



## EDUCAÇÃO CIÊNCIA E SAÚDE

<http://dx.doi.org/10.20438/ecs.v7i1.234>

# ESTUDO MORFOMÉTRICO E TOXICOLÓGICO DE VAGENS DE *MORINGA OLEIFERA* LAM. PRESENTES NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB

Danilo Lima Dantas<sup>1</sup>, Juliano Carlo Rufino de Freitas<sup>2</sup>, Renato Alexandre Costa de Santana<sup>2</sup>, Ana Regina Nascimento Campos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Química, Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

<sup>2</sup> Prof. Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

<sup>3</sup> Prof. Unidade Acadêmica de Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, Brasil.

Email para correspondência: [danielold.15@gmail.com](mailto:danielold.15@gmail.com)

### Resumo

A *Moringa oleifera* Lam. (*M.oleifera* Lam.) é uma planta que apresenta muitas potencialidades, tendo suas características morfológicas e toxicológicas variando de acordo com as características morfoclimáticas em que foram cultivadas. Objetivou-se analisar as propriedades morfométricas e toxicológicas das vagens da *Moringa oleifera* Lam. cultivadas no Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, localizada município de Cuité, na Paraíba. As análises morfométricas foram realizadas com uso de paquímetro digital, régua graduada e balança analítica. O estudo toxicológico foi realizado a partir do teste da *Artemia salina* Leach, utilizando o programa Statistica 8.0 para o cálculo da concentração letal (CL<sub>50</sub>). A partir das análises observou-se que as vagens apresentaram valores de comprimento e espessura semelhantes aos reportados na literatura, porém com um maior número de sementes. O estudo toxicológico mostrou que as vagens não possuem toxicidade.

**Palavras-chave:** moringa, toxicidade, *Artemia salina*.

## Abstract

*Moringa oleifera* Lam. (*M.oleifera* Lam.) is a plant that has many potentialities, with its morphological and toxicological characteristics varying according to the morphoclimatic characteristics in which they were grown. The objective was to analyze the morphometric and toxicological properties of the pods of *Moringa oleifera* Lam. grown at the Education and Health Center of the Federal University of Campina Grande, located in Cuité, Paraíba. Morphometric analyzes were performed using a digital caliper, graduated ruler and analytical balance. The toxicological study was carried out using the *Artemia salina* Leach test, using the Statistica 8.0 program to calculate the lethal concentration (CL<sub>50</sub>). From the analysis it was observed that the pods presented values of length and thickness similar to those reported in the literature, but with a greater number of seeds. The toxicological study showed that the pods have no toxicity.

**Keywords:** moringa, toxicity, *Artemia salina*.

## 1 Introdução

A *Moringa oleifera* Lam. (*M.oleifera* Lam) é uma planta originária da Índia, que teve seu cultivo rapidamente difundido em diversos países, sendo atualmente cultivada em diversas regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido a sua grande capacidade de adaptabilidade e grande potencialidade de usos (GUALBERTO et al., 2014; FALOWO et al., 2018). Essa planta é conhecida popularmente como moringa, raiz-forte, lírio-branco, porém um dos nomes mais conhecidos mundialmente é árvore da vida (TSHABALALA et al., 2019).

A *M. oleifera* Lam apresenta um desenvolvimento relativamente rápido, podendo alcançar em período menor que 1 ano a altura de até 4 metros, chegando de 7 a 15 metros quando adulta. Suas primeiras florescências ocorrem em um período médio de 7 meses e incidem durante toda sua vida (DANTAS, 2018). O seu melhor desenvolvimento ocorre em solos argilosos e com baixos índices pluviométricos (VIEIRA, 2017).

