

VIII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVI Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 09 de dezembro de 2023

Tema: "INTERIORIZAÇÃO DA CIÊNCIA E REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS: O PAPEL DOS PIBIC'S COMO EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO E NA PÓS GRADUAÇÃO"



ATIVIDADE ANTIFUNGICA DE EXTRATOS E ÓLEO DAS SEMENTES DE *Moringa oleifera* LAM (1785): UMA MINI REVISÃO

Josivânia Teixeira de Sousa¹, Thaís Ferreira da Silva², Antônio Henrique Bezerra³, Ângella Eduarda da Silva Sousa⁴, Daciane Soares dos Santos⁵, Cicera Alane Coelho Gonçalves⁶, Cristina Rodrigues dos Santos Barbosa⁷, Francisco Assis Bezerra da Cunha⁸

Resumo: A busca por antifúngicos mais seguros tem impulsionado a exploração de produtos vegetais, como *Moringa oleifera* LAM, rica em diversos metabólitos secundários com propriedades terapêuticas reconhecidas ao longo do tempo. *M. oleifera* é conhecida como uma planta com propriedades antifúngica e antimicrobianas devido a presença de zeatina, quercetina, b-siliterol. Desta forma, este trabalho teve como objetivo reunir as informações presentes na literatura sobre a atividade antifúngica das sementes de *M. oleifera*. Para isto foi realizado um levantamento nas bases de dados *Scopus*, *PubMed* e *Web of Science*.

Palavras-chave: *Moringa oleifera*. Antifúngico. Sementes.

1. Introdução

Doenças fúngicas, como micoses e infecções pulmonares, representam uma ameaça à saúde global, afetando mais de 300 milhões de pessoas em todo o mundo. Nos últimos 40 anos, a escassez de novos medicamentos, aliada ao uso inadequado, tem contribuído para o aumento da resistência desses patógenos, comprometendo a eficácia dos tratamentos convencionais (Aguilar *et al.*, 2023). Diante da resistência microbiana em ascensão, torna-se imperativo desenvolver antifúngicos eficazes e seguros, explorando os recursos de produtos naturais de origem vegetal, dada a presença de diversos metabólitos secundários nas plantas (Elzawawy *et al.*, 2022).

Os metabólitos secundários, como compostos fenólicos, terpenoides, compostos nitrogenados e vitaminas, são bioativos com aplicação terapêutica. Historicamente, fitoquímicos presentes em plantas medicinais têm demonstrado propriedades antibacterianas, antifúngicas, entre outras (Da Silva *et al.*, 2021). Essas descobertas abrem caminho para o desenvolvimento de novos fármacos (De Sá-Filho *et al.*, 2021). *Moringa oleifera* Lam. tem se destacado nos últimos anos devido sua variabilidade de usos e benefícios. Reconhecida como uma planta versátil, todas as suas partes são empregadas para fins medicinais,

¹ Universidade Regional do Cariri, email: josivania.sousa@urca.br

² Universidade Regional do Cariri, email: thais.ferreira@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, email: ahb.bio@urca.br

⁴ Universidade Regional do Cariri, email: angella.eduarda@urca.br

⁵ Universidade Regional do Cariri, email: daciane.soares@urca.br

⁶ Universidade Regional do Cariri, email: alane.goncalves@urca.br

⁷ Universidade Regional do Cariri, email: cristinase75@gmail.com

⁸ Universidade Regional do Cariri, email: cunha.urca@gmail.com

VIII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVI Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 09 de dezembro de 2023

Tema: “INTERIORIZAÇÃO DA CIÊNCIA E REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS: O PAPEL DOS PIBIC’S COMO EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO E NA PÓS GRADUAÇÃO”



proporcionando uma combinação única e rica de zeatina, quercetina, b-sitosterol, ácido cafeoilquínico e kaempferol, conhecidos por suas propriedades antifúngicas e antibacterianas (El-Nogoumy *et al.*, 2022).

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi coletar dados presentes na literatura referentes à atividade antifúngica das sementes de *Moringa oleífera* LAM.

3. Metodologia

3.1. Busca dos artigos

A busca do material bibliográfico, foi feita utilizando o descritor “*Moringa AND oleífera AND seeds AND antifungal*”, na base de dados *Scopus*, *PubMed* e *Web of Science*, acessado pelo portal de Periódicos da CAPES.

