

Triagem fitoquímica das folhas de *Moringa oleifera*

Phytochemical screening of *Moringa oleifera* leaves

Louise Cristina Freitas Saraiva¹, Wcleubianne Matias Nascimento Maia¹, Francisco Rodrigues Leal¹, Antônio Luíz Martins Maia Filho¹, Chistiane Mendes Feitosa¹

¹Universidade Federal do Piauí – UFPI

*Correspondência:

e-mail: louise_fsaraiva@hotmail.com

RESUMO

(a) Objetivos: realizar a triagem fitoquímica do extrato etanólico das folhas de *Moringa oleifera*, contribuindo assim, com o conhecimento da flora medicinal e fornecendo informações para futuros projetos de pesquisa. (b) Material e Métodos: após a coleta do material vegetal, procedeu-se à desidratação das folhas seguida da extração com etanol durante sete dias. O extrato resultante foi filtrado e retirado o solvente. A seguir, realizaram-se as análises dos principais metabólitos secundários, tais como taninos, flavonoides, triterpenos e/ou esteróis, saponinas, cumarinas, quinonas e alcaloides. (c) Resultados: foram identificados quatro constituintes químicos no extrato etanólico das folhas de *Moringa oleifera*: taninos, flavonoides, cumarinas e alcaloides. (d) Conclusões: este resultado direciona novas investigações para esse extrato e contribui para o conhecimento fitoquímico da respectiva espécie, permitindo assim a discussão entre o conhecimento científico e uso popular da *Moringa oleifera*.

Palavras-chave: extração; metabólitos; planta; fitoquímica.

ABSTRACT

(a) Objectives: to perform the phytochemical screening of the ethanolic extract of *Moringa oleifera* leaves, thus contributing to the knowledge of the medicinal flora and providing information for future research projects. (b) Material and Methods: after the collection of the plant material, the leaves were dehydrated followed by ethanol extraction for seven days. The resulting extract was filtered and the solvent removed. Subsequent analyzes of the main secondary metabolites, such as tannins, flavonoids, triterpenes and/or sterols, saponins, coumarins, quinones and alkaloids were carried out. (c) Results: four chemical constituents were identified in the ethanolic extract of *Moringa oleifera* leaves: tannins, flavonoids, coumarins and alkaloids. (d) Conclusions: this result directs new investigations for this extract and contributes to the phytochemical knowledge of the respective species, thus allowing the discussion between scientific knowledge and popular use of *Moringa oleifera*.

Keywords: extraction; metabolites; plant; phytochemistry.

INTRODUÇÃO

As plantas produzem uma grande e diversa variedade de componentes orgânicos, que são divididos em dois grupos: metabólitos primários e secundários. Os metabólitos primários são responsáveis por uma série de processos envolvidos na manutenção fundamental da sobrevivência e do desenvolvimento das plantas e os metabólitos secundários são aqueles que possuem funções diretamente envolvidas nos mecanismos que permitem a adequação da planta a seu meio (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

Os metabólitos secundários de plantas têm um grande valor agregado do ponto de vista econômico, em especial por apresentarem potencial como modelos para o desenvolvimento de novos medicamentos. De fato, de todas as drogas usadas na medicina ocidental, cerca de 25% são derivadas de plantas, quer como um composto puro (fármaco) ou como derivado de um produto de síntese natural (REZENDE et al., 2017). A pesquisa fitoquímica tem por objetivos conhecer os constituintes químicos das espécies vegetais ou avaliar sua presença nos mesmos, podendo identificar os grupos de metabólitos secundários relevantes (SIMÕES et al., 2017).

O gênero *Moringa* é o único representante da família Moringaceae e constitui-se de quatorze espécies, todas originárias do nordeste indiano e amplamente distribuídas na Índia, Egito, Filipinas, Ceilão, Tailândia, Malásia, Burma, Pasquidão, Singapura, Jamaica e Nigéria. Dentre as espécies descritas para o gênero, destaca-se a *Moringa oleifera* Lam., a mais difundida e estudada (SILVA et al., 2015).

Segundo Silva et al. (2012), a *Moringa oleifera* foi introduzida no Brasil por volta de 1950, sendo cultivada como planta ornamental e medicinal, principalmente na região do Nordeste, onde é conhecida como lírio-branco, quiabo de quina ou simplesmente moringa. Conforme descrito por Leone et al., (2015), esta planta pode atingir 10 metros de altura, apresenta folhas grandes e flores perfumadas brancas ou creme, vagens longas, variando de verde a marrom esverdeada, contendo de 10 a 20 sementes globoides. Em condições ideais de cultivo, a moringa começa a frutificar entre o primeiro e segundo ano.

