



Avaliação da atividade antibacteriana de metabólitos secundários de *Penicillium citrinum*

Marrieth Cutrim Silva Gonçalves; Marianna Evelyn Serejo Lima; Francisco Stefano Barreto; Maria do Desterro Soares Brandão Nascimento

1 Mestranda PPGSAD, UFMA, marrieth.goncalves@discente.ufma.br 2 Ciências Biológicas, UFMA e mariannaserejo@gmail.com 3 UFMA, fs.barreto@ufma.br 4 UFMA, m.desterro.soares@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os metabólitos secundários produzidos por fungos filamentosos constituem importantes fontes de compostos bioativos com potencial para aplicação no desenvolvimento de medicamentos. Dentre esses compostos, destacam-se os antibióticos, que atuam por diferentes mecanismos de ação sobre os ácidos nucleicos, a síntese proteica, e na função da membrana plasmática.

O primeiro medicamento considerado pioneiro no desenvolvimento de uma grande indústria para a descoberta e comercialização de novos foi a penicilina, que demonstrou eficácia significativa no tratamento de doenças infecciosas. No entanto, o uso indiscriminado de antibióticos convencionais tem contribuído para o aumento da resistência antimicrobiana ao longo do tempo, sendo um dos principais desafios para a saúde pública mundial.

Nesse sentido, os fungos do gênero *Penicillium* destacam-se como fontes promissoras de metabólitos bioativos. Dentre eles, *Penicillium citrinum* apresenta relevância biotecnológica devido à produção de compostos com atividade antimicrobiana pouco explorada frente a bactérias patogênicas de interesse clínico.