3.2. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão empregados foram: (a) artigos que continham em seu título, resumo ou palavras-chave, o descritor utilizado na busca; (b) artigos que continham em seu resumo as palavras semente e antifúngico; (c) artigos que continham em seu resumo informações relacionadas ação antifúngica. Os critérios de exclusão empregados foram: (i) artigos de revisão; e (ii) artigos que não estavam relacionados ao tema abordado neste resumo

3.3. Contabilização e tratamento dos dados

Após a pesquisa, foi feita a contabilização dos resultados em um documento utilizando o programa *Microsoft Office Word*, contendo: título do artigo, autores, resumo ou *abstract*, e informações referentes ao ano de publicação e DOI. Em seguida, foi feita a leitura do resumo, aplicando com isso, os critérios de inclusão e exclusão.

4. Resultados

A avaliação das diferentes partes da semente de *M. oleífera* (revestimento, tegumento e endosperma) revelou a eficácia dos extratos obtidos com hexano, diclorometano e etanol contra *Candida albicans* (ATCC 90028). Os extratos foram especificados como extratos de hexano do revestimento das sementes (MOSCHE), diclorometano do tegumento (MOSCDE), etanol do tegumento (MOSCEE), hexânico do endosperma da semente (MOSEHE), diclorometânico do endosperma da semente (MOSEDE) e extrato etanólico do endosperma da semente (MOSEEE), e apresentaram zonas de inibição variadas em concentrações de 100, 250, 500, 750 e 1000 mg/mL, demonstrando diferentes níveis de atividade antifúngicas. Os valores de inibição foram (MOSEHE) 5, 5, 7, 8 e 10 mm; (MOSEDE) 7, 10, 11, 11, e 11 mm, (MOSEEE) 10, 10, 12, 12, e 13 mm, para (MOSCHE) 7, 7, 8, 10 e 12 mm, (MOSCDE) 7, 7, 8, 12, 13, e 13 mm e (MOSCEE) foi de 16, 18, 19, e 21 mm, respectivamente (Tekwani *et al.*, 2022).

VIII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVI Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 09 de dezembro de 2023

Tema: "INTERIORIZAÇÃO DA CIÊNCIA E REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS: O PAPEL DOS PIBIC'S COMO EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO E NA PÓS GRADUAÇÃO"



A avaliação de cepas fúngicas de *Candida albicans*, *C. dublinensis*, *C. glabrata*, *C. kefyr*, *C. krusei* e *C. lusitania*, utilizando extratos de acetona, etanol e água da semente, revelou que o extrato de acetona apresentou as melhores zonas de inibição (20 mm, 14 mm, 16 mm, 21 mm, 22 mm, 24 mm, respectivamente para os fungos testados). O extrato etanólico obteve zonas de 17 mm, 16 mm, 18 mm, 12 mm, 14 mm e 9 mm, enquanto o extrato aquoso apresentou zonas de 19 mm, 11 mm, 15 mm, 14 mm, 12 mm, respectivamente indicando a presença de compostos bioativos nessas formulações (Elzawawy; Metwally; Hegazy, 2022). Em outro estudo foi verificada a atividade fungicida do óleo fixo de *M. oleífera* em diferentes concentrações contra cepas de *C. albicans*, *C. dublinensis*, *C. glabrata*, *C. kefyr*, *C. krusei* e *C. lusitania*, observou-se eficácia nas zonas de inibição. A concentração de 0,5% resultou em zonas de 22 mm, 19 mm, 21 mm, 22 mm, 17 mm e 21 mm, respectivamente, enquanto as concentrações de 1%, 1,5% e 2% também demonstraram significativa inibição do crescimento fúngico, indicando seu potencial antifúngico contra essas cepas (Elzawawy; Metwally; Hegazy, 2022). Em uma análise do extrato de semente da *M. oleífera* no fungo *Erysiphe betae*, realizada durante um período de dois anos com três aplicações por ano, com dosagens de 25 e 50 mL foi verificada a eficácia do extrato da semente na diminuição do fungo, plasmólises e decomposição do micélio. No primeiro ano com 25 mL a diminuição do fungo foi de 48,00, 58,90 e 64,30%. Na dosagem de 50 mL a redução foi de 60,00, 69,20 e 66,40%. Já no segundo ano a redução foi de 36,10, 51,70 e 63,20% para 25 mL e 38,80, 60,30 e 65,50 % para 50 mL. Também foi observada uma diminuição nos números de conídios e conidióforos, evidenciando a eficácia do extrato no controle do crescimento fúngico (El-Nogoumy *et al.*, 2022).

