

ARTIGO TÉCNICO

PROCESSAMENTO POR ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA EM SUCO DE TOMATE: EFEITOS SOBRE COMPOSTOS BIOATIVOS E QUALIDADE NUTRICIONAL

Autores: Vitória Rocha Adelino¹, Adrielle de Souza Santos²,
Geovana Rocha Plácido^{2,3}

¹Universidade Federal de Goiás

²Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos.

Contato/email: virochaadelino@gmail.com



DESTAQUE

O processamento por alta pressão hidrostática preserva antioxidantes, vitamina C e carotenoides do suco de tomate com menores perdas nutricionais que o tratamento térmico convencional.

1. INTRODUÇÃO

Frutas e hortaliças constituem importantes fontes de vitaminas, compostos fenólicos, carotenoides e fibras alimentares, além de serem benéficas à saúde humana, o seu consumo auxilia na prevenção de doenças crônicas (Slavin; Lloyd, 2012). A crescente demanda por alimentos mais

naturais e minimamente processados tem incentivado o desenvolvimento de tecnologias capazes de garantir segurança microbiológica sem comprometer a qualidade nutricional dos alimentos. Nesse contexto, destacam-se as tecnologias não térmicas como a alta pressão hidrostática (HPP - High Pressure Processing).

A HPP é considerada uma alternativa promissora aos tratamentos térmicos convencionais (Ravichandran *et al.*, 2023). O HPP utiliza elevadas pressões, geralmente entre 400 e 600 MPa, aplicadas em alimentos previamente embalados, permitindo a redução microbiana com menor degradação de compostos sensíveis ao calor (Ravichandran *et al.*, 2023).

Entre os produtos vegetais, o tomate apresenta grande relevância nutricional por possuir compostos bioativos importantes, como vitamina C, licopeno, flavonoides e compostos fenólicos. Entretanto, esses constituintes podem sofrer degradação durante o processamento térmico e o armazenamento. Estudos recentes, como o de Wang *et al.* (2025), destacam a importância da bioacessibilidade desses nutrientes durante a digestão gastrointestinal e potencialmente disponível para absorção intestinal.

Dessa forma, este artigo técnico reúne evidências científicas recentes sobre os efeitos do processamento por alta pressão hidrostática na preservação de compostos bioativos, estabilidade físico-química e bioacessibilidade de nutrientes em suco de tomate e outros produtos vegetais.

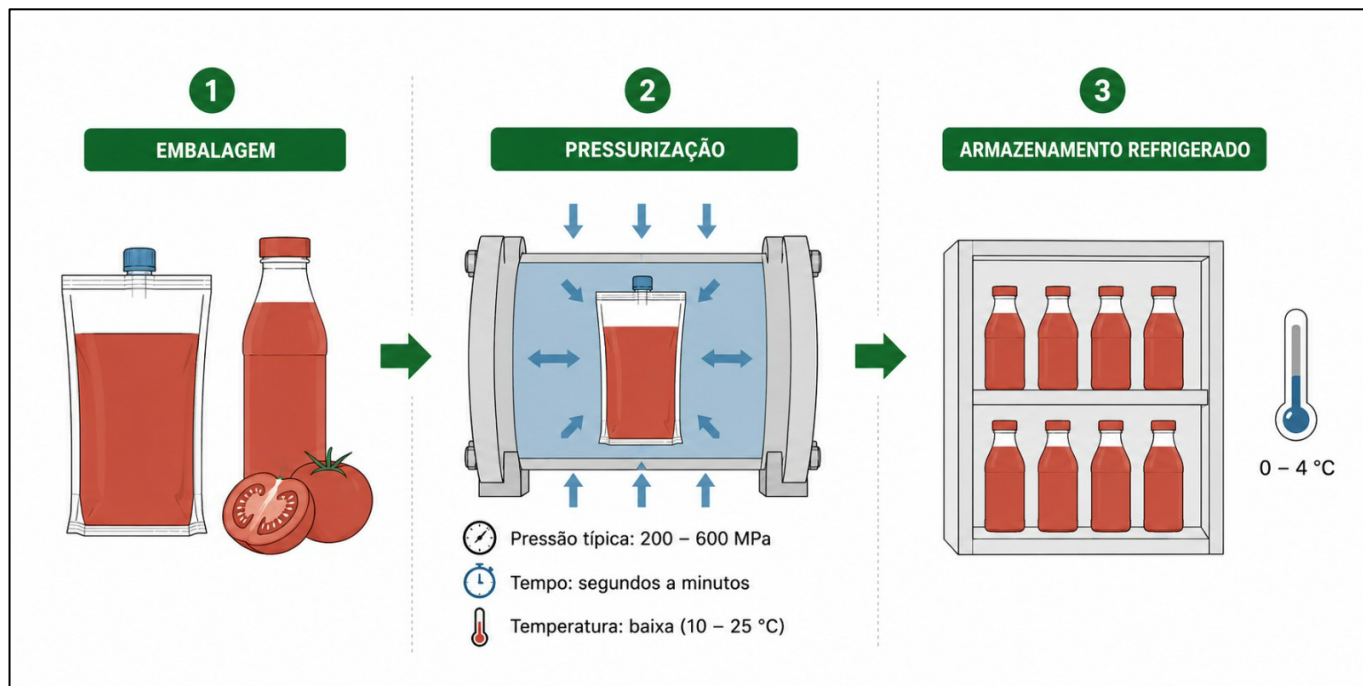
2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

