

INOVAÇÕES EM CONSERVAÇÃO NATURAL: UTILIZAÇÃO DE *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens* PARA REDUÇÃO DE PATÓGENOS EM ALIMENTOS

Mariana Medeiros Hergesel¹, Aline Ayumi da Silveira¹, Fábio Augusto Garcia Coró¹, Mayka Reghiany Pedrão¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL), Londrina, Paraná, Brasil.

Contato/email: mayka.pedrao@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15662758>



A contaminação de alimentos por patógenos como E. coli e Salmonella afeta saúde e economia. Antimicrobianos naturais são estudados como alternativas aos conservantes sintéticos para controle.

INTRODUÇÃO

A contaminação microbiológica de alimentos representa um desafio global, com impactos significativos na saúde pública e na economia do setor agroalimentar. Microrganismos patogênicos, como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*, estão entre os principais causadores de doenças transmitidas por alimentos, exigindo o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle microbiológico.

Dentre as alternativas naturais para controle de patógenos, os antimicrobianos produzidos por *Bacillus* spp. têm despertado grande interesse devido à sua eficácia e segurança. Espécies como *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens* (recentemente reconhecida como *Bacillus velezensis*) produzem compostos bioativos com propriedades antibacterianas, que podem ser utilizados na conservação de alimentos e na redução do uso de conservantes sintéticos. Pode-se definir esses microrganismos da seguinte maneira:

B. subtilis: é uma bactéria Gram-positiva amplamente estudada por ser um modelo em biologia molecular e microbiologia. Ela é encontrada no solo e em ambientes aquáticos e é conhecida por sua capacidade de formar endósporos resistentes. *B. subtilis* também tem aplicações industriais, incluindo produção de enzimas, probióticos e agentes de controle biológico, devido à sua segurança e eficiência.



B. amyloliquefaciens: similar a *B. subtilis*, esta bactéria também é Gram-positiva e endospórica, mas é especialmente valorizada por sua capacidade de produzir enzimas, como amilases, e compostos antimicrobianos naturais. Essas propriedades a tornam útil na agricultura como agente de controle biológico para combater patógenos de plantas e na indústria como produtora de enzimas para diversas aplicações. Neste sentido, este trabalho descreve o potencial das bactérias *Bacillus* spp., em especial *B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens*, como alternativas naturais para controle de patógenos alimentares.

DESENVOLVIMENTO

Os antimicrobianos produzidos por *Bacillus* spp. incluem uma variedade de compostos bioativos, como peptídeos antimicrobianos, lipopeptídeos e bacteriocinas. Os compostos bioativos produzidos por *Bacillus* spp. atuam através de três principais mecanismos:

- Muitos lipopeptídeos produzidos por *Bacillus* spp. promovem a ruptura da membrana de microrganismos patogênicos, levando à perda de integridade celular e morte bacteriana.
- Algumas bacteriocinas interferem na formação da parede celular bacteriana, tornando os patógenos mais suscetíveis a fatores ambientais.
- Certos compostos bioativos afetam diretamente processos metabólicos essenciais, impedindo a proliferação das bactérias indesejáveis.

Devido a utilização de conservantes sintéticos em produtos processados como nitrito e nitrato, especificamente em produtos cárneos vem sendo discutida a fim de poder substituir total ou parcialmente estes aditivos. O interesse por antimicrobianos naturais cresce na intenção de atender uma demanda por produtos *clean label* (um rótulo limpo). Como demonstrado na Figura 1, o peptídeo antimicrobiano derivado de *B. amyloliquefaciens* mostrou eficácia comparável à nisina na preservação de morangos, reduzindo significativamente a deterioração após 14 dias de armazenamento (Tingting Ying et al., 2022).



Figura 1. Mudanças de morangos em 14 dias após pulverização com água destilada, peptídeos antimicrobianos e solução de nisina. Fonte: Adaptado de Tingting Ying et al., (2022)

Entre os principais antimicrobianos produzidos por *Bacillus* spp. citados por NGALIMAT, et al. (2021), destacam-se:

- a) Surfactina que é um lipopeptídeo com propriedades antimicrobianas e emulsificantes;
- b) Iturina é um ativo contra fungos e bactérias;
- c) Bacilomicina é um antibiótico natural;
- d) Subtilina que é uma bacteriocina eficaz contra microrganismos Gram-positivos, sendo amplamente estudada para aplicação na indústria alimentícia.

A cepa de *B. amyloliquefaciens* atua como agente de controle biológico contra diferentes patógenos, pois tem o potencial de sintetizar uma ampla gama de metabólitos com atividade antagônica. Além dos citados acima, destaca-se ainda as fenciclinas, polimixinas e bacitracinas. Entre os lipopeptídeos com propriedades bioestimulantes para o crescimento de plantas, lipopeptídeos das famílias da fengicinas, curstaquinas e locilomicinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As bactérias *B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens* se destacam pela produção de compostos bioativos, que não apenas oferecem segurança e eficácia na conservação de alimentos, mas também contribuem para práticas mais sustentáveis ao reduzir o uso de conservantes sintéticos. Os mecanismos de ação desses antimicrobianos — como a ruptura da membrana celular, inibição da síntese da parede celular e interferência em processos metabólicos — ilustram sua eficácia no combate a patógenos. Além disso, suas aplicações industriais e agrícolas, como fungicidas e promotores de crescimento vegetal, reforçam sua versatilidade e importância.

Os compostos produzidos por *B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens* emergem como soluções promissoras para os desafios da segurança alimentar. Sua ação antimicrobiana multifacetada, combinada com a sustentabilidade e versatilidade de aplicação, posiciona essas bactérias como alternativas viáveis aos conservantes sintéticos, alinhando-se às demandas por produtos clean label e práticas agroindustriais mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- NGALIMAT, Syazwan Mohamad et al. A review on the biotechnological applications of the operational group *Bacillus amyloliquefaciens*. *Microorganisms*. v.9, n.614, p. 2-18, 2021.
- ALVES, Kessia Caroline Souza et al. *Bacillus subtilis*: Uma versátil ferramenta biotecnológica. *Scientia Amazonia*. Amazonia, v.7, n.2, 2018.
- RIBEIRO, Vinícius dos Santos et al. Antimicrobial substances produced by *Bacillus* spp.: Innovations for food application. *Ciência, tecnologia e ambiente*. v.13, p.1-9, 2023.
- YING, Tingting et al. Isolation and characterization of a new strain of *Bacillus amyloliquefaciens* and its effect on strawberry preservation. *LWT*, v. 165, p. 113712, 2022.

