



## ANALISE FITOQUÍMICA E ANTIOXIDANTE DAS FOLHAS E SEMENTES DE *Moringa oleifera*

Natália Garcia dos Santos<sup>1</sup>

Maria Luisa Brodt Lemes<sup>2</sup>

Alexandre de Barros Falcão Ferraz<sup>3</sup>

### Resumo

*Moringa oleifera* (Moringaceae) é uma planta perene e tolerante a seca, nativa do continente asiático e que tem se destacado devido ao seu grande valor nutricional e propriedades terapêuticas presentes em todas as suas partes. Em vista de seus múltiplos usos o presente estudo buscou analisar a constituição fitoquímica e o potencial antioxidante do extratos etanólicos das folhas e sementes *M. oleifera*. A constituição fitoquímica foi avaliada através de reações colorimétricas e qualitativas e doseamentos de compostos fenólicos e flavonoides totais. Para a verificação a atividade antioxidante dos extratos utilizou-se o ensaio com DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) e quercetina ( $IC_{50} = 18,22 \pm 2,22 \mu\text{g/mL}$ ) como padrão. A partir do *screening* fitoquímico, constatou-se apenas a presença de flavonoides, tanto nas folhas como nas sementes de *M. oleifera*. Os teores encontrados nos doseamentos das folhas foram de  $34,64 \pm 3,44 \text{ mg/g EAG}$  (equivalente ao ácido gálico) para fenólicos e de  $11,96 \pm 0,36 \text{ mg/g EQ}$  (equivalente a quercetina) para flavonoides e o potencial antioxidante encontrado foi de  $IC_{50} = 625,66 \pm 11,14 \mu\text{g/mL}$ . Já para as sementes constatou-se  $84,19 \pm 0,52 \text{ mg/g EAG}$  para fenólicos e de  $1,28 \pm 0,01 \text{ mg/g EQ}$  para flavonoides e o potencial antioxidante foi de  $IC_{50} = >1000 \mu\text{g/mL}$ . Constatou-se a presença apenas de flavonoides nos extratos das folhas e das sementes de *M. oleifera*. Também foi verificado que as folhas apesar de apresentarem um baixo teor de fenólicos, tem maior atividade antioxidante que as sementes, associado ao maior teor de flavonoides e a presença de polissacarídeos em sua composição.

Palavras chave: DPPH; *Moringa oleifera*; antioxidante; compostos fenólicos; flavonoides;

### INTRODUÇÃO

*Moringa oleifera* (Moringaceae), é uma planta perene, que cresce principalmente em áreas semi-áridas, tropicais e subtropicais (CÁCERES et al., 1992), tem como habitat preferencial solos secos e arenosos, mas tolera solos pobres, como em áreas costeiras. É originária do continente asiático, e vem sendo cultivada no Brasil por apresentar baixo custo de produção. Conhecida popularmente por moringa, acácia-branca, quiabo-de-quina ou cedro, está denominação popular varia de acordo com a região onde a espécie for encontrada.

É uma das espécies que tem se destacado devido ao seu grande valor nutricional e suas propriedades terapêuticas presentes nas folhas, sementes, raízes, cascas e flores da planta, o que a levou a ser considerada uma das árvores cultivadas com mais utilidade para o ser humano, já que praticamente todas as suas partes podem ser utilizadas. A literatura nos apresenta diversas atividades farmacológicas relacionadas à *M. oleifera*, como o seu potencial antimicrobiano, anti-hiperlipidêmico, antidiabético, antiulceroso, analgésico, hepatoprotetor, e

---

1 Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da ULBRA – Bolsista PROBIC/FAPERGS – natygarci\_1g@hotmail.com

2 Acadêmica do curso de Farmácia da ULBRA – marialuisalemes@yahoo.com.br

3 Programa de Pós Graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde - alexandre.ferraz@ulbra.br

nos últimos anos o seu valor nutricional tem despertado bastante interesse no meio científico (CÁCERES et al., 1992; JAISWAL et al., 2009).

Um novo conceito alimentar vem sendo discutido, denominado “Plant-based”. No qual, as dietas baseiam-se em alimentos que venham da terra e preferencialmente orgânicos, eliminando assim todo e qualquer alimento de origem animal e industrializados. Esses alimentos são denominados PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais) e refere-se principalmente as plantas que possuem partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano (KELEN et al., 2015). Indo além da alimentação e envolvendo sustentabilidade, saúde, nutrição e criatividade. Este conceito foi desenvolvido baseando-se em trabalhos que indicam uma relação entre a ingestão excessiva da proteína animal e o desenvolvimento de doenças crônicas como o diabetes, hipertensão, doenças cardíacas, autoimunes e até câncer.