Todas as partes da *Moringa oleifera* são tradicionalmente usadas para diferentes fins, mas as folhas são as mais utilizadas. As folhas da moringa são adicionadas às preparações alimentares como integradores da dieta. Além disso, podem ser consumidas diretamente cruas e

secas ou em forma de infusão aquosa, para tratar várias doenças, incluindo malária, febre tifóide, parasitoses, artrite, inchaço, doenças da pele, hipertensão e diabetes. Elas também são usadas para provocar lactação e melhorar o sistema imunológico. Estas propriedades atribuídas à moringa tem motivado o desenvolvimento de várias pesquisas, objetivando validar cientificamente o seu uso para os tratamentos destas patologias (ABE; OHTANI, 2013; RAZIS; MUHAMMAD; SAIE, 2014; LEONE et al., 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar a triagem fitoquímica do extrato etanólico das folhas da espécie *Moringa oleifera*, visando contribuir com o conhecimento da flora medicinal, assim como fornecer informações para futuros projetos de pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Vegetal

As folhas de *Moringa oleifera* foram coletadas no Núcleo de Plantas Aromáticas e Medicinais (Nuplam) da Universidade Federal do Piauí, em Teresina (PI). A coleta foi realizada no início da manhã, no mês de maio de 2017. Uma excisata encontra-se depositada no Herbário Graziela Barroso da Universidade Federal do Piauí e registrada sob o número 31.150.

Obtenção do Extrato Etanólico

Pesou-se cerca de 400 g de folhas, a seguir procedeu-se com a higienização das mesmas e colocou-se para secar em temperatura ambiente por 15 dias até obter as folhas desidratadas. Após este período, pesou-se novamente obtendo o valor de 50 g de folhas desidratadas e trituraram-se as folhas com ajuda de um gral e pistilo. Posteriormente, em um erlemeyer de 250 mL adicionaram-se as folhas maceradas e acrescentou-se etanol em quantidade suficiente para cobrir o material vegetal. O processo de extração se deu por 7 dias e diariamente fez-se a homogeneização do material. Decorridos os 7 dias, procedeu-se com a filtração e logo após, retirou-se o solvente com o auxílio de um evaporador rotativo.

Triagem Fitoquímica

Taninos

Pesou-se 10 mg do extrato e diluiu-se em 2 mL de metanol. Depois foram adicionados 5 mL de água destilada. Procedeu-se com filtração e adição

de 5 gotas de solução de cloreto de férrico a 10%. A formação de coloração azul indica possível presença de taninos hidrolisáveis e a coloração verde indica a presença de taninos condensados.

Flavonoides

Pesou-se 10 mg do extrato e diluiu-se em 2 mL de solução metanólica em um tubo de ensaio. Logo após, adicionaram-se quatro fragmentos de fitas de magnésio na solução metanólica e posteriormente adicionaram-se 4 gotas de ácido clorídrico concentrado. A presença de flavonoides foi determinada pela ocorrência de reação mudando a cor da substância para vermelho ou castanho.

Triterpenos e/ou esteróis

Transferiu-se 2 mL do extrato para um béquer de 100 mL, que foi levado para o banho-maria até total evaporação do solvente. Retomou-se o resíduo com 3 mL de clorofórmio em agitação leve. Em seguida, transferiu-se a solução clorofórmica para um tubo de ensaio, realizou-se a filtração e adicionou-se 1 mL de anidrido acético, agitando levemente. Posteriormente adicionou-se 1 mL de ácido sulfúrico pelas paredes do tubo. A mudança na cor da substância para vermelho-escuro e marrom na parte inferior determina a presença de triterpenos e/ou esteróis.

Saponinas

Pesou-se 10 mg do extrato e diluiu-se em 2 mL de etanol, adicionando em seguida 5 mL de água fervente. Logo após, aguardou-se esfriar e agitou-se vigorosamente, deixando em repouso por 20 minutos. A formação de espumas é indicativa da presença de saponinas.

