

FOSFATOS NO PROCESSAMENTO DE CARNE: IMPACTOS SOBRE RETENÇÃO DE ÁGUA, ESTABILIDADE E ALTERNATIVAS PARA SUBSTITUIÇÃO

Vítor Lucas de Souza Pinto¹, Augusto Aloísio Benevenuto Junior¹, Bruna Oliveira Gonçalves¹, Eduarda Lima Pires da Cunha¹, Isabela Campelo de Queiroz¹,

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA/IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba.

Contato/email: eduardalimapires@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18162492>



Fosfatos melhoram a retenção de água e a estabilidade oxidativa em produtos cárneos. Entretanto, seu uso apresenta implicações nutricionais. Alternativas tecnológicas permitem reduzir sua utilização, mantendo a qualidade.

INTRODUÇÃO

Os fosfatos, usados no processamento de produtos cárneos, atuam elevando o pH da matriz muscular e modificando o ambiente eletroquímico das proteínas, o que aumenta a carga líquida das mesmas e favorece a interação com moléculas de água, contribuindo para uma maior capacidade de retenção hídrica nos produtos cárneos.

Essa ação é potencializada pela elevação da força iônica, que promove a dissociação das estruturas proteicas e a solubilização das proteínas miofibrilares. Estes fatores estão diretamente relacionados à melhoria da suculência, textura e rendimento tecnológico dos produtos. Além desses efeitos, os fosfatos também favorecem a estabilidade dos produtos processados ao auxiliar na manutenção da integridade estrutural e reduzir perdas durante o cozimento e armazenamento (Magalhães, 2024).

Entretanto, o uso excessivo do fosfato pode acarretar prejuízos para a saúde humana, especialmente devido ao aumento da concentração sérica de fósforo. No organismo, níveis elevados de fosfato podem interferir negativamente na absorção de cálcio, contribuindo para distúrbios ósseos mesmo em indivíduos saudáveis. O risco torna-se ainda mais crítico em pessoas com doença renal

crônica, nas quais a capacidade de excretar o excesso de fósforo é reduzida, elevando a mortalidade em até 40% devido à hiperfosfatemia. Esse cenário reforça a preocupação com o uso contínuo de fosfatos como aditivos alimentares, uma vez que seu consumo exacerbado representa um risco evitável à saúde pública (Silva et al., 2025).

ALTERNATIVAS DE SUBSTITUIÇÃO NO PROCESSAMENTO DE CARNES

Pesquisas vêm sendo direcionadas ao desenvolvimento de alternativas que permitam manter a estabilidade dos produtos cárneos sem comprometer a saúde humana (Tabela 1). Segundo Silva et al. (2025), estratégias de reformulação têm buscado reduzir o teor de fosfatos, substituindo parcialmente esses aditivos por técnicas inovadoras e ingredientes funcionais capazes de manter a capacidade de retenção de água, rendimento e qualidade sensorial dos produtos.

Tabela 1. Principais efeitos de fosfatos e alternativas no processamento de carnes

Tratamento	Principais efeitos	Aplicações práticas
Fosfato tradicional	Aumento de pH, retenção de água, menor oxidação, mais suculência	Carnes injetadas, produtos industrializados
Fosfato + lactato de cálcio	Melhor maciez (ativação de calpaínas) e menor oxidação	Cortes embalados em HiOx-MAP
Fosfato encapsulado	Proteção contra fosfatases; menor TBARS RTE	Produtos pré-cozidos e em produtos cozidos
Bicarbonato de sódio	Maior maciez e suculência, clean-label	Cortes para <i>food service</i> , fajitas, churrasco

A adição de 200 mM (miliMol) de lactato de cálcio associada a 0,3% de fosfato na salmoura, apresenta-se como uma alternativa promissora para a indústria cárnea, uma vez que promove efeitos simultâneos de aceleração da proteólise *post-mortem* — resultando em maior maciez — e redução da oxidação lipídica em sistemas expostos a atmosferas ricas em oxigênio (Cruzen et al., 2015). Assim, menores quantidades de fosfato são utilizadas sem prejuízo ao produto.

