

EFEITO DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL NO TEOR DE VITAMINAS EM SUCOS PRONTOS PARA CONSUMO

Atos Henrique Santos¹; Geovanna Cruvinel Vian²; Geovana Rocha Plácido³

Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde – Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos¹; Instituto Federal Goiano Câmpus Rio Verde – Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos²; Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química³

Contato/e-mail: atos.henriquesantos@estudante.ifgoiano.edu.br;
geovanna.cruvinel@estudante.ifgoiano.edu.br; geovana.placido@ifgoiano.edu.br
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18624877>



Métodos não térmicos preservam até 90% da vitamina C e melhoram a qualidade sensorial dos sucos, reduzindo perdas nutricionais e impacto térmico.

INTRODUÇÃO

O processamento industrial de sucos tem como principal objetivo assegurar a estabilidade microbiológica e prolongar a vida de prateleira. No entanto, esse processamento pode comprometer significativamente os atributos nutricionais e sensoriais do produto. As vitaminas, compostos bioativos altamente termossensíveis, sofrem degradação durante tratamentos térmicos, como a pasteurização e o aquecimento rápido a altas temperaturas (HTST), amplamente aplicados na indústria de bebidas. Essa perda ocorre principalmente por oxidação e desnaturação.

Estudos clássicos demonstram que temperatura e oxigênio são os principais fatores de degradação da vitamina C (ácido ascórbico) em sucos cítricos. Tecnologias não térmicas, como HPP e PEF, tendem a preservar melhor compostos bioativos e características sensoriais de sucos quando comparadas aos métodos térmicos, embora sua aplicação industrial ainda dependa de viabilidade econômica e adequação tecnológica (OEY et al., 2008).

A embalagem também exerce papel relevante. Sucos armazenados em vidro ou metal apresentam maior estabilidade vitamínica do que aqueles mantidos em embalagens plásticas.

Nos últimos anos, tecnologias não térmicas têm emergido como alternativas promissoras à pasteurização convencional, empregando diferentes formas de energia física para inativação microbiana com menor impacto térmico sobre o alimento. Destacam-se o tratamento por alta pressão (HPP), os campos elétricos pulsados (PEF) e a ultrassonicação, que emonstram melhor preservação de qualidade e compostos bioativos quando comparados aos métodos térmicos tradicionais (OEY et al., 2008).

Frutas como acerola, abacaxi e cítricos são frequentemente utilizadas como modelos experimentais por serem ricas em vitamina C e pró-vitamina A, compostos sensíveis à oxidação e ao calor. A compreensão dos efeitos de diferentes técnicas sobre esses nutrientes é essencial para otimizar parâmetros industriais e desenvolver bebidas mais nutritivas e sustentáveis.

DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

Impacto do processamento industrial na retenção de vitaminas em sucos

A pasteurização, embora garanta segurança microbiológica, pode reduzir o teor de vitamina C e a atividade antioxidante em sucos cítricos quando comparada a métodos não térmicos (SÁNCHEZ-MORENO et al., 2005).

Diante disso, o uso de tecnologias não térmicas tem se consolidado como estratégia eficaz para reduzir perdas nutricionais e preservar compostos bioativos. Resultados semelhantes foram observados em estudos comparativos entre HPP, PEF e pasteurização térmica em sucos cítricos, demonstrando maior preservação de vitamina C e atividade antioxidante nos métodos não térmicos (SÁNCHEZ-MORENO et al., 2005).

A ultrassonicação utiliza ondas de 20–40 kHz sob potências de 2000–3000 W/L e temperaturas abaixo de 20 °C, gerando cavitação que rompe ligações entre proteínas e vitaminas sem desnaturação térmica. Em sucos de acerola, o processamento ultrassônico observou-se observou-se maior estabilidade e melhor retenção de vitamina C e atividade antioxidante após o processamento ultrassônico (SANTOS; RODRIGUES; FERNANDES, 2018).

Essas abordagens permitem reprodução em escala piloto ou industrial, com controle de variáveis como pH (3,5–4,0), tempo de reação (30–60 min) e razão enzima: substrato (1:100). Conforme apresentado na Tabela 1 e na Figura 1, a combinação dessas abordagens não térmicas e biocatalíticas resulta em maior retenção vitamínica e melhor perfil sensorial.