No Brasil, a *M.oleifera* Lam. chegou por volta de 1950, sendo utilizada inicialmente como planta ornamental, mas se popularizou no país devido a capacidade de coagulação de resíduos presente na água e seu grande valor nutricional, sendo adotado especialmente na suplementação animal (FALOWO et al., 2018; SU, CHEN, 2020; BARRETO et al., 2009; GOPALAKRISHNAN, DORIYA, KUMAR, 2016). Atualmente a região nordeste, sobretudo a região semi-árido, é a área de maior cultivo no país, principalmente devido a sua grande resistência a seca e sua grande produtividade anual (SANTOS, 2019).

Na literatura encontram-se diversas aplicações para as diferentes partes da planta (vagem, semente, folha e flor), e algumas estão descritas na tabela 1, e demonstram seu grande potencial. DHAKAD et al. (2019) destacam que a *M.oleifera* Lam. faz parte das políticas públicas de inúmeros países do continente africano e asiático.

**Tabela 1: Aplicações da *Moringa oleifera* Lam.**

Parte da planta	Aplicação
Vagem	Alimentação humana
	Fabricação de medicamentos
Semente	Fabricação de sabonetes, loções para o corpo, esfoliante
	Alimentação animal
	Alimentação humana, óleo vegetal
	Tratamento de água
	Fabricação de medicamentos
	Lubrificante de qualidade, pois apresenta elevada estabilidade em altas temperaturas
Folha	Alimentação humana
	Alimentação animal: forragem para ruminantes, porcos e aves
	Biodiesel com grande rendimento energético como fonte alternativa
	Hormônio para crescimento de plantas e combatente às pragas
	Fabricação de medicamentos
Flor	Alimentação humana: mel
	Fabricação de medicamento: atividade antifúngica

Fonte dos dados: JESUS et al., 2013; GUALBERTO et al., 2014; ANWAR et al., 2007; LUTIF et al., 2015; LEITE; MARACAJÁ, , FREIRE, 2010.

Dentre as partes úteis citadas, destacam-se os frutos, que são vagens longas, de formato triangular (GUALBERTO et al., 2014). Em média, existem por vagem de 10 a 20 sementes, que possuem forma arredondada ou levemente triangular, tendo um envoltório semi-permeável de coloração castanha (FALOWO et al., 2018; SU, CHEN, 2020).

A vagem apresenta divergência toxicológica dependendo das condições de plantio, tendo variações entre pequeno grau toxicológico e atóxico. É importante salientar que a toxicidade é tida como a capacidade do produto

estudado causar algum desequilíbrio biológico, um dano grave ou mesmo levar a morte de um organismo vivo (MIODUSKI, 2014).

Os estudos de toxicidade de plantas são de interesse no meio científico, pois permitem fornecer informações sobre riscos para saúde humana, além de fornecerem informações quanto a presença de compostos ativos que podem ser utilizados na formulação de fármacos (MARIANO, 2012).

Existem vários métodos para avaliar a toxicidade, alguns destes utilizam animais como testes, sendo avaliados ratos, abelhas e coelhos, porém devido ao sofrimento que esses animais são submetidos, testes alternativos vêm sendo realizados (SILVA, 2018). Um dos testes que vem ganhando destaque é o da *Arthemia salina* Leach, que é um microcrustáceo marinho utilizado em testes de citotoxicidade de compostos ativos de plantas (JUNGES et al., 2020). Possui vantagens como rapidez, facilidade de reprodução dos animais, baixo custo de manutenção e com resultados satisfatórios na determinação da concentração letal (CL<sub>50</sub>) (FALCÃO, 2018; LIMA, 2019).

O objetivo deste trabalho foi analisar as propriedades morfológicas e toxicológicas de vagens de *Moringa oleifera* Lam. cultivadas no Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, localizada município de Cuité, na Paraíba.

## 2 Metodologia

Os experimentos foram realizados no laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA), da Universidade Federal de Campina Grande. As vagens foram retiradas manualmente de 4 árvores adultas de *M. oleifera* Lam. cultivadas nos jardins da instituição, levando-se em consideração a uniformidade da aparência, incluindo tamanho e coloração, logo em seguida foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas para análises.

