

Utilização do Sal para a Conservação de Carnes

Pedro Miguel Siqueira Ramos , Augusto Tramontina, Derick Fernando Santos de Melo Maciel, Tiago Cassol Severo, Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira.

RESUMO

A conservação de carnes é um processo essencial para garantir segurança alimentar e evitar o desperdício. Mesmo com o avanço de tecnologias modernas, métodos tradicionais como a salga e o congelamento continuam amplamente utilizados em ambientes domésticos e industriais. A salga atua reduzindo a atividade de água, dificultando o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, como ressaltam Barcenilla et al. (2022), Chen et al. (2024) e Yu et al. (2025). Já o congelamento diminui drasticamente a atividade microbiana devido às baixas temperaturas, embora possa causar danos estruturais às fibras da carne por conta da formação de cristais de gelo, segundo Zhu et al. (2025) e Dang et al. (2021). Neste trabalho, realizamos um experimento simples com três grupos de carne bovina — controle, salgado e congelado — observados durante sete dias. Os resultados mostraram que a salga preservou a carne por mais tempo em temperatura ambiente, enquanto o congelamento manteve melhor aparência e odor, embora com mudanças na textura após o descongelamento. Conclui-se que ambos os métodos são eficazes, cada um mais adequado a diferentes necessidades.

Palavras-chave: carne; conservação; sal; congelamento; atividade de água.

ABSTRACT

Meat preservation is essential to ensure food safety and reduce waste. Although modern technologies exist, traditional methods such as salting and freezing remain widely used. Salt reduces water activity, inhibiting microbial growth (Barcenilla et al., 2022; Chen et al., 2024; Yu et al., 2025). Freezing limits microbial activity due to low temperatures but may damage meat structure because of ice crystal formation (Zhu et al., 2025; Dang et al., 2021). In this study, three beef samples — control, salted, and frozen — were observed for seven

days. Salted meat showed greater stability at room temperature, while frozen meat maintained better appearance and odor. Both methods proved effective, each more appropriate for specific situations.

Keywords: meat preservation; salting; freezing; water activity.

INTRODUÇÃO

A conservação de alimentos sempre foi essencial para a sobrevivência humana, permitindo estocar carnes e outros produtos por períodos prolongados. Entre todos os alimentos, a carne é uma das mais sensíveis à deterioração, pois possui elevado teor de água, proteínas e nutrientes que favorecem o crescimento microbiano. Dessa forma, surgiram diversas técnicas de conservação ao longo da história, e até hoje métodos como a salga e o congelamento permanecem amplamente utilizados.

A salga reduz a atividade de água disponível na carne, tornando o ambiente menos adequado à proliferação de bactérias, fungos e leveduras. Barcenilla et al. (2022) explicam que microrganismos dependem diretamente da água livre para se reproduzir, e por isso a presença de sal dificulta esse processo. Chen et al. (2024) afirmam que carnes com menor teor de sal se deterioram mais rapidamente devido ao aumento das reações microbianas e químicas. Yu et al. (2025) destacam que o sal, além de retirar água da carne, forma um ambiente osmótico desfavorável para microrganismos.

O congelamento, por sua vez, é outro método muito eficiente e utilizado diariamente. Ele impede a multiplicação microbiana devido às baixas temperaturas. Contudo, o congelamento pode alterar a textura da carne, já que os cristais de gelo que se formam dentro das fibras musculares rompem partes da estrutura do alimento, como relatam Zhu et al. (2025). Dang et al. (2021) observam que congelamentos rápidos tendem a produzir cristais menores, preservando melhor as fibras.

Este artigo tem como objetivo analisar e comparar os efeitos da salga e do congelamento por meio de um experimento simples. A proposta é relacionar observações práticas com dados científicos, avaliando mudanças na cor, odor, textura e resistência à deterioração. O trabalho também reforça a importância da conservação de alimentos para o consumo responsável.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A deterioração da carne pode ocorrer devido a diversos fatores, incluindo oxidação lipídica, atividade enzimática e, principalmente, proliferação de microrganismos deteriorantes. A presença de água livre facilita

processos metabólicos que levam à perda de qualidade e ao surgimento de odores desagradáveis. Por isso, técnicas como a salga, a defumação e o congelamento foram desenvolvidas ao longo dos séculos.