Cumarinas

Pesou-se 10 mg do extrato e diluiu-se em 2 mL de solução metanólica em um tubo de ensaio. A seguir, tampou-se o tubo de ensaio com papel filtro molhado com uma solução de hidróxido de sódio a 10% e levou a banho-maria a 100°C por 5 minutos. Retirou-se o papel de filtro e examinou-se sob a luz ultravioleta (UV). As cumarinas apresentam fluorescência quando em contato com a luz UV.

Quinonas

Pesou-se 10 mg do extrato e adicionou-se 2 mL de metanol para dissolução, em seguida adicionou-se 5 mL de clorofórmio e agitou-se.

Posteriormente, deixou em repouso por 15 minutos. Recolheu-se a fase clorofórmica transferindo para um tubo de ensaio e adicionou-se 1 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio a 5%. O aparecimento de coloração roxa é indicativo da presença de quinonas.

Alcaloides

Pesou-se 8 mg do extrato e diluiu-se em 2 mL de metanol. Com o auxílio de um capilar, depositou-se a amostra do extrato sobre uma placa de sílica para CCD (Cromatografia em Camada Delgada). A seguir, colocou-se a placa em uma cuba contendo como fase móvel o diclorometano e aguardou-se até o final da eluição. Após a eluição, esperou-se a placa de CCD secar e borrifou-se o Reagente de Dragendorf sobre a mesma. O indicativo de alcaloides é o aparecimento de cor laranja na placa de CCD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise fitoquímica realizada neste trabalho, pode-se evidenciar a presença dos seguintes metabólitos secundários no extrato de *Moringa oleifera*: taninos, flavonoides, cumarinas e alcaloides (Tabela 1), os quais podem apresentar compostos bioativos com diferentes atividades farmacológicas. Os constituintes fitoquímicos presentes no extrato etanólico da folha da moringa foram detectados por reações colorimétricas básicas, de maneira qualitativa.

Tabela 1 – Registro da identificação dos metabólitos secundários no extrato etanólico das folhas de *Moringa oleifera*.

Metabólito	Resultado
Taninos	+
Flavonoides	+
Triterpenos e/ou esteróis	-
Saponinas	-
Cumarinas	+
Quinonas	-
Alcaloides	+

Legenda: "+" presença; "-" ausência.

Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Foram observados resultados negativos para triterpenos e/ou esteróis, saponinas e quinonas (Tabela 1). No entanto, os resultados negativos apresentados nesta pesquisa, não implicam necessariamente na sua ausência, sendo provável que a quantidade dos mesmos esteja pequena para ser detectada (BRUM et al., 2011). A

concentração de princípios ativos na planta depende do controle genético e dos estímulos proporcionados pelo meio como, por exemplo, fatores climáticos, edáficos, exposições a microrganismos, insetos, poluentes e outros (BRAZ-FILHO, 2010).

Dentre os metabólitos presentes na moringa, estão os taninos. Testes *in vitro* realizados com extratos ricos em taninos ou com taninos puros detectaram diversas atividades farmacológicas para essa classe de substâncias. Entre elas, podem-se citar as ações bactericida, fungicida, antiviral, citotóxica, cicatrizante, antimutagênica, inibitória de várias enzimas e da peroxidação lipídica e sequestradora de radicais livres. Acredita-se que as atividades farmacológicas dos taninos são devidas a três características: complexação com íons metálicos; atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres; e complexação com outras moléculas, como proteínas e polissacarídeos (SIMÕES et al., 2017).

Esses compostos são divididos em dois grupos, de acordo com seu tipo estrutural: taninos hidrolisáveis e taninos condensados ou proantocianidinas. Os taninos condensados apresentam as mesmas propriedades dos taninos hidrolisáveis, apesar de serem estruturalmente semelhantes aos flavonoides (EFRAIM et al., 2006). A Figura 1 a seguir evidencia a presença de taninos condensados no extrato etanólico da *Moringa oleifera*.

Figura 1 – Imagem referente à triagem fitoquímica do extrato etanólico de *Moringa oleifera*, positivando a presença de taninos



Legenda: A seta vermelha indica a coloração verde, que evidencia a presença de taninos condensados.

Fonte: Acervo pessoal, 2017.

De acordo com Araújo (2008), a ação antiinflamatória e cicatrizante das plantas está relacionada aos taninos e flavonoides. Considera-se que a adstringência, que é uma característica dos taninos, é um indicativo medicinal para

doenças gastrointestinais, sendo eficaz no tratamento de diarreias ao diminuir o peristaltismo pela precipitação das proteínas nos enterócitos.

