



**IX
CONINFA**
PENSAR E EXISTIR:
Um novo olhar sobre a
importância do ser.

Eixo temático: Doenças infecciosas, doenças hematológicas e oncológicas

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CONTROLE DE MICRORGANISMOS DE IMPORTÂNCIA CLÍNICA

**Janaina da Conceição Siqueira¹; Melissa Soares de Souza²; Sabrina Teixeira Lima²;
Juliana Novaes de Melo³; Kátia Cilene da Silva Felix⁴.**

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o surgimento e disseminação de microrganismos multirresistentes têm sido uma grave ameaça à saúde global (Tonial *et al.*, 2022). A resistência antimicrobiana entre microrganismos que frequentemente causam infecções, juntamente com a falta de alternativas farmacológicas, impacta drasticamente no processo do tratamento, fato que aumenta os custos dos cuidados de saúde (Alvin; Miller; Neilan, 2014; Morel *et al.*, 2020).

Diante deste cenário, a preocupação em encontrar novas alternativas terapêuticas para o tratamento de infecções causadas por bactérias resistentes aos antibióticos disponíveis, trouxe consigo o interesse na busca por novos agentes antibacterianos. Os produtos naturais de diversas fontes biológicas apresentam certas vantagens sobre os compostos sintéticos. Um dos sistemas biológicos de grande interesse são os microrganismos (Valdivia; Yulisa, 2022).

Os microrganismos possuem capacidade de colonizar diversos tipos de substratos, incluindo tecidos internos de plantas, sendo por isso chamados de endofíticos, tendo potencial de colonizar sem causar sintomas ou danos ao hospedeiro (Feliphe, 2015). Usualmente, as

¹ Graduanda em Biomedicina do Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS), e-mail: janainasiqueira268@gmail.com.

² Graduanda em Biomedicina do Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS).

³ Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS).

⁴ Bióloga, Doutora em Fitopatologia, Professora do Centro Universitário do Rio São Francisco (UNIRIOS), e-mail: katia.felix@unirios.edu.br.





bactérias endofíticas são associadas à produção de biomoléculas de interesse biotecnológico, tais como antibióticos, moléculas promotoras de crescimento vegetal, enzimas, controle de patógenos, além de efetuarem outras funções importantes para a sobrevivência do hospedeiro (Chebotar *et al.*, 2015).

Tendo em vista a crescente resistência de microrganismos patogênicos aos antibióticos atualmente disponíveis, endofíticos surgem como fonte alternativa para a bioprospecção de compostos bioativos e probióticos. Diante da relevância desse grupo de microrganismos, o isolamento e identificação de bactérias endofíticas em plantas, tem sido cada vez mais considerado para a descoberta de uma variedade de novos compostos bioativos, colaborando de forma significativa no controle de patógenos causadores de infecções de importância clínica (Farhad, 2022).

OBJETIVO

Abordar através da literatura sobre o potencial antimicrobiano das bactérias endofíticas no controle de microrganismos de importância clínica.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa. Foram realizadas buscas de artigos nas principais bases de dados e bibliotecas eletrônicas nacionais e internacionais: Pubmed, Electronic Library Online (SCIELO), Biblioteca virtual de saúde (Bvs), sendo utilizado também a ferramenta de busca on-line o Google Scholar (Google Acadêmico). Os artigos foram selecionados usando as palavras-chave “Bactérias endofíticas”, “Microrganismos endofíticos”, “Atividade antimicrobiana” e “Microrganismos patogênicas”, com estudos publicados nos últimos 5 anos, no idioma português e inglês. Os artigos selecionados foram aqueles que apresentaram resultados, após a realização de testes laboratoriais com bactérias endofíticas e patógenos (bactérias Gram-negativas e Gram-positivas e fungos *Candida albicans*) que podem causar doença nos humanos.