Além disso, estudos demonstram que a combinação entre lactato de cálcio e fosfatos pode proporcionar melhorias significativas na maciez e na estabilidade oxidativa de produtos expostos a atmosferas oxidantes. Essa sinergia resulta em maior integridade estrutural das proteínas, redução de processos oxidativos e melhor percepção sensorial do produto final.

Da mesma forma, a encapsulação de polifosfatos em matriz lipídica tem se mostrado eficiente ao protegê-los da ação de fosfatases endógenas durante o pré-cozimento, permitindo maior disponibilidade da fração ativa do fosfato e reduzindo indicadores oxidativos em produtos cozidos (Kilic et al., 2014). Esse efeito resulta em menor taxa de peroxidação lipídica, maior estabilidade oxidativa e redução na formação de compostos voláteis associados ao ranço, favorecendo a preservação dos atributos sensoriais ao longo do armazenamento e contribuindo para vida-de-prateleira prolongada e qualidade tecnológica superior.

Complementarmente, estudos de aceitação sensorial demonstram que o bicarbonato de sódio pode igualar — ou até superar — o desempenho dos fosfatos em determinadas aplicações, especialmente no que diz respeito à maciez e suculência de carnes voltadas ao *food service*, configurando-se como uma alternativa viável em formulações com apelo clean label (Garmyn et al., 2020). A melhoria desses atributos ocorre principalmente porque o bicarbonato eleva o pH da carne, aumentando a carga das proteínas e afastando as fibras musculares. Isso favorece a retenção de água e diminui as perdas durante o cozimento, resultando em maior maciez e suculência no produto final.

O bicarbonato de sódio surge também como uma alternativa viável dentro do conceito clean label, oferecendo melhoria sensorial em determinados cortes. No entanto, seu uso deve ser avaliado caso a caso, considerando características como tipo de corte, método de processamento e perfil sensorial desejado, já que seus efeitos podem variar de acordo com a matriz cárnea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fosfatos continuam sendo amplamente reconhecidos como os aditivos mais eficazes para a retenção de água e para o controle da oxidação em diversos sistemas cárneos. Sua atuação tecnológica se destaca pela capacidade de elevar o pH, aumentar a força iônica e promover o desdobramento das proteínas miofibrilares, favorecendo a solubilização e melhorando a capacidade de ligação de água.

Considerando os prejuízos que podem causar a saúde humana, estudos propondo alternativas da redução do uso de fosfatos podem contribuir na obtenção de produtos cárneos mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

- CRUZEN, S. M.; KIM, Y. H. B.; LONERGAN, S. M.; et al. Effect of early postmortem enhancement of calcium lactate/phosphate on quality attributes of beef round muscles under different packaging systems. **Meat Science**, v.101, p.63–72, 2015.
- KILIC, B.; SIMSEK, A.; CLAUS, J. R.; ATILGAN, E. Encapsulated phosphates reduce lipid oxidation in both ground chicken and ground beef during raw and cooked meat storage with some influence on color, pH, and cooking loss. **Meat Science**, v.97, p.93–103, 2014.
- GARMYN, A.; HARDCASTLE, N.; BENDELE, C.; POLKINGHORNE, R.; MILLER, M. Exploring Consumer Palatability of Australian Beef Fajita Meat Enhanced with Phosphate or Sodium Bicarbonate. **Foods**, v.9, art.177, 2020.
- SILVA, P. L. et al. Prospecção tecnológica das tendências em produtos cárneos reformulados com foco na saúde. **Revista Aracê**, v. 7, n. 11, p. 1–30, 2025. DOI: 10.56238/arev7n11-035.
- MAGALHÃES, Giseli Carvalho. **Redução simultânea de sódio e fosfato em produtos cárneos reestruturados: promoção de apelos mais saudáveis**. 2024. 1 recurso online (244 p.) Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP. Disponível em: 20.500.12733/28305. Acesso em: 21 nov. 2025.