

# 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 ANTIFÚNGICA DAS FOLHAS DE *Moringa oleifera* LAM. (1785): UMA MINI REVISÃO

Thaís Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Josivânia Teixeira de Sousa<sup>2</sup>, Suieny Rodrigues Bezerra<sup>3</sup>, Daciane Soares dos Santos<sup>4</sup>, Ângella Eduarda da Silva Sousa<sup>5</sup>, Cicera Alane Coelho Gonçalves<sup>6</sup>, Cristina Rodrigues dos Santos Barbosa<sup>7</sup>, Francisco Assis Bezerra da Cunha<sup>8</sup>

**Resumo:** A crescente incidência de infecções fúngicas, bem como os registros crescentes de resistência aos medicamentos e falhas no tratamento, têm estimulado o desenvolvimento de pesquisas com substâncias de origem vegetal com propriedades antifúngicas. Como alternativa aos tratamentos convencionais, *Moringa oleifera*, planta de importância medicinal, comumente conhecida como Moringa ou árvore da vida, apresenta propriedades que podem ser promissoras no tratamento de infecções causadas por fungos. Este trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre o potencial antifúngico dos extratos das folhas de *M. oleifera*.

**Palavras-chave:** *Moringa oleifera*. Antifúngica. *Moringa*.

#### 1. Introdução

As infecções fúngicas representam uma preocupação global, impactando mais de 300 milhões de indivíduos em todo o mundo e resultando em 1,6 milhão de óbitos anuais (AGUIAR *et al.*, 2023). Esse cenário é atribuído à resistência desses patógenos aos tratamentos com medicamentos antifúngicos convencionais, uma consequência direta do uso inadequado e excessivo de tais medicamentos, aliado à prescrição descontrolada (LIMA *et al.*, 2020). Diante desse desafio, torna-se imperativo o desenvolvimento de novos medicamentos antifúngicos baseados em moléculas, capazes de apresentar eficácia contra esses agentes patogênicos (AGUIAR *et al.*, 2023). Plantas conseguem produzir substâncias bioativas, as quais, apresentam impactos em outras plantas, animais e microrganismos. Os metabólitos secundários produzidos por elas são compostos estruturalmente diversos, classificados em diversos grupos, dentre eles: compostos fenólicos, alcalóides e terpenos, os quais podem ser isolados de extratos e óleos essenciais de plantas (DASSANAYAKE; KHOO, 2021). A M.

<sup>1</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [thais.ferreira@urca.br](mailto:thais.ferreira@urca.br)

<sup>2</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [josivania.sousa@urca.br](mailto:josivania.sousa@urca.br)

<sup>3</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [suieny.rodrigues@urca.br](mailto:suieny.rodrigues@urca.br)

<sup>4</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [daciane.soares@urca.br](mailto:daciane.soares@urca.br)

<sup>5</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [angella.eduarda@urca.br](mailto:angella.eduarda@urca.br)

<sup>6</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [alane.goncalves@urca.br](mailto:alane.goncalves@urca.br)

<sup>7</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [cristinase75@gmail.com](mailto:cristinase75@gmail.com)

<sup>8</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [cunha.urca@gmail.com](mailto: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"



*oleifera* LAM. (1785) (Moringaceae), popularmente conhecida como baqueta, árvore milagrosa, árvore da vida, rábano, árvore de benzoil ou moringa (FALOWO *et al.*, 2018), é uma espécie de planta amplamente encontrada em áreas tropicais e subtropicais, sendo nativa da Índia e África (MOHAMMED *et al.*, 2022; SHARMA *et al.*, 2022). Esta planta apresenta teores de compostos bioativos e é utilizada na medicina popular para fins terapêuticos. Suas folhas oferecem diversos benefícios à saúde, apresentando propriedades antitumorais (WANG *et al.*, 2022), antidiabéticas, anticancerígenas, anti-inflamatórias, antibacterianas (KASHYAP *et al.*, 2022) e antifúngicas (AHMADU *et al.*, 2021).

## 2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi compilar as informações existentes na literatura sobre a atividade antifúngica de extratos de folhas de *M. oleifera*.