Visto que as folhas de moringa apresentam-se como uma fonte rica de  $\beta$ -caroteno, proteína, vitamina A, B e C, cálcio e potássio e atuam como uma boa fonte de antioxidantes naturais. Esta planta pode ser enquadrada dentro deste novo conceito alimentar, sendo consumidas cruas ou refogadas. Uma vez esta espécie habita ambientes variados, e permanece com folhas durante todas as estações, pode ser considerado uma boa fonte alimentar nos trópicos, principalmente nas épocas de seca, quando alguns alimentos se tornam mais escassos (GUALBERTO et al., 2015; OLSON; FAHEY, 2011).

Em vista de seus múltiplos usos o presente buscou analisar a constituição fitoquímica e o potencial antioxidante do extrato etanólico elaborado com as folhas e sementes *M. oleifera*.

## METODOLOGIA

Os espécimes foram coletados no Estado do Piauí, secos em temperatura ambiente, triturados e posteriormente submetidos ao método de extração por maceração na relação 1:10 (planta/solvente). A presença de metabólitos secundários nos extratos etanólicos das folhas e das sementes de *M. oleifera* foram identificados através de reações colorimétricas e qualitativas, seguindo a metodologia descrita por Falkenberg, Santos e Simões (2007), os ensaios foram realizados através de reações gerais: alcalóides (precipitação com reagentes de Bertrand, de Bouchardat, de Dragendorff e de Mayer), antraquinonas (reação de Borntraeger), cumarinas (KOH / UV 365 nm), flavonoides (Reação da cianidina), saponinas (índice de espuma) e taninos (precipitação com solução de gelatina), e a confirmação dos resultados negativos obtidos ocorreram após a análise cromatográfica, em conformidade com os sistemas eluentes e reveladores propostos por Wagner e Bladt (1996).

A determinação do conteúdo total de compostos fenólicos foi realizada baseando-se em Miliauskas et al., (2004), a quantificação espectrofotométrica dos compostos foi realizada utilizando o método Folin-Ciocalteu, que contém ácido fosfomolibídico, no qual o molibdênio encontra-se no estágio de oxidação 6+ (coloração amarelada), e em contato com certos agentes redutores, como os compostos fenólicos, passa para o estado de oxidação 5+ (coloração azulada). A quantidade total de compostos fenólicos foi expressa em equivalentes de ácido gálico (EAG) por mg/g de extrato.

Para a quantificação de flavonoides, utilizou-se a metodologia descrita por Woisky e Salatino (1998), que baseia-se na formação de complexos estáveis entre o cátion alumínio e os flavonoides presentes na amostra. O valor obtido pela substituição da absorbância do teste na curva foi convertido para expressar o resultado em equivalentes de quercetina (EQ) por grama de extrato liofilizado.

A verificação do potencial antioxidante foi realizada através da inibição do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH) em solução de etanol. Usou-se como padrão a

quercetina, um flavonoide de conhecida atividade antioxidante. A porcentagem de inibição de DPPH, que diz respeito à atividade antioxidante, foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Inibição de DPPH} = \frac{\text{Abs}_{\text{controle}(+)} - \text{Abs}_{\text{amostra}}}{\text{Abs}_{\text{controle}(+)}} \times 100$$

Após a obtenção das porcentagens de inibição, esses dados foram utilizados para calcular a concentração inibitória para 50% de radicais livres (IC<sub>50</sub>) através do software Prism 5 for Windows.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de screening fitoquímico, constatou-se apenas a presença de flavonóides tanto para o as folhas como para as sementes de *Moringa oleifera*. Os resultados obtidos neste ensaio podem ser analisados na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados do *Screening* fitoquímico para folhas e sementes de *M. oleifera*

Classe química	Folhas	Sementes
Alcaloides	Negativo	Negativo
Cumarinas	Negativo	Negativo
Flavonoides	Positivo	Positivo
Quinonas	Negativo	Negativo
Saponinas	Negativo	Negativo
Taninos	Negativo	Negativo

Diferentes trabalhos destacam a importância dos metabólitos secundário existentes na espécie *Moringa oleifera*. Os flavonoides fazem parte de um grupo de metabólitos secundários que pertencem a uma classe de compostos amplamente distribuída no reino vegetal. Podemos encontra-los em abundância em angiospermas e estão distribuídos por diferentes partes da planta e em diferentes quantidades. Nas plantas, os flavonóides estão envolvidos em diversos processos biológicos e possuem diversas atividades, como a de antioxidante, e também controlam a ação de hormônios vegetais e inibem enzimas (MARINHO et al., 2016). Podemos ressaltar o estudo de Coppin et al. (2013) que por meio da análises por HPLC-UV-MS identificou no total 12 flavonoides nas folhas de *M. oleifera*, dentre os quais destacou a quercetina e o canferol.