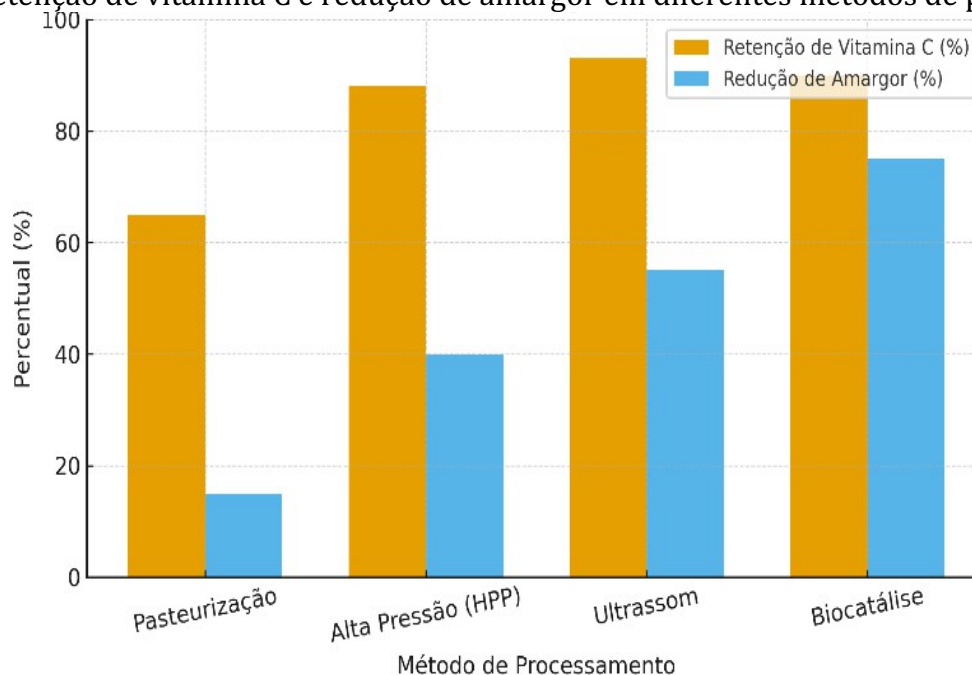
Tabela. Comparação entre métodos de processamento e retenção de vitamina C.

Tipo de processamento	Temperatura (°C)	Retenção de Vitamina C (%)
Pasteurização Térmica	90–95	60–70
Alta Pressão (HPP)	< 40	85–90
Ultrassom	10–20	90–95

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A aplicação de naringinase em sucos cítricos tem sido estudada como alternativa para redução do amargor, mantendo a estabilidade dos compostos bioativos e a qualidade sensorial do produto (GONZÁLEZ-TEMIÑO et al., 2021).

Figura 1. Retenção de vitamina C e redução de amargor em diferentes métodos de processamento.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica industrial de sucos é essencial para garantir segurança microbiológica e prolongar a vida útil. Entretanto, impacta a composição nutricional e sensorial, especialmente no que se refere à degradação de vitaminas hidrossolúveis.

Tecnologias não térmicas, como HPP, ultrassonicação e PEF, demonstram elevada capacidade de preservação vitamínica, mantendo até 90% da vitamina C e características sensoriais mais próximas do produto in natura. A aplicação de biocatalisadores, como a naringinase, contribui para a redução do amargor sem comprometer a atividade antioxidante.

A integração dessas abordagens representa avanço relevante para a indústria de bebidas, conciliando qualidade, segurança e valor nutricional.

REFERÊNCIAS

- GONZÁLEZ-TEMIÑO, Y., RUÍZ, M. O., ORTEGA, N., RAMOS-GÓMEZ, S., & BUSTO, M. D. Immobilization of naringinase on asymmetric organic membranes: Application for debittering of grapefruit juice. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 73, p. 102790, 2021.
- SANTOS, V. O.; RODRIGUES, S.; FERNANDES, F. A. N. Improvements on the stability and vitamin content of acerola juice obtained by ultrasonic processing. *Foods*, v. 7, n. 5, p. 68, 2018. DOI: 10.3390/foods7050068.

OEY, I.; LILLE, M.; VAN LOEY, A.; HENDRICKX, M. Effect of high-pressure processing on colour, texture and flavour of fruit- and vegetable-based food products: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 19, n. 6, p. 320–328, 2008.

SÁNCHEZ-MORENO, C.; PLAZA, L.; ELEZ-MARTÍNEZ, P.; et al. Impact of high pressure and pulsed electric fields on bioactive compounds and antioxidant activity of orange juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 11, p. 4403-4409, 2005.