## 3. Metodologia

### 3.1 Pesquisa dos artigos

A pesquisa para levantamento bibliográfico foi realizada utilizando os descritores *Moringa oleifera* AND leaves AND antifungal activity 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 o descritor em seu título, resumo ou palavras-chave; (b) artigos que continham em seu resumo as palavras folhas e antifúngica; (c) artigos que continham em seu resumo informações relacionadas à atividade antifúngica das folhas de *M. oleifera*. 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-se os critérios de inclusão e exclusão.

## 4. Resultados

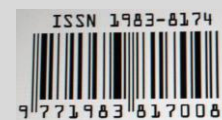
A ação antifúngica de extratos de folhas foi demonstrada contra as cepas de *Aspergillus flavus* (NRR 3357), *Aspergillus parasiticus* (SSWT 2999), *Aspergillus niger* (IMI288550), *Aspergillus carbonarius* (ITAL 204), *Aspergillus ochraceus* (ITAL 14), *Aspergillus westerdijikia* (CCT 6795), *Fusarium proleferatum* (MPVP 328) e *Penicillium verrucosum* (BFE 500). O extrato etanólico apresentou valores de zona de inibição de 8,00, 8,83, 7,50, 8,33, 8,83, 8,17, 8,33 e 8,33 mm, respectivamente. Já o extrato aquoso apresentou valores

# 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"



de 8,50, 10,33, 12,67, 10,50, 10,83, 9,50, 10,00, 11,00 mm, respectivamente. Os extratos apresentaram MIC de 0,04, 0,04, 0,12, 0,42, 0,20, 0,04, 0,42, 0,18 mg/mL e 0,67, 0,42, 1,17, 1,17, 1,17, 1,17, 0,83, 1,17 mg/mL, respectivamente (AHMED *et al.*, 2023).

Amrulloh *et al.*, (2021) também investigaram a atividade antifúngica do extrato aquoso contra *A. flavus*, *A. niger* e *Candida albicans*. Os valores de MIC foram 62,5, 62,5 e 125  $\mu\text{g/mL}^{-1}$ , respectivamente. O extrato hidroalcoólico também apresentou atividade antifúngica contra as cepas *A. niger*, *A. flavus*, *C. albicans* e *Candida glabrata* com valores de MIC de 62,5, 62,5, 125 e 250  $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente (DAS *et al.*, 2020a). Outros resultados positivos também foram encontrados usando o mesmo extrato para as mesmas cepas fúngicas (DAS *et al.*, 2020b).

O extrato aquoso e etanólico nas concentrações de 10, 20 e 30 mg/mL mostraram atividade baixa a elevada frente a *C. albicans*, *A. niger* e *Penicillium chrysogenum*. O extrato aquoso exibiu zona de inibição de 16,20, 36,16, 17,47 (10), 27,32, 39,05, 25,10 (20), 33,54, 48,40 e 29,06 mm (30), respectivamente e o etanólico de 9,11, 3,35, 2,17 (10), 15,09, 7,16, 6,33 (20), 18,57, 15,01 e 13,95 mm (30) respectivamente (BAMIGBOYE; AJIBOYE, 2020). Extratos de hexano, éter dietílico, acetato de etila, metanol e acetonitrila foram testados quanto ao seu potencial de inibição contra *C. albicans*. No entanto, apenas o extrato de acetonitrila inibiu de forma efetiva o fungo, com uma alta zona de inibição de 27,6 mm em comparação com o controle positivo nistatina, que foi de 20 mm (MANSOUR *et al.*, 2019).

Os extratos metanólico e etanólico exibiram atividade antifúngica sobre duas espécies de fungos causador da doença do mofo cinzento do tomateiro, com MIC de 5,00 e 10,00  $\text{mg/mL}^{-1}$  para *Botrytis cinerea* (BCH02) e 5,00 e 15,00  $\text{mg/mL}^{-1}$  para *Botrytis cinerea* (BCH07). E concentração fungicida mínima (MFC) de 10,00, 20,00  $\text{mg/mL}^{-1}$  e 10,00, 30,00  $\text{mg/mL}^{-1}$ , respectivamente (AHMADU *et al.*, 2021). Em outro estudo os extratos de acetato de etila, etanol, metanol e água e n-Hexano foram avaliados contra *A. niger*, *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp. e *Trichoderma* spp. isolados de *Carica papaya*. A CIM dos extratos foi de 15,625 mg/mL, enquanto os valores de MFC variaram entre 31,25-62,5 mg/mL (ONHA *et al.*, 2021).