Outros estudos mostraram que as folhas, flores e sementes, apresentam uma grande predominância de metabólitos secundários, como ácido gálico, ácido elágico, ácido clorogênico, ácido ferúlico, quercetina, vanilina e canferol, que possuem propriedades nutricionais, farmacêuticas e/ou antimicrobianas (SINGH et al., 2009). No entanto, é importante salientar que a quantidade destes metabolitos nos extratos de *M. oleifera* pode variar de acordo com a localização geográfica, solo, exposição ao sol e condições climáticas dos locais onde as espécimes estudadas foram colidas (WINK, 2003).

Nos doseamentos realizados com os extratos etanólicos de moringa foi observado que as folhas apresentaram teores de  $34,64 \pm 3,44$  mg/EAG para fenólicos totais e de  $11,96 \pm 0,36$  mg/EQ para flavonoides totais, e o potencial antioxidante encontrado foi de  $IC_{50} = 625,66 \pm 11,14$  µg/mL. Já as sementes de *M. oleifera* apresentaram os teores de  $84,19 \pm 0,52$  mg/EAG para fenólicos totais e de  $1,28 \pm 0,01$  mg/EQ para flavonoides totais, o potencial antioxidante observado foi de  $IC_{50} = >1000$  µg/mL. (Tabela 2). No estudo realizado por Singh et al. (2013), o potencial antioxidante observado para as sementes foi de  $IC_{50} 900 \pm 0.06$  µg/mL, um resultado bem aproximados aos obtidos neste trabalho.

Tabela 2: Resultados dos doseamentos e DPPH do extrato etanólico das folhas e sementes de *Moringa oleifera*

Extrato etanólico	Fenólicos EAG mg/g	Flavonoides EQ mg/g	DPPH µg/mL
Folhas	34,64 ± 3,44	11,96 ± 0,36	625,66 ± 11,14
Sementes	84,19 ± 0,52	1,28 ± 0,01	>1000

Os compostos fenólicos são um grupo de constituintes da planta que possuem atividade antioxidante (OZCAN et al., 2014). Sendo assim, costuma-se relacionar a quantidade presente destes compostos com o potencial antioxidante da espécie. Podemos também avaliar o potencial antioxidante a partir do teor encontrado de flavonoides nas amostras, como demonstrado por ALVES et al. (2007), que ao analisar o potencial antioxidante dos flavonoides, percebeu que estes compostos apresentam potencial antioxidante, que varia de acordo com o tipo de composto e do método utilizado.

Existem diferentes mecanismos da atividade antioxidante, como por exemplo a prevenção da absorção de hidrogênio, eliminação de radicais livres, prevenção da iniciação de cadeia, decomposição dos peróxidos e diferentes polissacarídeos possuem estruturas para este tipo de ação. He et al. (2018), analisaram a atividade antioxidante dos polissacarídeos presentes nas folhas de *M. oleifera*. O extrato das folhas apresentou uma porcentagem de 28,5% de polissacarídeos totais e a atividade antioxidante avaliada através do radical DPPH, mostrou que MOP-1 foi um dos melhores antioxidantes em produtos naturais, apresentando uma alta capacidade de inibição do radical com um  $IC_{50} = 1,10 \pm 0,02$  mg / mL, mostrando assim que as folhas de *M. oleifera* apresentam uma significativa atividade antioxidante.

Neste estudo foi possível observar que as sementes apresentam um teor de compostos fenólicos maior do que o encontrado nas folhas, mas ainda considerado baixo quando comparado ao padrão utilizado para o ensaio. Sobre a atividade antioxidante, quando comparamos os resultados obtidos com o padrão utilizado para o teste de potencial antioxidante (quercetina  $IC_{50} = 18,22 \pm 2,22$  µg/mL), é constatado que ambas amostras tem baixa atividade antioxidante. Contudo, as folhas, apesar de conter baixo teor de compostos fenólicos, apresentam um potencial antioxidante melhor do que o encontrado nas sementes de *M. oleifera*, provavelmente devido ao alto teor de flavonoides e a presença de polissacarídeos em sua estrutura.

## CONCLUSÕES

O presente estudo constatou a presença apenas de flavonoides nos extratos das folhas e das sementes de *M. oleifera*. Também foi verificado que as folhas apesar de apresentarem um baixo teor de fenólicos, tem maior atividade antioxidante que as sementes, associado ao maior teor de flavonoides e a presença de polissacarídeos em sua composição.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C.Q., BRANDÃO, H.N., DAVID, J.M., DAVID, J.P., LIMA, L.S. Avaliação da atividade antioxidante de flavonoides. **Diálogos & Ciência – Revista da Rede de Ensino**, n. 12, 2007.