Outra relação em comum entre os taninos e os flavonoides é que tem sido relatado que eles são responsáveis pela atividade antioxidante atribuída a várias plantas. A capacidade dos taninos e de outras substâncias fenólicas de serem antioxidantes é frequentemente citada como uma propriedade-chave na prevenção e/ou redução de doenças crônicas e ligadas ao envelhecimento, que estão relacionadas com o estresse oxidativo, como doenças cardiovasculares, câncer e doenças neurodegenerativas (CHANG; LIN, 2012; SIMÕES et al., 2017).

Os flavonoides são um subgrupo de compostos polifenólicos onipresentes nas plantas, pois são sintetizados em resposta a infecções microbianas. O seu interesse econômico é decorrente de suas diferentes propriedades, como, por exemplo, do fato de alguns serem corados e poderem ser usados como pigmentos e pelo seu valor nutricional para alguns alimentos. Estudos epidemiológicos demonstraram consistentemente que uma alta ingestão de flavonoides tem efeitos protetores contra muitas doenças infecciosas (doenças bacterianas e virais) e doenças degenerativas, como doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças relacionadas à idade (FERNANDES et al., 2016). Foi constatada a presença de flavonoides nas folhas de *Moringa oleifera*, como pode ser observado na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Imagem referente à triagem fitoquímica do extrato etanólico de *Moringa oleifera*, positivando a presença de flavonoides.



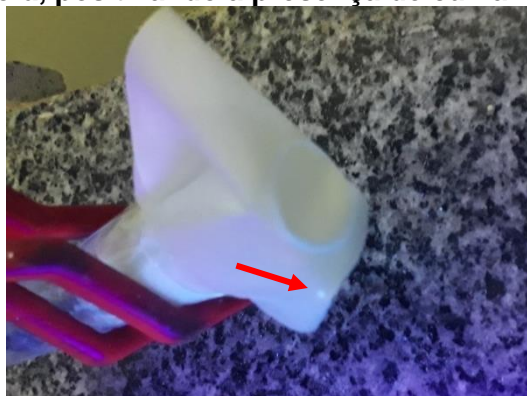
Legenda: A coloração marrom evidencia a presença de flavonoides, como indicado pela seta vermelha.

Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Em relação às cumarinas, a sua função como metabólito secundário ainda não se encontra totalmente elucidada. No entanto, supõe-se que desempenham papéis básicos e centrais como reguladores do crescimento, agentes bacteriostáticos e fungistáticos nas plantas (VENUGOPALA; RASHMI; ODHAV, 2013).

A cumarina e seus derivados, encontram-se abundantemente distribuídos no reino vegetal e tem sido amplamente utilizados pela indústria farmacêutica, alimentar e da cosmética. Estes compostos apresentam várias potenciais aplicações farmacoterapêuticas, devido ao seu poder antioxidante, atividade antiinflamatória, antimicrobiana, anticoagulante e adjuvante na terapêutica do cancro, entre outras (BUBOLS et al., 2013; DIAS, 2015).

Figura 3 – Imagem referente à triagem fitoquímica do extrato etanólico de *Moringa oleifera*, positivando a presença de cumarinas.



Legenda: Na seta observa-se o ponto fluorescente caracterizando a presença de cumarina.

Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Os alcaloides são um grupo de substâncias que tem em comum o caráter alcalino e a presença de hidrogênio na sua estrutura química. São reconhecidos pelo seu amplo espectro de atividades biológicas, por isso correspondem a princípios ativos comuns em plantas medicinais e tóxicas (REZENDE et al., 2017).

De acordo com Simões et al. (2017), um dos métodos clássicos de análise de alcaloides é a cromatografia em camada delgada (CCD). Nesse método, o objetivo costuma ser a avaliação qualitativa da fração em questão. Este foi o método adotado em nosso estudo, como pode ser observado na Figura 4 a seguir, onde pudemos comprovar a presença de alcaloides nas folhas de *Moringa oleifera*.

Figura 4 – Imagem referente à triagem fitoquímica do extrato etanólico de *Moringa oleifera*, positivando a presença de alcaloides.



Legenda: Na seta observa-se a coloração laranja indicativa da presença de alcaloides.

Fonte: Acervo pessoal, 2017.