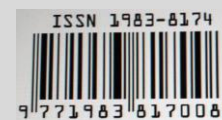
A atividade antifúngica dos extratos hidroetanólico e aquoso (infusão e decocção) de folhas de *M. oleifera* selvagem e comercial foram testados contra as cepas *A. fumigatus* (ATCC 9197), *A. ochraceus* (ATCC 12066), *A. niger* (ATCC 6275), *Penicillium funiculosum* (ATCC 36839), *Penicillium ochrochloron* (ATCC 9112), e *P. verrucosum* var. *cyclopium*. Os extratos da amostra selvagem exibiram MIC de 0,075, 0,037, 0,075, 0,05, 0,15 e 0,075 mg/mL para hidroetanol; 0,3, 0,037, 0,075, 0,05, 0,1 e 0,075 mg/mL para infusão e 0,075, 0,037, 0,037, 0,075, 0,15 e 0,075 mg/mL para decocção, respectivamente. Os valores de MFC 0,15, 0,075, 0,15, 0,075, 0,3 e 0,15 mg/mL para hidroetanol; 0,6, 0,075, 0,15, 0,075, 0,15 e 0,15 mg/mL para Infusão e 0,15, 0,075, 0,075, 0,15, 0,3 e 0,15 mg/mL para infusão, respectivamente. Já a amostra comercial apresentou

# 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"



valores de MIC de 0,075, 0,037, 0,037, 0,1, 0,075 e 0,075 mg/mL para hidroetanol, 0,90, 0,15, 0,075, 0,6, 0,6 e 0,6 mg/mL para infusão e 0,075, 0,037, 0,02, 0,075, 0,075 e 0,075 mg/mL para decocção, respectivamente. E MFC de 0,15, 0,075, 0,075, 0,2, 0,3 e 0,3 mg/mL para hidroetanol, 1,2, 0,3, 0,15, 0,9, 1,2 e 0,9 mg/mL para infusão e 0,15, 0,075, 0,037, 0,15, 0,3 e 0,3 mg/mL para decocção, respectivamente. Os extratos hidroetanólicos e infundidos da amostra selvagem, mostraram atividade antifúngica superior aos demais (FERNANDES *et al.*, 2021).

Extratos das folhas de *M. oleifera* nas estações seca e chuvosa, foram estudados contra *A. niger*. Os resultados do estudo mostraram que, na estação seca, o extrato etanólico exibiu zona de inibição de 1,75, 1,84, 2,10 e 1,34 mm, enquanto o extrato metanólico exibiu 1,90, 1,85, 2 e 1,67 mm, e o aquoso 4, 4,45, 4,15 e 4,40 mm. Os valores de MIC para os extratos nessa estação foi de  $4 \times 10^3$ ,  $>4 \times 10^3$  e  $6 \times 10^3$  µg/mL. E valores MBC de  $3 \times 10^3$ ,  $4 \times 10^3$  e  $6 \times 10^3$  µg/mL. Na estação chuvosa o extrato etanólico mostrou zona de inibição de 11,75, 10, 9, 5,15 mm, metanólico de 4,95, 3,55, 8, 3,45 mm, e aquoso de 9,19, 8,79, 10,55 e 10 mm. Os valores de MIC para essa estação foi de  $5 \times 10^3$ ,  $4 \times 10^3$  e  $>5 \times 10^3$  µg/mL. E MBC  $5 \times 10^3$ ,  $3 \times 10^3$  e  $4 \times 10^3$  µg/mL (NAMLA *et al.*, 2022).

### 5. Conclusão

Os resultados compilados mostraram que os extratos de *M. oleifera* com diferentes solventes, apresentam eficácia contra diversos tipos de fungos patogênicos. No entanto, destacamos a importância do desenvolvimento de novas pesquisas para esclarecer a composição química dos extratos de moringa e identificar novas moléculas bioativas capazes de potencializar a ação dos antifúngicos convencionais.