O processamento por alta pressão hidrostática consiste na aplicação uniforme de pressão em alimentos líquidos e semissólidos, utilizando água como meio transmissor (Ravichandran *et al.*, 2023). As pressões aplicadas normalmente variam entre 400 e 600 MPa, durante poucos minutos, promovendo inativação microbiana e redução da atividade enzimática sem utilização intensa de calor. As principais etapas do processamento por HPP aplicado ao suco de tomate estão apresentadas na Figura 1.

Em estudos analisados demonstram que a eficiência do HPP depende das condições operacionais empregadas, especialmente pressão, tempo de processamento e temperatura inicial do produto. Em suco de tomate tratado a 600 Mpa, Wang *et al.* 2023 observou-se maior retenção de vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides durante o armazenamento refrigerado, esses

resultados reforçam o potencial do HPP. Na tabela 1 entre os efeitos é apresentado o efeito da alta pressão hidrostática.

Figura 1 - Fluxograma simplificado do processamento por alta pressão hidrostática aplicado ao suco de tomate.



Fonte: imagem gerada pelos autores com auxílio de inteligência artificial, 2026.

Tabela 1 - Parâmetros operacionais empregados no processamento por alta pressão hidrostática (HPP) e seus efeitos sobre a estabilidade de compostos bioativos, qualidade físico-química e segurança microbiológica de produtos vegetais.

Parâmetro avaliado	Condições do HPP	Resultado observado
Vitamina C	550 MPa / 10 min	Maior retenção
Licopeno	550 MPa / 10 min	Maior estabilidade e retenção
Compostos fenólicos	550 MPa / 10 min	Maior retenção inicial
Bioacessibilidade	550 MPa / 10 min	Aumento da proporção de cis-licopeno
Cor	400-600 MPa	Pequenas alterações
Inativação microbiana	400-600 MPa	Elevada eficiência

Fonte: Wang *et al.* 2023; Wang *et al.* 2025; Ravichandran *et al.*, 2023.

2.1. Efeito do HPP sobre vitamina C e compostos antioxidantes

A vitamina C é um dos compostos bioativos mais sensíveis à degradação durante o processamento e o armazenamento de alimentos, principalmente devido à ação do calor, do oxigênio e de enzimas oxidativas (Ravichandran *et al.*, 2023). Os estudos analisados demonstraram que produtos submetidos ao processamento por alta pressão hidrostática apresentaram maior retenção de ácido ascórbico em comparação aos tratamentos térmicos convencionais, evidenciando que a ausência de temperaturas elevadas durante o processamento contribui para a preservação desse nutriente (Wang *et al.*, 2023; Ravichandran *et al.*, 2023).