**IX
CONINFA**
PENSAR E EXISTIR:
Um novo olhar sobre a
importância do ser.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No estudo realizado por Silva, Souza e Freitas (2023) com 10 microrganismos endofíticos da coleção do laboratório (LABGEMMA) foi possível avaliar o potencial da atividade antagonista contra uma cepa bacteriana de *Streptococcus pyogenes* (ATCC 49619). Das dez bactérias endofíticas usadas no estudo, seis eram Gram-positivas e quatro Gram-negativas. Após avaliação do teste antagonista em 72 horas, foi possível observar que as linhagens endofíticas B1, B2, B3 e B4 apresentaram atividade antimicrobiana contra a cepa de *S. pyogenes*. Dentre os os quatro isolados endofíticos que apresentaram ação antagonica, as linhagens que se destacaram foram a B4 e a B3, em relação a B2 e a B1. Esses quatro isolados endofíticos, após apresentarem resultados promissores contra o patógeno testado, passaram por um processo de identificação por sequenciamento do gene 16S rDNA, sendo identificados como *Burkholderia sp.*

As bactérias endofíticas presentes na *Arcangelisia flava*, coletada na Ilha Enggano foram isoladas e identificadas como *Bacillus cereus*, posteriormente, foi verificado a produção de efeito antimicrobiano contra bactérias patogênicas. Foram usadas 29 bactérias endofíticas, contra as bactérias patogênicas *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e o fungo *Candida albicans*. Usando o método de estrias cruzadas, como triagem, os isolados endofíticos foram examinados aproximadamente quanto á atividade antimicrobiana contra as bactérias patogênicas. Os isolados AKEBG21, AKEBG23, AKEBG25 e AKEBG28 inibiram qualitativamente o crescimento de *S. aureus* e *E. coli* (Wibowo, 2022).

Após essa triagem, os isolados de bactérias endofíticas foram processadas da seguinte maneira: 1) isolados puros, 2) células peletizadas, 3) sobrenadante (meio) e 4) extrato de acetato de etila para os isolados. Foi observado que todos os quatro isolados endofíticos conseguiram inibir o crescimento de *S. aureus* e *E. coli* nas quatro formas as quais foram organizadas. Entretanto, *P. aeruginosa* foi inibida apenas com o extrato de acetato de etila dos quatro isolados, com atividade relativamente maior que os filtrados e as células peletizadas. O isolado endofítico que



mais se destacou foi AKEBG23 por apresentar atividade antimicrobiana mais alta e estável entre os quatro isolados contra as bactérias patogênicas testadas (Wibowo, 2022).

Trabalho realizado por Assad (2021), avaliou dez isolados de bactérias endofíticas, sendo que seis delas eram do gênero *Streptomyces*, duas do gênero *Microbispora*, *Leifsonia* e *Verrucosipora* que foram obtidas a partir do fragmentos de raízes de *Hymenachne amplexicaulis* do Pantanal brasileiro, foi avaliada a capacidade antibacteriana dos extratos metabolitos que foram obtidos por fermentação em meios de cultura, contra bactérias patogênicas como *S. aureus* resistente à metilina (MRSA), *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococos* resistente a Vancomicina e *Salmonella typhimurium*, que foram fornecidas pelo Banco de Cepas do Laboratório de Bacteriologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Streptomyces albidoflavus, o isolado CMRP4854, foi o único endofítico que produziu o extrato que apresentou atividade contra a bactéria Gram-negativa *Acinetobacter baumannii*. O isolado CMRP4852, também de *S. albidoflavus* e *Verrucosipora sp.* CMRP4860 apresentou efeito antibacteriano contra *S. aureus* resistente a metilina e *Enterococos* resistente à vancomicina (VRE) (Assad, 2021).

Tavarideh, Pourahmad e Nemati (2022) isolaram 100 bactérias endofíticas de uma planta medicinal da espécie *Scrophularia striada*, no Irã. Ao usarem a análise filogenética do gene 16S rRNA, foram identificados 8 gêneros, incluindo *Agrococcus*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Cryseobacterium*, *Delftia*, *Kocuria*, *Pseudomonas* e *Sphingomonas*. Das 100 bactérias testadas, 31 apresentaram atividade antibacteriana contra as bactérias patogênicas, dentre elas estavam *S. aureus*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, e *Proteus mirabilis*. Dentre esses 31 isolados, 24 apresentaram atividade antibacteriana contra *Bacillus cereus*, 17 isolados contra *S. aureus*, 14 isolados contra *E. coli* e 5 isolados contra *Proteus mirabilis*. Foi possível observar que as bactérias Gram-negativas (*E. coli* e *P. mirabilis*) eram mais resistentes as bactérias endofíticas do que às Gram-positivas (*S. aureus* e *B. cereus*), que pode ser justificado por causa da parede celular das bactérias Gram-negativas ser quase impermeável.