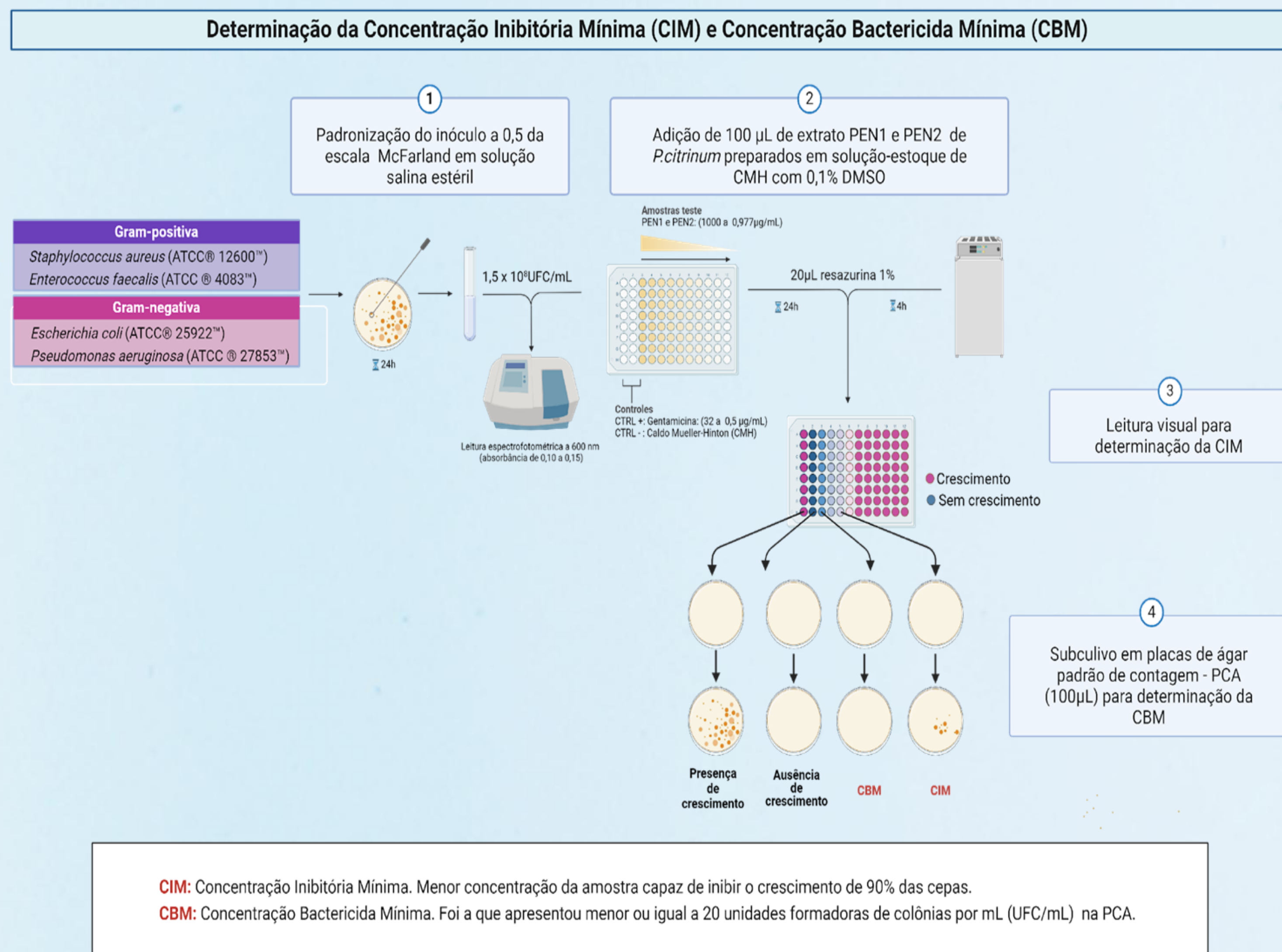
OBJETIVO

Avaliar a atividade antibacteriana dos extratos extracelular e intracelular de *P. citrinum* frente às cepas Gram-positivas e Gram-negativas de interesse clínico, por meio da determinação da concentração inibitória mínima e concentração bactericida mínima.

METODOLOGIA

Penicillium citrinum foi submetido à fermentação submersa em caldo Sabouraud por 28 dias para obtenção dos extratos extracelular e intracelular, os quais foram filtrados, concentrados e fracionados em acetato de etila. A avaliação da atividade antibacteriana foi realizada pela técnica de microdiluição em caldo, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Técnica de microdiluição em caldo para determinação de CIM e CBM.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, o extrato extracelular apresentou maior atividade inibitória frente às bactérias Gram-positivas e também contra *E. coli*. Em contraste, *P. aeruginosa* apresentou maior resistência, exigindo concentrações mais elevadas. O extrato intracelular apresentou atividade moderada em comparação ao extrato extracelular, com valores de CIM mais elevados (104,2–333,33 µg/mL) para todas as cepas.

Tabela 1. Concentração inibitória mínima do extrato extracelular e intracelular de *Penicillium citrinum* em diferentes culturas bacterianas após 24 h de tratamento

Amostras Analisadas	CIM (µg/mL)			
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
Extrato Extracelular de <i>Penicillium citrinum</i>	52,08 ^a ±10,42	166,70 ^a ±41,67	10,40 ^a ±2,60	20,82 ^a ±5,217
Extrato intracelular de <i>Penicillium citrinum</i>	166,70 ^b ±41,67	333,33 ^{a,b} ±83,33	166,7 ^b ±41,67	104,2 ^b ±20,83
Gentamicina	26,67 ^a ±5,33	32,00 ^{a,c} ±0,00	6,67 ^a ±1,33	13,33 ^a ±2,67

CIM: concentração inibitória mínima. Valores das médias das triplicatas ± desvio padrão/ Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo ANOVA Tukey's multiple comparisons test

Conforme apresentado na Tabela 2, o extrato extracelular apresentou menores valores de CBM em comparação ao extrato intracelular, indicando maior atividade bactericida. A gentamicina apresentou os menores valores de CBM para todas as cepas avaliadas, confirmando sua elevada eficácia antimicrobiana.

Tabela 2. Concentração Bactericida Mínima dos extratos de *P. citrinum* em diferentes culturas bacterianas após 24 h de tratamento

Amostras Analisadas	CBM (µg/mL)			
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus</i>
Extrato Extracelular de <i>Penicillium citrinum</i>	62,5±0,00	250±0,00	15,625±0,00	31,25±0,00
Extrato intracelular de <i>Penicillium citrinum</i>	250±0,00	500±0,00	250±0,00	125±0,00
Gentamicina	32±0,00	32±0,00	8,0±0,00	15,625±0,00

CBM: concentração Bactericida mínima. Valores das médias das triplicatas ± desvio padrão.

Os resultados evidenciaram maior atividade do extrato extracelular, principalmente contra bactérias Gram-positivas, com menor eficácia frente a *P. aeruginosa*, o que pode estar relacionado à maior complexidade estrutural de sua parede celular. Em comparação, a gentamicina apresentou maior atividade antimicrobiana em todas as cepas, confirmando sua eficácia. Ainda assim, os resultados reforçam o potencial de *P. citrinum* como fonte de bioativos antimicrobianos.

CONCLUSÃO

O extrato extracelular de *P. citrinum* exibiu amplo espectro de ação antibacteriana, inibindo tanto bactérias Gram positivas quanto negativas.

REFERÊNCIAS

ASHOKA, Gowdu Basanna; BYRAPPA SHIVANNA, Manchanahally. Antibacterial, antioxidant, and anticancer activities of *Penicillium citrinum* Thom. endophytic in *Jatropha heynei*. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2022.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. 30. ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2020.

PRESCOTT, T. A. K.; HILL, R.; MAS-CLARET, E.; GAYA, E.; BURNS, E. Fungal drug discovery for chronic disease: history, new discoveries and new approaches. Biomolecules, v. 13, n. 6, p. 986, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/biom13060986>.

AGRADECIMENTOS