Além da manutenção da concentração de compostos bioativos, Wang *et al.* (2025) destacam que a qualidade nutricional dos alimentos deve ser avaliada também sob a perspectiva da bioacessibilidade. Os autores observaram que o processamento por alta pressão favoreceu a disponibilidade de compostos antioxidantes durante a digestão, indicando que essa tecnologia pode contribuir não apenas para a preservação dos nutrientes, mas também para seu melhor aproveitamento pelo organismo.

Outro aspecto relevante refere-se à atividade antioxidante. De acordo com Ravichandran *et al.* (2023), produtos processados por HPP apresentaram maior atividade antioxidante quando avaliados pelos métodos DPPH, ABTS e FRAP, resultado atribuído à maior preservação de vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides. Esses resultados demonstram que a eficiência do HPP está relacionada não apenas à conservação de compostos bioativos individuais, mas também à manutenção do potencial antioxidante.

2.2. Carotenoides, estabilidade de cor e armazenamento

Os carotenoides, especialmente o licopeno e o β -caroteno, constituem importantes compostos bioativos presentes no tomate, sendo responsáveis pela coloração característica do fruto e por sua elevada atividade antioxidante (Wang *et al.*, 2023). Os estudos analisados demonstraram que o HPP promove maior estabilidade desses compostos quando comparado ao tratamento térmico convencional (Wang *et al.* 2023; Ravichandran *et al.*, 2023).

O licopeno apresentou elevada estabilidade após o processamento por alta pressão, enquanto alguns tratamentos térmicos promoveram perdas significativas (Wang *et al.* 2023). Além disso, a ruptura parcial das estruturas celulares durante a pressurização favoreceu maior bioacessibilidade dos carotenoides (Ravichandran *et al.*, 2023).

Outro aspecto importante foi a preservação da coloração natural do suco de tomate (Wang *et al.* 2023). Os produtos processados por HPP apresentaram menores alterações nos parâmetros colorimétricos. Entretanto, ambos os artigos destacam que o tempo de armazenamento influencia diretamente a estabilidade dos compostos bioativos (Wang *et al.* 2023.; Ravichandran *et al.*, 2023). Após períodos prolongados de refrigeração ocorreram reduções graduais nos compostos mesmo em produtos submetidos ao HPP.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento por alta pressão hidrostática apresentou resultados promissores na preservação da qualidade nutricional e funcional do suco de tomate e de outros produtos vegetais. Os estudos analisados demonstraram maior retenção de vitamina C, compostos fenólicos, flavonoides e carotenoides quando comparado à pasteurização térmica convencional.

Além disso, o HPP contribuiu para melhor estabilidade de cor, manutenção da atividade antioxidante e preservação das características sensoriais. Entretanto, o armazenamento refrigerado ainda influencia a degradação gradual dos compostos bioativos ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

RAVICHANDRAN, C. *et al.* Influence of high pressure pasteurization on nutritional, functional and rheological characteristics of fruit and vegetable juices and purees: an updated review. **Food Control**, Amsterdam, v. 146, artigo 109516, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109516>.

SLAVIN, J. L.; LLOYD, B. Health benefits of fruits and vegetables. **Advances in Nutrition**, Rockville, v. 3, n. 4, p. 506–516, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3945/an.112.002154>.

WANG, X *et al.* Impact of high-hydrostatic pressure and thermal processing on the antioxidant profiles and capacity of tomato juice during storage. **Food Innovation and Advances**, v. 2, n. 2, p. 124–134, 2023. DOI: <https://doi.org/10.48130/FIA-2023-0016>.

WANG, X.; HU, X.; CHEN, F. Effect of high hydrostatic pressure treatment on antioxidant bioaccessibility from tomato juice and its modulation of gut microbiota. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 488, artigo 144839, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144839>.