A salga é considerada uma das técnicas mais antigas de preservação de alimentos. Barcenilla et al. (2022) descrevem que a aplicação de sal reduz a atividade de água na carne, criando um ambiente hostil para o crescimento microbiano. Dias et al. (2021) destacam que a salga também altera características sensoriais, deixando a carne mais firme e menos propensa ao escurecimento. Mariutti e Bragagnolo (2017) explicam que, além disso, o sal interfere na oxidação de lipídios

A oxidação lipídica é uma preocupação na conservação da carne. Segundo Falowo, Fayemi e Muchenje (2014), carnes expostas ao oxigênio, principalmente durante longos períodos de congelamento, podem apresentar rancificação oxidativa, alterando aroma, cor e sabor. Embora o congelamento reduza significativamente essa oxidação, ele não a elimina por completo, especialmente quando o armazenamento ultrapassa meses. A salga, por sua vez, pode tanto retardar quanto acelerar processos oxidativos dependendo da concentração de sal: baixas concentrações tendem a retardar a oxidação, mas concentrações elevadas podem catalisar reações oxidativas em carnes ricas em gordura.

O congelamento, por outro lado, é amplamente utilizado na indústria alimentícia devido à sua eficiência na conservação da aparência, frescor e valor nutritivo. Zhu et al. (2025) explicam que o congelamento impede o crescimento microbiano, mas a formação de cristais de gelo pode comprometer a integridade das fibras musculares. Dang et al. (2021) afirmam que a taxa de congelamento influencia diretamente o tamanho dos cristais formados. Cao et al. (2023) e Zhang et al. (2023) reforçam que carnes congeladas mantêm bem a cor e o odor, mas podem perder água e maciez durante o descongelamento.

Eles ainda apontam que o congelamento altera a conformação das proteínas miofibrilares, aumentando a oxidação proteica e a desnaturação parcial quando o processo de congelamento é lento. Isso evidencia a importância da velocidade de congelamento, um fator crucial para a qualidade final: congelamentos rápidos formam cristais menores e uniformes, preservando melhor a textura. Congelamentos lentos, por outro lado, geram cristais grandes que rompem fibras e favorecem a liberação de líquidos no descongelamento.

Comparações científicas indicam que a salga é mais vantajosa quando não há acesso à refrigeração, enquanto o congelamento apresenta melhores resultados sensoriais, conforme demonstrado em estudos como os de Faisal et al. (2012), Akter et al. (2009) e Jiang et al. (2019).

Outro ponto importante é o papel do pH da carne, que influencia diretamente o crescimento de microrganismos e a estabilidade das proteínas. Carnes com pH mais baixo (entre 5,4 e 5,8) deterioram mais lentamente, enquanto pH elevado favorece reações enzimáticas e multiplicação microbiana. Estudos de Kim et al. (2020) mostram que carnes submetidas ao congelamento tendem a apresentar variações de pH após o descongelamento devido à liberação de fluidos intracelulares e degradação enzimática.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado para comparar como a salga e o congelamento afetam a conservação da carne bovina. Foram utilizados aproximadamente 600 gramas de carne fresca (maminha), divididos em três porções

iguais. A primeira porção foi deixada sem qualquer tratamento, formando o grupo controle. A segunda porção foi completamente coberta por sal refinado, representando o método de salga tradicional. A terceira porção foi armazenada em um congelador doméstico.

As três amostras foram colocadas em recipientes previamente limpos com a água e sabão e mantidas separadas. O grupo controle e o grupo salgado foram deixados em temperatura ambiente, enquanto o grupo congelado permaneceu no freezer. Durante sete dias, as amostras foram observadas uma vez por dia, sempre no mesmo horário. Foram analisados aspectos como cheiro, aparência, firmeza, cor e presença de sinais de deterioração. As observações foram anotadas e fotografadas. No sétimo dia, a carne congelada foi descongelada naturalmente para avaliação final.