No estudo de Ahmadu *et al.* (2021), os extratos metanólico e etanólico da semente foram eficazes contra o fungo *Botryotinia fuckeliana*, apresentando altas taxas de inibição para os isolados BCH02 e BCH07. O extrato metanólico obteve inibição de 99% para ambos os isolados, seguido do extrato etanólico com 98%. Já resultados indicaram concentrações inibitórias mínimas (CIM) e concentrações fungicidas mínimas (CFM) específicas para cada extrato, ressaltando seu potencial antifúngico. A CIM contra BCH02 e BCH07 para o extrato metanólico foi de 10 mg/mL⁻¹ e com o extrato etanólico foi de 15,00 mg/mL⁻¹, já as CFMs foram de 10 mg/mL⁻¹ para o extrato etanólico e 20 mg/mL⁻¹ para extrato metanólico contra BCH02. Contra BCH07 os valores foram de 10 mg/mL⁻¹ para o extrato etanólico e 30 mg/mL⁻¹ para extrato metanólico.

A atividade antifúngica dos extratos hidroalcoólico e aquosos retiradas de dois ambientes diferentes na zona rural de Quinhamel e na zona urbana Guiné-Bissau, foram avaliados nos fungos *Aspergillus fumigatus* (ATCC 1022), *A. ochraceus* (ATCC 12066), *A. niger* (ATCC 6275), *Penicillium funiculosum* (ATCC 36839), *P. ochrochloron* (ATCC 9112) e *P. aurantiogriseum* (isolado alimentar). Os extratos da zona Quinhamel demonstraram CIMs no extrato hidroalcoólico com valores de: 0,075 e 0,037 mg/mL respectivamente. Já CFM foi de 0,15, e 0,075 mg/mL respectivamente. Para o extrato aquoso foi realizado o método de infusão

VIII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVI Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 09 de dezembro de 2023

Tema: "INTERIORIZAÇÃO DA CIÊNCIA E REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS: O PAPEL DOS PIBIC'S COMO EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO E NA PÓS GRADUAÇÃO"



e decocção. Para a infusão os valores de CIM foram: 0,075, 0,037, 0,037, 0,037, 0,10 e 0,075 mg/mL, e os valores de CFM entre: 0,015 e 0,075 mg/mL para as respectivas cepas fúngicas. O método de decocção obteve CIMs de 0,075, 0,037, 0,037, 0,037, 0,10 e 0,075 mg/mL e CFMs de 0,15 e 0,075 mg/mL para as cepas citadas anteriormente. Os resultados obtidos para os extratos provenientes das sementes colhidas em Guiné-Bissau demonstraram CIMs de 0,05, 0,075 e 0,37 mg/mL para o extrato hidroalcoólico, e valores de CFM de 0,075 e 0,15 mg/mL. No caso do extrato aquoso, a infusão revelou CIMs de 0,05, 0,037, 0,037, 0,075, 0,15 e 0,15 mg/mL, e CFMs de 0,10, 0,075, 0,075, 0,15, 0,30 e 0,30 mg/mL. Por fim, o extrato aquoso por decocção obteve CIMs de 0,037 e 0,075 mg/mL, e CFMs variando entre 0,15 e 0,075 mg/mL para os respectivos fungos (Fernandes *et al.*, 2021). Estes resultados destacam a eficácia dos extratos de *M. oleifera* contra diversas cepas fúngicas, evidenciando seu potencial antifúngico em diferentes condições e ambientes.

A ação fungicida do óleo fixo, no fungo *Trichophyton tonsurans*, apresentou a CIM de 1024 mg/mL. Por fim, Guedes *et al.* (2022) avaliaram o efeito antifúngico do óleo fixo de *M. oleifera* contra *Trichophyton tonsurans*, revelando uma CIM de 1024 mg/mL. A análise por citometria de fluxo revelou necrose e apoptose no fungo, juntamente com hiperpolarização da membrana mitocondrial, interferindo na biossíntese da parede celular e causando distúrbios no controle do potencial de membrana mitocondrial.