**IX
CONINFA**
PENSAR E EXISTIR:
Um novo olhar sobre a
importância do ser.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As bactérias endofíticas produzem diversas substâncias e biomoléculas potencialmente importantes para a indústria farmacêutica e pesquisadores que buscam novos compostos para combater cepas bacterianas patogênicas.

Várias pesquisas tem sido desenvolvidas na busca por novos compostos com potencial antimicrobiano. Entre os estudos revisados, vários compostos produzidos por bactérias endofíticas têm a capacidade de inibir bactérias clinicamente importantes como *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. pyogenes*, *P. mirabilis*, *A. baumannii*, *S. typhimurium*, *Enterococos sp.*, *E. coli* e *Klebsiella sp.*, bem como fungos como *C. albicans*, confirmando o potencial antimicrobiano desses endófitos contra bactérias patogênicas.

Portanto, essas evidências ressaltam o potencial das bactérias endofíticas como fonte de novos agentes antimicrobianos que podem ser explorados no desenvolvimento de tratamentos contra infecções bacterianas e fúngicas, contribuindo assim para a pesquisa e desenvolvimento na área da microbiologia e da indústria farmacêutica.

PALAVRAS-CHAVE

Atividade antimicrobiana. Bactérias endofíticas. Microrganismos patogênicos. Microrganismos endofíticos.

REFERÊNCIAS

ALVIN, A.; MILLER, K.I.; NEILAN, B.A. Exploring the potential of endophytes from medicinal plants as sources of antimycobacterial compounds. **Microbiol. Res.**, v.169, n.7/8, p.483-495, 2014. doi: 10.1016/j.micres.2013.12.009

ASSAD, Beatriz M. et al. Endophytic actinobacteria of *Hymenachne amplexicaulis* from the Brazilian Pantanal wetland produce compounds with antibacterial and antitumor activities. **Microbiological Research**, v. 248, p. 126768, 2021.

CHEBOTAR, V. K. et al. Endophytic bacteria in microbial preparations that improve plant



**IX
CONINFA**
PENSAR E EXISTIR:
Um novo olhar sobre a
importância do ser.

development (review). **Applied Biochemistry and Microbiology**, v. 51, n. 3, p. 271–277, 2015

DA SILVA, Queila Sintia Neles; DE SOUSA, Maria Lucidalva Ribeiro; DE FREITAS, Adriana Dantas Gonzaga. Bactérias Endofíticas de Samambaias com potencial antagônico contra a bactéria *Streptococcus pyogenes* (Rosenbach, 1884). **Revista Valore**, v. 8, p. 8038, 2023.

FELIPHE, B. H. M. P. e. **Isolamento e seleção de fungos endofíticos produtores de compostos bioativos associados à *Eugenia pyriformis* (Mirtaceae)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais.

MOREL, C.M. et al. A one health framework to estimate the cost of antimicrobial resistance. **Antimicrobial Resistance Infection Control**, v.9, n.187, p.1-14, 2020. doi: 10.1186/s13756-020-00822-6

TAVARIDEH, Farhad; POURAHMAD, Fazel; NEMATI, Mostafa. Diversity and antibacterial activity of endophytic bacteria associated with medicinal plant, *Scrophularia striata*. In: **Veterinary Research Forum**. Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran, 2022. p. 409.

TONIAL, Fabiana et al. Diaporthe Endophytes in the Control of Standard Bacterial Strains and Clinical Isolates. **Ensaio e Ciências**, v.26, n.4, p. 470-474, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2022v26n4p470-474>. Acesso em: 08 set. 2023.

VALDIVIA, Q.; YULISA, K. **Bacterias endofíticas para obtener agentes con actividad antibacteriana, Arequipa 2021**. 2022. Monografia (Graduação em Químico farmacêutico). Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, Arequipa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/11503/65.1645.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 set. 2023.

WIBOWO, Risky Hadi et al. Potential Antimicrobe Producer of Endophytic Bacteria from Yellow Root Plant (*Arcangelisia flava* (L.) Originated from Enggano Island. **International Journal of Microbiology**, v. 2022, 2022.