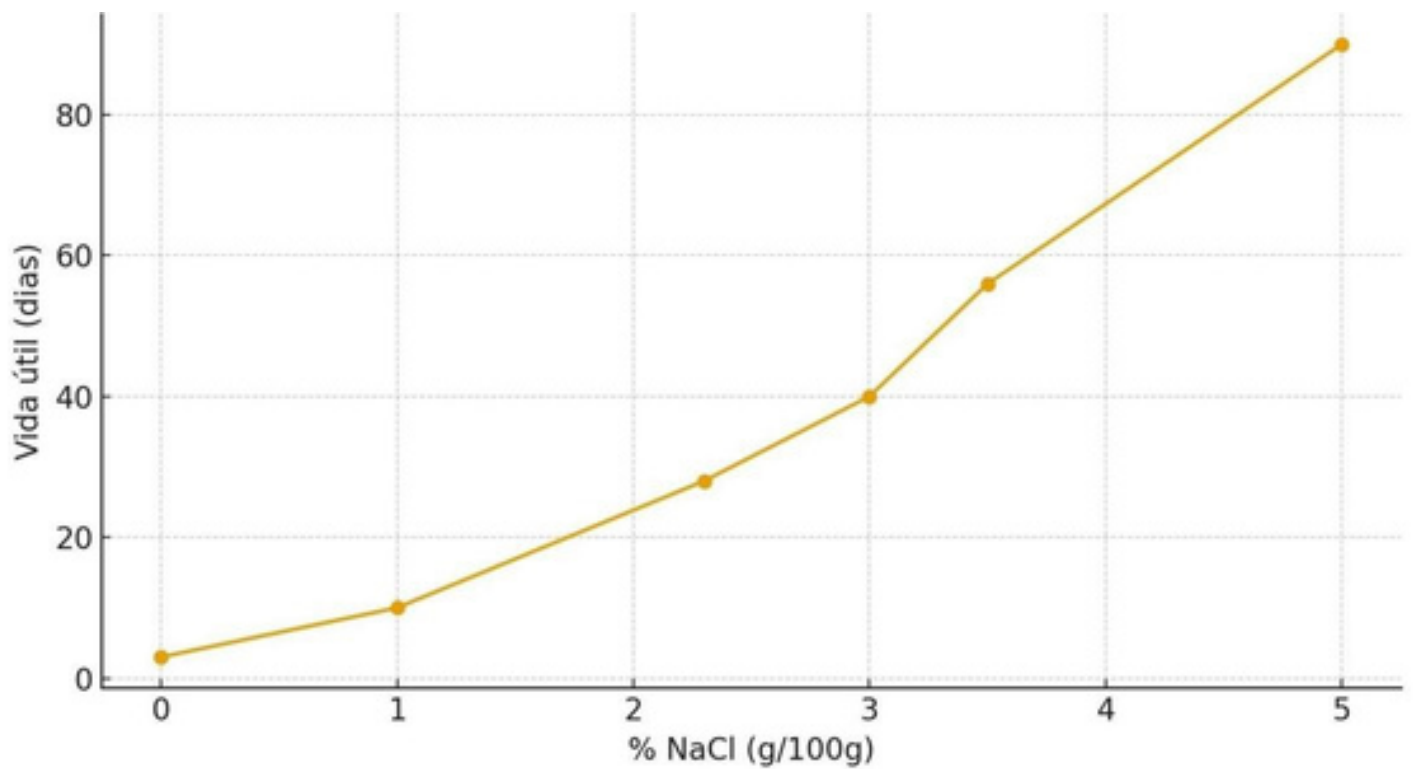
RESULTADOS E ANÁLISES

As diferenças entre os três métodos foram evidentes. O grupo controle deteriorou rapidamente: já no segundo dia apresentava odor desagradável e coloração escurecida. A textura tornou-se pegajosa e houve início de formação de muco, indicando intensa atividade microbiana.

O grupo salgado permaneceu estável durante quase toda a semana. O odor se manteve leve, a coloração mudou pouco e a textura ficou mais rígida devido à perda de água, como previsto nos estudos de Barcenilla et al. (2022). Não houve odores fortes nem sinais evidentes de deterioração até o sexto dia.