### 6. Agradecimentos

Financiado pela Bolsa da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - BPI BP5-0197-00174.01.00/22 EDITAL/CHAMADA: BOLSA DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA, ESTÍMULO À INTERIORIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – BPI 04/2022. ICMBio

### 7. Referências

AGUIAR, T. K. B. et al. 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.

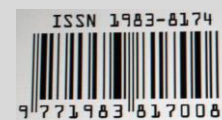
AHMED, M. et al. Proximate Analysis of *Moringa oleifera* Leaves and the Antimicrobial Activities of Successive Leaf Ethanolic and Aqueous Extracts Compared with Green Chemically Synthesized Ag-NPs and Crude Aqueous Extract against Some Pathogens. **International journal of molecular sciences**, v. 24, n. 4, 2023.

# 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"



AMRULLOH, H. et al. Bioactivities of nano-scale magnesium oxide prepared using aqueous extract of *Moringa oleifera* leaves as green agent. **Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology**, v. 12, n. 1, 2021.

BAMIGBOYE, M. O.; AJIBOYE, A. E. Synthesis and antimicrobial activities of a metallic oxide nanoparticle complex of *Moringa oleifera* leaves extracts against selected microorganisms. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 12, n. 3, p. 619–627, 2020.

DAS, P. E. et al. Green Synthesis of Encapsulated Copper Nanoparticles Using a Hydroalcoholic Extract of *Moringa oleifera* Leaves and Assessment of Their Antioxidant and Antimicrobial Activities. **Molecules**, v. 25, n. 3, 2020a.

DAS, P. E. et al. Use of a hydroalcoholic extract of *Moringa oleifera* leaves for the green synthesis of bismuth nanoparticles and evaluation of their anti-microbial and antioxidant activities. **Materials**, v. 13, n. 4, 2020b.

DASSANAYAKE, M. K.; KHOO, T. J.; AN, Jia. Antibiotic resistance modifying ability of phytoextracts in anthrax biological agent *Bacillus anthracis* and emerging superbugs: a review of synergistic mechanisms. **Annals of clinical microbiology and antimicrobials**, v. 20, n. 1, p. 1-36, 2021.

FALOWO, A. B. et al. Multi-functional application of *Moringa oleifera* Lam. in nutrition and animal food products: A review. **Food research international**, v. 106, p. 317-334, 2018.

FERNANDES, Â. et al. Compositional features and biological activities of wild and commercial *Moringa oleifera* leaves from Guinea-Bissau. **Food Bioscience**, v. 43, n. August, 2021.

KASHYAP, P. et al. Recent advances in Drumstick (*Moringa oleifera*) leaves bioactive compounds: Composition, health benefits, bioaccessibility, and dietary applications. **Antioxidants**, v. 11, n. 2, p. 402, 2022.

LIMA, P. G. et al. Anticandidal activity of synthetic peptides: Mechanism of action revealed by scanning electron and fluorescence microscopies and synergism effect with nystatin. **Journal of Peptide Science**, v. 26, n. 6, p. 1–13, 2020.

MANSOUR, M. et al. *Moringa peregrina* Leaves Extracts Induce Apoptosis and Cell Cycle Arrest of Hepatocellular Carcinoma. **BioMed Research International**, v. 2019, 2019.

MOHAMMED, A. B. et al. Antioxidant and Antibacterial Activities of Silver Nanoparticles Biosynthesized by *Moringa oleifera* through Response Surface Methodology. **Journal of Nanomaterials**, v. 2022, 2022.

NAMLA, D. et al. Antimicrobial Activities of *Moringa oleifera* and *Psidium guajava* against Bacterial and Fungal Strains. **Journal of Research in Medical and Dental Science**, v. 10, n. 2, p. 44–48, 2022.

ONIHA, M. et al. In vitro antifungal activity of extracts of *Moringa oleifera* on phytopathogenic fungi affecting *Carica papaya*. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 9, p. 1081–1085, 2021.

SHARMA, K. et al. *Moringa (Moringa oleifera Lam.)* polysaccharides: Extraction, characterization, bioactivities, and industrial application. **International Journal of Biological Macromolecules**, 2022.

WANG, Y. Y. et al. Optimization, identification and bioactivity of flavonoids extracted from *Moringa oleifera* leaves by deep eutectic solvent. **Food Bioscience**, v. 47, p. 101687, 2022.