5. Conclusão

Em síntese, a compilação abrangente desses estudos destaca o potencial multifacetado dos extratos e óleo de *M. oleifera* como agentes antifúngicos promissores. A eficácia significativa do uso das sementes de *M. oleifera* foi evidenciada pelos impactos notáveis causados nos microrganismos estudados. Os extratos, obtidos com diferentes solventes, assim como o óleo fixo, revelaram-se possuidores de considerável potencial antifúngico, resultando em alterações na morfologia desses microrganismos. Entretanto, para uma compreensão mais aprofundada dos mecanismos de ação subjacentes aos extratos e óleos fixos de sementes de moringa, torna-se imperativo o desenvolvimento de novas pesquisas. Estas pesquisas devem não apenas abordar a análise da composição química dos produtos, mas também investigar sua influência específica na atividade antifúngica. Essa abordagem mais abrangente proporcionará uma base sólida para futuras aplicações práticas, permitindo a exploração eficaz do potencial antifúngico da *M. oleifera* em diversas aplicações e contextos.

Agradecimentos

BPI BP5-0197-00174.01.00/22 EDITAL/CHAMADA: BOLSA DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA, ESTÍMULO À INTERIORIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – BPI 04/2022.

VIII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVI Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 09 de dezembro de 2023

Tema: "INTERIORIZAÇÃO DA CIÊNCIA E REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS: O PAPEL DOS PIBIC'S COMO EXPERIÊNCIA DE ARTICULAÇÃO DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO E NA PÓS GRADUAÇÃO"



6. Referências

AGUIAR, T. K., FEITOSA, R. M., NETO, N. A., MALVEIRA, E. A., GOMES, F. I., COSTA, A. C. Giving a Hand: Synthetic Peptides Boost the Antifungal Activity of Itraconazole against *Cryptococcus neoformans*. **Antibiotics**, v. 12, n. 2, 2023.

AHMADU, T. et al. Antifungal efficacy of *Moringa oleifera* leaf and seed extracts against botrytis cinerea causing gray mold disease of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). **Brazilian Journal of Biology**, v. 81, n. 4, p. 1007–1022, 2021.

DE SÁ-FILHO, G. F., DA SILVA, A. I. B., DA COSTA, E. M., NUNES, L. E., DE FREITAS RIBEIRO, L. H., DE PAIVA CAVALCANTI, J. R. L. Plantas medicinais utilizadas na caatinga brasileira e o potencial terapêutico dos metabólitos secundários: uma revisão. **Research, society and development**, v. 10, n. 13, p. e140101321096-e140101321096, 2021

DA SILVA, A. C. A., MATIAS, E. F., ROCHA, J. E., ARAÚJO, A. C. J. D., DE FREITAS, T. S., CAMPINA, F. F., COUTINHO, H. D. "Gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS) characterization and evaluation of antibacterial bioactivities of the essential oils from *Piper arboretum* Aubl., *Piper aduncum* L. e *Piper gaudichaudianum* Kunth" **Zeitschrift für Naturforschung C**, vol. 76, no. 1-2, 2021, p. 35-42.

ELZAWAWY, N.; METWALLY, M. A.; HEGAZY, S. Assessment of Oil and Seed Extracts of *Moringa oleifera* for Promising Anticandidal Activity in Autistic Children. **Egyptian Journal of Botany**, v. 62, n. 3, p. 825–835, 2022.

EL-NOGOUMY, B. A. et al. Evaluation of the Impacts of Potassium Bicarbonate, *Moringa oleifera* Seed Extract, and *Bacillus subtilis* on Sugar Beet Powdery Mildew. **Plants**, v. 11, n. 23, p. 1–18, 2022

GUEDES, C. C. DA S. et al. Antimycotic potential of protein preparation and fixed oil obtained from *Moringa oleifera* seeds against *Trichophyton tonsurans*. **South African Journal of Botany**, v. 150, p. 443–450, 2022

TEKWANI, T. et al. Evaluation of Antifungal Activity of *Moringa oleifera* Seeds on Oral *Candida* Isolated from Type 2 Diabetic and Nondiabetic Complete Denture Wearers. **World Journal of Dentistry**, v. 13, n. s2, p. S225–S230, 2022.