CÁCERES, A; SARAVIA, A; RIZZO, S. ZABALA, L; LEON, E.D; NAVE, F. Pharmacologic properties of *Moringa oleifera*. 2: Screening for antispasmodic,

antiinflammatory and diuretic activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 36, p. 233-7, 1992.

COPPIN, J.P; XU, Y; CHEN, H; PAN, M.H; HO, C.T; JULIANI, R; SIMON, J.E; WU, Q. Determination of flavonoids by LC/MS and anti-inflammatory activity in *Moringa oleifera*. **Journal of Functional Foods**, v. 5, p. 1892-9, 2013.

FALKENBERG, MB; SANTOS, RI; SIMÕES, CMO. Introdução à análise fitoquímica. In: SIMÕES, CMO; SCHENKEL, EP; GOSMANN, G; MELO, JCP; MENTAZ, LA; PETROVICK, PR. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Florianópolis: Ed. da UFSC, Porto Alegre, UFRGS, ed. 6, p. 229-245, 2007.

GUALBERTO, A. F., FERRARI, G. M., ABREU, K. M. P., LIMA PRETO, B. & FERRARI, J. L. Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, p. 19-25, 2015.

HE, T.B., HUANG, Y.P., HUANG, Y., WANG,X.J., HU, J.M., SHENG, J. Structural elucidation and antioxidant activity of an arabinogalactan from the leaves of *Moringa oleifera*. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 112, p. 126-138, 2018.

JAISWAL, D; RAI, P.K; KUMAR, A; MEHTA, S; WOTAL, G. Effect of *Moringa oleifera* Lam. on hyperglycemic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 123, p. 392-6, 2009.

KELEN, M. E. B., NOUHUYS, I.S.V., KEHL, L.C., BRACK, P., SILVA, D.B. **Plantas Alimentícias não convencionais (Pancs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1ª Edição. Porto Alegre Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p 7-10, 2015.

MARINHO, J.B.M, ARRUDA, A.M.V, FERNANDES, R.T.V, MELO, A.S., SOUZA, R.F., SANTOS, L.O.G, FIGUEIRÊDO, L.C., FERNANDES, R.T.V., MESQUITA, A.C.N. Uso da moringa na alimentação animal e humana: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n.8, p.619-627. 2016.

MENSOR, LL; MENEZES, FS; LEITÃO, GG; REIS, AS; dos SANTOS, TC; COUBE, CS; LEITÃO, SG. *Screening* of brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. **Phytotherapy Research**, v 15, p.127-130, 2001.

MILIAUSKAS, G; VENSKUTONIS, P.R; VAN BEEK, TA. *Screening* of radical scavenging activity of some medicinal plants and aromatic plant extract. **Food Chemistry**, v. 85, p. 231-237, 2004.

MUHAMMAD, H.I; ASMAWI, M.Z; KHAN, A.K. A review on promising phytochemical, nutritional and glycemic control studies on *Moringa oleifera* Lam. in tropical and sub-tropical regions. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine - Biomed**, v. 6, p. 896-902, 2016.

OLSON, M. E. & FAHEY, J. W. *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 82, 1071-1082, 2011.

OZCAN, T; AKPINAR-BAYIZIT, A; YILMAZERSAN, L; DELIKANLI, B. Phenolics in human health. **International Journal of Chemical Engineering and Applications (IJCEA)**, v. 5, p. 393-6, 2014.

RODRIGO, R; GIL-BECERRA, D. Implications of polyphenols on endogenous antioxidant defense systems in human diseases. **Polyphenols in human health and disease**, v. 1, p. 201-17, 2014.

SANKHALKAR, S; VERNEKAR, V. Quantitative and qualitative analysis of phenolic and flavonoid content in *Moringa oleifera* Lam and *Ocimum tenuiflorum* L. **Pharmacognosy Research**, v. 8, p. 16-21, 2016.

SINGH, B.N.; SINGH, B.R.; SINGH, R.L.; PRAKASH, D; DHAKAREY, R; UPADHYAY, G. *et al.* Oxidative dna damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Moringa oleifera*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, p. 1109-1116, 2009.

WAGNER, H.; BLADT, S. **Plant drug analysis a thin layer chromatography atlas**. 2<sup>a</sup>ed. Berlin: Springer, 1996.

WINK, M. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. **Phytochemistry**, v. 64, p. 3-19, 2003

WOISKY, R.G; SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Agricultural Research**, v.37, p. 99-105, 1998.