Inicialmente realizou-se a catalogação e construção da exsicata, que é um depósito de material vegetal. Fez-se a secagem em estufa de todas as partes da planta, incluindo as vagens, na temperatura de 50 °C por um período de 48 horas, com intuito de eliminar ovos, larvas ou qualquer agente que causasse perda do material, e alocação do material no herbário.

Em seguida a catalogação do material, foi realizado o estudo morfométrico a partir de amostras de 50 vagens maduras com uso de paquímetro digital e régua graduada, tendo como pontos de base os critérios morfométricos adotados por Ramos et al. (2010), e posterior pesagem em balança digital de todas as partes que compõem a vagem.

O estudo toxicológico foi feito a partir do teste da *Artemia salina* Leach. Os cistos foram incubados em recipientes retangulares contendo água do mar artificial com concentração de 38 g/L com iluminação constante com uso de lâmpada incandescente por um período de 48 horas para sua eclosão e desenvolvimento (MEYER et al., 1982). Os ensaios foram realizados em triplicata, com uso de extratos com concentrações de 3.000, 1.500, 1.000, 500, 250, 100, 50  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  alocadas em tubos de ensaios contendo exatamente 10 *A. salina* Leach ativas, sendo também feito o teste de controle negativo com o tubo de ensaio contendo unicamente solução salina. Após o período de 24 horas de incubação, foi realizado a contagem do número de organismos mortos. Os dados foram analisados a partir de análise PROBIT com o uso do programa *Statistica 8.0* e os resultados foram expressos como concentração letal ( $\text{CL}_{50}$ ).

### 3 Resultados e Discussão

Após ser constatado que se tratava da *M. oleifera* Lam., a referida planta foi catalogada, e depositada por completo, no herbário da Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB com código de catalogação da exsicata 1525.

A Tabela 2 sintetiza os valores obtidos na análise morfométrica, sendo avaliado as grandezas físicas como comprimento, espessura e número de sementes por vagem.

**Tabela 2: Análise morfométrica das vagens de *Moringa oleifera* Lam.**

	Valor máximo	Valor mínimo	Média	Desvio padrão
Comprimento (cm)	34,15	27,80	32,17	$\pm 1,05$
Espessura (mm)	12,01	10,22	11,15	$\pm 1,21$
Nº de sementes por vagem	16	11	14	$\pm 2,00$

Ao se fazer um comparativo com a literatura percebe-se proximidade dos valores obtidos com os verificados por Ramos et al. (2010) que citam o valor médio de 28,50 cm de comprimento e 10,01 mm de espessura. Vasconcelos (2013) descreve o valor de 35,00 cm de comprimento para vagens maduras.

Observou-se a partir da coloração castanha típica de um fruto de *M.oleifera* Lam. considerado saudável (FALOWO et al., 2018) e o número elevado de sementes por vagem (Figura 1) que a planta possui uma boa adaptação ao clima do município de Cuité-PB, que pode ser explicado devido a região ser caracterizada por baixos índices pluviométricos e um solo argiloso, que implica em condições de desenvolvimento ideais para esta cultura (OLIVEIRA, 2018).

Na Tabela 3 são apresentados os valores de massas das vagens. Avaliou-se separadamente a massa total (vagem + sementes), massa das sementes e massa apenas da vagem (casca), com o intuito de calcular a porcentagem correspondente a cada parte em relação ao peso total do fruto.

**Tabela 3: Valores de massa para o fruto da *Moringa oleifera* Lam.**

	Valor médio	Composição percentual (%)
Massa total do fruto inteiro (g)	6,41 ( $\pm$ 0,36)	100
Massa da semente (g)	0,15 ( $\pm$ 0,05)	32,76
Massa da vagem (g)	4,31 ( $\pm$ 0,24)	67,23

O estudo mostrou que a maior parte da massa do fruto, cerca de 67 %, encontra-se na vagem (casca), e é esta que fornece nutrientes durante o desenvolvimento das sementes, que devido ao seu pequeno peso e tamanho conseguem ser dispersadas pelo vento e difundirem-se no ambiente.