CONCLUSÕES

As análises fitoquímicas fornecem informações relevantes a respeito da presença de metabólitos secundários nas plantas, para que assim possa chegar ao isolamento de princípios ativos importantes na produção de novos medicamentos.

Ao final do experimento, foi possível identificar a presença de algumas classes de metabólitos secundários no extrato etanólico das folhas da moringa, como taninos, flavonoides, cumarinas e alcaloides. Além disso, esse resultado direciona novas investigações para este extrato e contribui para o conhecimento fitoquímico da respectiva espécie, permitindo assim a discussão entre o conhecimento científico e uso popular da

Moringa oleifera.

REFERÊNCIAS

ABE, R.; OHTANI, K. An ethnobotanical study of medicinal plants and traditional therapies on Batan Island, the Philippines. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 145, n. 2, p. 554-565, 2013.

ARAÚJO, T. A. S. **Taninos e flavonoides em plantas medicinais da caatinga: Um estudo de etnobotânica quantitativa**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.

BRAZ-FILHO, R. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 229-239, 2010.

BRUM, S. S.; SANTOS, V. V.; DESTRO, P.; GUERREIRO, M. C. Esterificação de ácidos graxos utilizando zircônia sulfatada e compósitos carvão ativado/zircônia sulfatada como catalisadores. **Química Nova**, v. 34, n. 9, p. 1511-1516, 2011.

BUBOLS, G. B.; VIANNA, D. D. R.; MEDINA-REMON, A.; VON POSER, G.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M.; EIFLER-LIMA, V. L.; GARCIA, S. C. The antioxidant activity of coumarins and flavonoids. **Mini Reviews in Medicinal Chemistry**, v. 13, n. 3, p. 318-334, 2013.

CHANG, C. L.; LIN, C. S. Phytochemical composition, antioxidant activity, and neuroprotective effect of *Terminalia chebula* Retzius extracts. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, vol. 2012, Article ID 125247, 2012. doi:10.1155/2012/125247.

DIAS, A. R. S. V. G. **Cumarinas: origem, distribuição e efeitos tóxicos**. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas), Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz. Almada (Portugal), 2015.

EFRAIM, P.; TUCCI, M. L.; PEZOA-GÁRCIA,

N. H.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Teores de compostos fenólicos de sementes de cacauzeiro de diferentes genótipos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 4, p. 229-236, 2006.

FERNANDES, E. E.; PULWALE, A. V.; PATIL, G. A.; MOGHE, A. S. Probing regenerative potential of *Moringa oleifera* aqueous extracts using *in vitro* cellular assays. **Pharmacognosy Research**, v. 8, n. 4, p. 231-237, 2016.

LEONE, A.; SPADA, A.; BATTEZZATI, A.; SCHIRALDI, A.; ARISTIL, J.; BERTOLI, S. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: An overview. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 6, p. 12791-12835, 2015.

PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 4, p. 146-152, 2012.

RAZIS, A. F. A.; MUHAMMAD, D. I.; SAIE, B. K. Heart benefits of *Moringa oleifera*. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 15, n. 20, p. 8571-8576, 2014.

REZENDE, F. M.; ROSADO, D.; MOREIRA, F. A.; CARVALHO, W. R. S. Vias de síntese de metabólitos secundários em plantas. In: RAYMUNDO, C. E. V. et al. **VII Botânica no Inverno 2017**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2017. 332 p.

SILVA, A. V. C.; SANTOS, A. R. F.; LÉDO, A. S.; FEITOSA, R. B.; ALMEIDA, C. S.; SILVA, G. M.; RANGEL, M. S. *Moringa* genetic diversity from germplasm bank using RAPD markers. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 15, n. 1, p. 31-39, 2012.

SILVA, M. O.; BAPTISTA, A. T. A.; COLDEBELLA, P. F.; VIEIRA, M. F.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S. **Estudo do processo de extração do óleo de *Moringa oleifera* Lam utilizando ultrassom**. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. São Paulo: Blucher, 2015.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Artmed, 2017. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=uo5vDQAAQBAJ&lpg=PP1&dq=farmacognosia&hl=pt-BR&pg=PT2#v=onepage&q=farmacognosia&f=false>> Acesso em 05 out. 2017.

VENUGOPALA, K. N.; RASHMI, V.; ODHAV, B. Review on natural coumarin lead compounds for their pharmacological activity. **BioMed Research International**, vol. 2013, Article ID 963248, 2013. doi:10.1155/2013/963248.