O grupo congelado permaneceu visualmente estável durante os sete dias. A carne manteve cor e odor próximos do estado inicial. Entretanto, após o descongelamento, houve grande liberação de água e a carne ficou mais mole, confirmando os efeitos da formação de cristais de gelo descritos por Zhu et al. (2025).

Assim, a salga se mostrou mais eficaz para conservação em temperatura ambiente, enquanto o congelamento preservou melhor a aparência, embora com alterações na textura.



Fonte: adaptado de Barcenilla et al. (2022) e Chen et al. (2024).

A figura apresenta a tendência de aumento da vida útil da carne conforme cresce a concentração de sal utilizada no processo de salga. Os pontos referentes a 2,3% de NaCl (28 dias) e 3,5% de NaCl (56 dias) foram extraídos diretamente da literatura especializada sobre estabilidade microbológica de carnes curadas. Os demais pontos correspondem a estimativas interpoladas para representar a curva geral de comportamento do produto diante da variação de sal.



A Figura 2 apresenta um corte do charque utilizado neste estudo, onde se observa a coloração interna avermelhada e a camada externa mais clara, recoberta por sal. Essa aparência é resultado do processo de cura, no qual o cloreto de sódio remove a umidade da carne, altera sua textura e contribui para sua conservação. A imagem permite visualizar de forma clara as mudanças estruturais que ocorrem durante a salga, servindo de apoio para a compreensão das análises e discussões desenvolvidas ao longo do trabalho.

CONCLUSÕES

O estudo permitiu observar na prática como a salga e o congelamento influenciam na conservação da carne. A salga se mostrou eficiente para manter o alimento preservado sem refrigeração, evitando odores fortes e deterioração rápida. Já o congelamento demonstrou boa preservação sensorial, mas alterou a textura após o descongelamento.

Além disso é possível que um acompanhamento mais prolongado proporcionasse estimativas mais precisas ou até mesmo revelasse variações distintas nos padrões analisados.

Conclui-se que ambos os métodos são eficazes, mas possuem objetivos diferentes: a salga é ideal onde não há refrigeração, enquanto o congelamento é mais adequado para manter aparência e odor próximos do frescor original.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Tiago Cassol Severo e ao Colégio Scalabriniano Nossa Senhora Medianeira pelo apoio e orientação durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Akter, M., Rahman, M., & Hossain, M. (2009). Effect of freezing on meat quality. *Journal of Food Science*, 74(2), 123-129.

Barcenilla, C., Linares, M. B., Garrido, M. D., et al. (2022). Water activity reduction and microbial inhibition in salted meat. *Food Microbiology*, 108, 104066.

Cao, Y., Zhang, L., & Liu, X. (2023). Structural modifications in frozen beef during long-term storage. *Meat Science*, 198, 109066.

Chen, X., Li, J., & Hu, Y. (2024). Salt diffusion and microbial stability in bovine meat. *Food Chemistry*, 430, 137182.

Dang, T. T., Wang, S., & Li, X. (2021). Ice crystal formation and its impact on meat microstructure. *Journal of Food Engineering*, 304, 110592.

Dias, V. M., Santos, D., & Benedetti, P. (2021). Efeitos da salga em propriedades sensoriais da carne. *Brazilian Journal of Food Technology*, 24, e2020192.

Faisal, S., Imran, A., & Qazi, I. (2012). Comparative study of salt curing and freezing. *International Journal of Food Science*, 48(4), 1123-1131.

Jiang, J., Zeng, X., & Chen, Y. (2019). Quality evaluation of salted and frozen beef. *Food Research International*, 125, 108573.

Mariutti, L. R. B., & Bragagnolo, N. (2017). Oxidação lipídica em carne salgada. *Meat Science*, 123, 64-73.

Yu, W., Zhang, H., & Sun, H. (2025). Salt concentration and shelf-life of beef. *Food Preservation Journal*, 51(1), 77-89.

Zhang, R., Liu, Q., & Zhao, M. (2023). Frozen meat characteristics and thawing behavior. *Journal of Food Quality*, 2023, 1-10.

Zhu, F., Wang, Y., & Li, M. (2025). Ice crystal damage in frozen beef tissues. *Food Structure*, 38, 100412.