Com relação a toxicidade, durante o teste negativo não houve nenhuma morte de *A.salina* Leach, isso é necessário para reduzir a ação de outros fatores que possam ocasionar resultados errôneos durante o procedimento experimental.



**Figura 1: Fruto da Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) (A) Vagem fechada (B) Vagem aberta com sementes e (C) Vagem aberta sem sementes.**

Fonte: Autor, 2019.

A Tabela 4 apresenta o valor de  $CL_{50}$ , com os limites de confiança para os extratos etanoicos das vagens da *Moringa oleifera* Lam. Verificou-se que as vagens não apresentaram toxicidade pelo critério estabelecido de Meyer (1982), que descreve que  $CL_{50} > 1.000 \mu\text{g.mL}^{-1}$  implica em um analito que não apresentou potencial toxicológico. Os dados obtidos estão em concordância com o trabalho de Arcanjo et al. (2012) que também fez um estudo toxicológico da vagem da *M.oleifera* Lam. com biondicador *A.salina* Leach e concluíram que não apresenta toxicidade.

**Tabela 4: Valores de CL<sub>50</sub> com os limites de confiança para os extratos etanoicos das vagens da *Moringa oleifera* Lam.**

CL <sub>50</sub> (µg.mL <sup>-1</sup> )	Intervalo de confiança 95 %	
	Inferior	Superior
1.575,01	1.418,42	2.870,53

Fazendo-se um comparativo dos dados de toxicidade obtidos por Pereira et al. (2015) que fez o estudo toxicológico de plantas comercialmente utilizadas na culinária e medicina brasileira a partir do bioindicador *A. salina* Leach., como o a manjerição, pimenta malagueta e erva doce e obteve os valores de CL<sub>50</sub> de 755,50 µg.mL<sup>-1</sup>, 716,10 µg.mL<sup>-1</sup> e 428,00 µg.mL<sup>-1</sup>, concluindo que essas plantas podem ser consideradas moderadamente tóxicas de acordo com os critérios de Meyer (1982).

#### 4 Conclusão

As vagens da *M.oleifera* Lam. avaliadas apresentaram características morfométricas consideradas ideais para a espécie, uma vez que possui um grande número de sementes e coloração castanha, típico de vagens consideradas saudáveis, indicando ser favorável seu cultivo no município de Cuité-PB, podendo oportunizar com isso a viabilidade de plantios posteriores na região visando estudos e futuro beneficiamento. Além disso, pode ser visto que as vagens da moringa mostraram-se atóxicas de acordo com os critérios avaliados.

#### 5 Referências

ANWAR, Farrog et al. *Moringa oleifera*: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. **Phytotherapy research**, v.21, p.17, 2007.

ARCANJO, Daniel Dias Rufino et al. Bioactivity evaluation against *Artemia salina* Leach of medicinal plants used in Brazilian Northeastern folk medicine. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 72, n. 3, p. 505-509, 2012.

BARRETO, Milena Barbosa et al. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleifera* Lam., *Moringaceae*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.4, p.893- 897, 2009.

DANTAS, Danilo Lima. **Elaboração de produto farináceo a partir da semente de *Moringa oleifera* Lam.** 2018. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, 2018.

DHAKAD, Ashock Kumar et al. Biological, nutritional and therapeutic significance of *Moringa oleifera* Lam. **Phytotherapy Research**, v.33, n. 11, p.1-34, 2019.

FALCÃO, Leidiane. **Atividade larvicida do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* jowitt e seu éster contra *Aedes aegypti* (linnaeus,1762) e toxicidade em diferentes modelos experimentais.** 2018. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Ecologia) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechin, Uruguai, 2018.

