

ULTRASSOM NA SANITIZAÇÃO DE VEGETAIS *IN NATURA*

**Daiane Piva Andrade¹, Alexandre da Trindade Alfaro¹, Fabiane Picinin de Castro Cislighi¹,
Tahis Regina Baú^{1,2}**

¹Programa de Pós-Graduação Multicampi em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL-FB/LD),
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.; ²Instituto Federal de Santa Catarina, São
Miguel do Oeste – SC. E-mail: daiane.piva2011@gmail.com



O ultrassom é uma tecnologia não térmica capaz de contribuir na redução da carga microbiológica de frutas e hortaliças in natura preservando a qualidade sensorial.

INTRODUÇÃO

Os vegetais são alimentos altamente suscetíveis à deterioração microbiológica, devido a seus fatores intrínsecos e de conservação que proporcionam o desenvolvimento destes agentes. Para promover a segurança destes alimentos *in natura* e prolongar sua vida útil, a sanitização é considerada como uma etapa crucial.

O ultrassom demonstra grande potencial na inativação microbiana e enzimática, destacando-se como uma tecnologia não térmica que preserva as características sensoriais dos alimentos, frequentemente alteradas por tratamentos térmicos.

Esta técnica também tem sido usada na extração de compostos bioativos, como auxiliar de filtração, desgaseificação e formação de espuma na indústria de alimentos. Assim, este trabalho se propõe a discutir o uso de ultrassom na sanitização de frutas e hortaliças *in natura*.

ULTRASSOM NA REDUÇÃO DA CARGA MICROBIOLÓGICA DE VEGETAIS *IN NATURA*

O uso do ultrassom como uma tecnologia não térmica oferece uma alternativa eficaz às técnicas convencionais de inativação microbiana, melhorando a segurança e a qualidade dos alimentos. Sua eficiência depende de fatores como parâmetros do processo, equipamento, características do produto e microrganismos presentes (BIGI et al., 2023). Os vegetais, imersos em tanques de água, são submetidos a ondas ultrassônicas que promovem a cavitação e formação de espécies reativas, capazes de reduzir a carga microbiana (Figura 1).

O ultrassom funciona a partir da geração e emissão de ondas ultrassônicas de alta intensidade e frequência superiores a 16 kHz (LEPAUS et al., 2023). A faixa de frequência utilizada em alimentos é de 20 a 100 kHz, com ocorrência de cavitação acústica. A cavitação ocorre devido à propagação das

ondas ultrassônicas, que causam um ciclo de pressão positiva e negativa. Neste processo, são formadas microbolhas que crescem, oscilam e rompem, liberando uma grande quantidade de energia que pode aumentar a temperatura local até 5000 K e a pressão até 50 MPa (CHEN; ZHANG; YANG, 2020). Assim, a conversão da energia acústica em mecânica promove vibrações capazes de remover sujidades aderidas nos alimentos.

Figura 1. Aplicação de ultrassom em vegetais *in natura*.



Fonte: Autoria própria (2024).

A redução da carga microbiana em frutas e hortaliças pelo emprego do ultrassom é devido à remoção destes organismos aderidos à superfície e pela sua inativação. A inativação pode ocorrer devido a danos na estrutura celular e pela formação de espécies reativas. A cavitação e consequente aumento da força de cisalhamento, promove o aumento da permeabilidade da membrana celular, podendo levar à destruição da estrutura da parede celular. Além disso, a cavitação promove a formação de radicais livres, pela quebra de moléculas de água, liberando íons hidroxilas e íons de hidrogênio, e formando peróxido de hidrogênio que contribui ainda mais para a inativação dos microrganismos pela ação oxidativa. O efeito combinado dessas forças físicas e químicas resulta em uma ação antimicrobiana nos produtos (FAN; WU; CHEN, 2021).

O ultrassom é uma tecnologia sustentável, pois pode ser utilizado sem a geração de resíduos para o ambiente. Essa característica o torna uma alternativa ecológica às técnicas convencionais de sanitização.

Para potencializar seu efeito sobre a microbiota presente nos alimentos, o ultrassom pode ser combinado com cloro, ácidos ou outros compostos antimicrobianos. Embora também possa ser associado ao uso de temperatura, essa combinação é limitada no caso de vegetais *in natura*, devido ao risco de alterar suas características sensoriais.

Desafios e perspectivas futuras

O uso do ultrassom é uma alternativa promissora, mas ainda enfrenta desafios para ser amplamente adotada em escala de produção industrial. As principais limitações envolvem a otimização dos equipamentos e os altos custos, especialmente para indústrias que produzem alimentos de baixo valor agregado, como vegetais e seus derivados. É necessário otimizar parâmetros como intensidade,

temperatura e tempo de atuação em diversas matrizes alimentares, já que os alimentos respondem de maneiras diferentes (LEPAUS et al., 2023).

Além disso, como ocorre com outros métodos, a combinação do ultrassom com outros tratamentos é uma boa opção para melhorar sua eficiência. O ultrassom possui limitações na ação contra grupos específicos de microrganismos, o que destaca a necessidade de abordagens combinadas. O uso de métodos como a alta pressão, temperatura e a adição de antimicrobianos pode superar essas desvantagens e melhorar a eficácia do processo (BIGI et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ultrassom na sanitização de vegetais *in natura* é interessante por inativar microrganismos sem a geração de resíduos industriais, com preservação da qualidade sensorial dos vegetais. Embora o ultrassom ofereça vantagens claras, como a manutenção de compostos bioativos e contribuição na inativação microbiana, os principais desafios associados à sua ampla utilização incluem o custo para aquisição e manutenção de equipamentos.

O futuro da aplicação do ultrassom na indústria de alimentos depende da otimização dos parâmetros de uso e da compreensão completa de seus impactos na composição dos alimentos. A tecnologia tem o potencial de melhorar significativamente a segurança e a qualidade dos alimentos, podendo resultar em processos de sanitização mais eficientes e produtos de maior qualidade.

REFERÊNCIAS

BIGI, Francesco et al. Non-thermal techniques and the “hurdle” approach: How is food technology evolving?. **Trends in Food Science & Technology**, v. 132, p. 11-39, 2023.

CHEN, Fengying; ZHANG, Min; YANG, Chao-hui. Application of ultrasound technology in processing of ready-to-eat fresh food: A review. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 63, p. 104953, 2020.

FAN, Kai; WU, Jiaxin; CHEN, Libing. Ultrasound and its combined application in the improvement of microbial and physicochemical quality of fruits and vegetables: A review. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 80, p. 105838, 2021.

LEPAUS, Bárbara Morandi et al. Impact of ultrasound processing on the nutritional components of fruit and vegetable juices. **Trends in Food Science & Technology**, v. 138, p. 752-765, 2023.

