

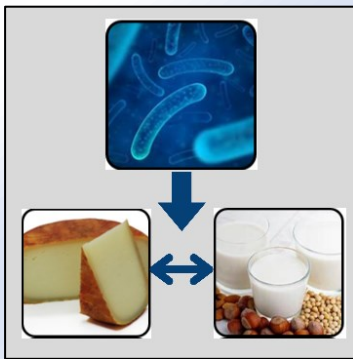
ATENUAÇÃO DE PROBIÓTICOS: IMPACTO POSITIVO EM ALIMENTOS

Cássia P. Barros¹, Ramon Silva², Maria Carmela K. H. Duarte¹, Mônica Q. Freitas¹, Adriano G. Cruz²

¹Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Veterinária; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - Departamento de Alimentos

Contato: cassiapbarros@hotmail.com

Instagram: [@cassiabarros90](https://www.instagram.com/cassiabarros90), [@carmela_mel1903](https://www.instagram.com/carmela_mel1903), [@monicaqfreitas](https://www.instagram.com/monicaqfreitas) e [@adgomes19](https://www.instagram.com/adgomes19)



Através de estratégias de atenuação é possível controlar o metabolismo fermentativo probiótico e melhorar propriedades sensoriais e funcionais afim de obter um produto funcional de alta qualidade.

INTRODUÇÃO

Probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (HILL et al., 2014). O seu consumo tem aumentado consideravelmente nas últimas duas décadas devido às inúmeras pesquisas científicas que comprovam os efeitos benéficos na saúde humana. Portanto, probióticos têm sido incorporados às dietas como suplemento nutricional e, inclusive, ocupam lugar de destaque na indústria alimentícia como os ingredientes bioativos mais amplamente utilizados para a produção de alimentos funcionais (CHAN & LIU, 2022).

No entanto, a adição de probióticos em alimentos representa um grande desafio devido ao seu metabolismo ativo. Por serem, em sua maioria, fermentadores, liberam ácidos orgânicos como subprodutos e metabólitos capazes de causar uma acidificação exacerbada devido a constante produção de ácido lático durante o período de armazenamento. Dessa forma, ocorre a alteração das características físico-químicas, sensoriais e, conseqüentemente, a aceitação geral do produto pelo consumidor (CAMPANIELLO et al., 2020; GIORDANO & MAURIELLO, 2023).

A atenuação tem sido proposta como uma abordagem capaz de modular o metabolismo microbiano e, assim, melhorar o desempenho de culturas probióticas através de tratamentos que retardam ou evitam efeitos indesejados no sabor e reologia do alimento decorrentes da fermentação sem prejudicar a viabilidade e funcionalidade probiótica (CAMPANIELLO et al., 2020; GIORDANO & MAURIELLO, 2023).



ESTRATÉGIAS DE ATENUAÇÃO

A atenuação foi aplicada em culturas iniciadoras secundárias / adjuntas com o objetivo de acelerar a proteólise e, assim, liberar enzimas responsáveis por melhorar a qualidade de queijos curados ao reduzir o tempo da fase de maturação e promover o desenvolvimento de sabor e aromas pronunciados (CALASSO et al., 2020). Entretanto, nos últimos anos, cepas probióticas têm sido atenuadas, principalmente, para retardar a fermentação e, conseqüentemente, a acidificação e neutralizar a pós-acidificação em bebidas funcionais (CAMPANIELLO et al., 2020; GIORDANO et al., 2022). Portanto, apesar das culturas bacterianas atenuadas tornarem-se incapazes de se multiplicar e sintetizar níveis elevados de ácido láctico, elas continuam liberando enzimas ativas responsáveis por afetar positivamente a qualidade do produto final.

Até o presente momento foram utilizadas diferentes estratégias de atenuação, envolvendo desde metodologias tradicionais até emergentes, para controlar o desempenho microbiano e proporcionar melhorias no desenvolvimento de produtos funcionais de alta qualidade (Figura 1). Entre as técnicas mais estudadas destacam-se o choque térmico, seja por aquecimento, congelamento, secagem por pulverização e liofilização, e fragilização com o uso de enzimas ou solventes. Enquanto, tecnologias emergentes, como o ultrassom e homogeneização de alta pressão, além de serem eficientes na modulação do metabolismo fermentativo probiótico, mantiveram a viabilidade celular, bem como melhoraram características funcionais como a sobrevivência em ambientes ácidos e com sais biliares e propriedades de superfície (CAMPANIELLO et al., 2020; GIORDANO et al., 2022; GIORDANO & MAURIELLO, 2023).

Figura 1. Impactos positivos proporcionados pelas diferentes técnicas de atenuação em queijos e bebidas vegetais probióticas. Fonte: próprio autor.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atenuação demonstrou ser uma abordagem importante para controlar a atividade metabólica e melhorar o desempenho tecnológico de bactérias probióticas ou iniciadoras com o intuito de

proporcionar o desenvolvimento de produtos funcionais de alta qualidade, seguros, com vida útil prolongada e sem comprometer a viabilidade celular probiótica. Além das melhorias proporcionadas pelas tecnologias emergentes, adiciona-se o fato de serem processos que utilizam temperaturas mais brandas e com menor duração, o que resulta em maior eficiência energética, menor custo e maior retenção dos benefícios nutricionais e propriedades sensoriais do produto.

É interessante ressaltar que a eficácia dos métodos de atenuação difere mediante as condições operacionais de cada tratamento e de acordo com a cepa probiótica avaliada. Portanto, são necessários estudos que investiguem os efeitos de outras tecnologias em diferentes bactérias probióticas para selecionar os parâmetros mais adequados a fim de otimizar o desenvolvimento de produtos alimentares funcionais.

REFERÊNCIAS

- CALASSO, M.; MINERVINI, F.; De FILIPPIS, F.; ERCOLINI, D.; De ANGELIS, M.; GOBBETTI, M. *Lactococcus lactis* and surface bacteria as tools for conditioning the microbiota and driving the ripening of semisoft Caciotta cheese. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 86, e02165-19. 2020.
- CAMPANIELLO, D.; CORBO, M.R.; SPERANZA, B.; SINIGAGLIA, M.; BEVILACQUA, A. Ultrasound-Attenuated Microorganisms Inoculated in Vegetable Beverages: Effect of Strains, Temperature, Ultrasound and Storage Conditions on the Performances of the Treatment. **Microorganisms**, v. 8, Article 1219. 2020.
- CHAN, M.Z.A.; LIU, S-Q. Coffee brews as food matrices for delivering probiotics: Opportunities, challenges, and potential health benefits. **Trends in Food Science & Technology**, v. 119, p. 227-242. 2022.
- GIORDANO, I.; ABUQWIDER, J.; ALTAMIMI, M.; Di MONACO, R.D.; PULEO, S.; MAURIELLO, G. Application of ultrasound and microencapsulation on *Limosilactobacillus reuteri* DSM 17938 as a metabolic attenuation strategy for tomato juice probiotication. **Heliyon**, 8, Article 10969. 2022.
- GIORDANO I.; MAURIELLO, G. Ultrasound Attenuation Improves Some Surface Properties of the Probiotic Strain *Lacticaseibacillus casei* ATCC 393. **Microorganisms**, v. 11, Article 142. 2023.
- HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G.R.; MERENSTEIN, D.J.; POT, B.; MORELLI, L.; CANANI, R.B.; FLINT, H.J.; SALMINEM, S.; CALDER, P.C.; SANDERS, M.E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 11, p. 506-514. 2014.