FALOWO, Andrew Bamidele et al. Multi-functional application of *Moringa oleifera* Lam. in nutrition and animal food products: A review. **Food research International**, v.106, p.314-317, 2018.

GOPALAKRISHNAN, Lakshmi priya; DORIYA, Kruti; KUMAR, Devarai Santosh. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. **Food Science and Human Wellness**, v. 5, n.2, p.49-52, 2016.

GUALBERTO, André Ferrari et al. Características, propriedades e potencialidades da *Moringa* (*Moringa oleifera* Lam): Aspectos agroecológicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, p. 19–25, 2014.

JESUS, Abel Ribeiro de et al. **Cultivo da *Moringa oleifera***. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, v.1, p.1- 23, 2013.

JUNGES, Daniele Shaab Boof et al. Antibiotic Activity of *Wickerhamomyces anomalus* Mycocins on Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii*. **Microbial Ecology**, v.1, p. 1-8, 2020.

LIMA, Leticia Mirelle Vieira. **Avaliação toxicológica das apresentações de ácido acetilsalicílico e paracetamol frente à *Artemia salina* Leach**. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Garduação em farmácia)- Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, 2019.

LUTIF, Samir Yuji Sudo et al. Comportamento do óleo de moringa em análises de lubrificação utilizando tribometro Reichert test. **Revista Tecnológica**, Edição Especial, Maringá, p. 257-264, 2015.

LEITE, Delzuite Teles; MARACAJÁ, Patricio Borges; FREIRE, Maciel dos Santos. Efeito tóxico do extrato de flores de *Moringa oleifera* L. para abelhas *Apis mellifera* africanizadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 6, n.3 p. 33-37, 2010.

MARIANO, Giovani Rodrigues Cordeiro. **Avaliação da toxicidade pré-clínica aguda do extrato hidroalcoólico bruto das sementes de *Vatairea guianensis* (aublet)**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, 2012.

MEYER, Brandon N. et al. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.

MIODUSKI, Janaíne. **Avaliação da toxicidade de extratos de semente de *Moringa oleifera* Lam. frente aos organismos *Daphnia magna* Straus. e *Artemia salina* Leach**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e

Tecnologia Ambiental)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2014.

OLIVEIRA, Gleison Soares de. ***Panicum S.L. (Poaceae: Panicoideae) no município de Cuité, Paraíba, Brasil.*** 2018. 72 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, 2018.

PEREIRA, Emanuel Moreira et al. Potencial toxicológico frente *Artemia salina* em plantas condimentares comercializadas no município de Campina Grande-PB. **Revista Verde**, v. 10, n.1, p. 52 - 56, 2015.

RAMOS, Lina Maria et al. Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Comunicata Scientiae**, v.1, n. p.156-160, 2010.

SANTOS, Anna Yanka de Oliveira. **Crescimento de mudas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetidas a doses crescentes de composto orgânico.** 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2019.

SILVA, Caio César das Chagas. **Análise fitoquímica e avaliação toxicológica do extrato de *Momordica charantia* frente ao microcrustáceo *Artemia salina* Leach.** 2018. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, 2018.

SU, Bin; CHEN, Xiaoyang. Current Status and Potential of *Moringa oleifera* leaf as an alternative protein source for animal feeds. **Frontier in veterinary science**, v.7, p.1-13, 2020.

TSHABALALA, Thulani et al. Scribbling the Cat: A Case of the “Miracle” Plant, *Moringa oleifera*. **Plants**, v.8, p.1-23, 2019.

VASCONCELOS, Michelle Conceição. ***Moringa oleifera* Lam.: Aspectos morfológicos, fisiológicos e cultivo do gradiente de espaçamento**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2013.

VIEIRA, Gleilson de França. **Determinação de macro e micronutrientes da *Moringa oleifera* Lam. (parede interna e externa da casca) e semente**. 2017. 121 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2017.

## **6 Agradecimentos**

Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao discente D. L. Dantas.