

TOXICIDADE DA *Moringa oleifera* UTILIZANDO O TESTE COM *Artemias salinas* Leach

Danilo Lima Dantas¹; Aline Priscila de França Silva¹, Jaciara Dantas Costa¹, José Costa de Oliveira Júnior¹, Ana Regina Nascimento Campos¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde – CES, , Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité – PB, danilold.15@gmail.com

INTRODUÇÃO

A moringa oleífera é uma planta originária do noroeste da Índia, mas teve uma grande facilidade em se adaptar ao clima semiárido, que apresenta baixos índices pluviométricos e por muitas vezes solos secos e com poucos nutrientes. O desenvolvimento dessa planta é relativamente rápido, podendo chegar aos quatro metros de altura em um período de um ano após seu plantio quando logo começa a surgir às primeiras vagens com sementes (SANTANA *et al.*, 2010).

Todas as partes da planta apresentam utilidade, segundo Barreto *et al.*, (2009) apresenta em sua constituição sementes que são ricas em proteínas (que apresentam alta densidade e que podem ser usados para floculação de resíduos na água), lipídeos, ácidos graxos saturados, especialmente o oleico sendo o palmítico e o behênico que são altamente importantes para a nutrição humana e animal. Outro ponto interessante a ressaltar é que essa planta apresenta um alto teor de sais minerais nas folhas, compostos fenólicos e compostos carotenoides nas sementes e folhas (BARRETO *et al.*, 2009) tendo com isso sua aplicação em variados ramos como a alimentação, medicina, indústria, etc. No continente Africano, por exemplo, vem sendo utilizada como forma de combate à desnutrição, Castro e Paulino (2015) relatam que:

“Pesquisadores concluíram que, comparada grama por grama com outros produtos, a moringa possui sete vezes mais vitamina C que a laranja, quatro vezes mais vitamina A que a cenoura, quatro vezes mais cálcio que o leite de vaca, três vezes mais ferro que o espinafre e três vezes mais potássio que a banana. E mais: a composição de sua proteína mostra um balanço excelente de aminoácidos essenciais”.

Santana *et al.*(2010) destacam que o óleo obtido das sementes da moringa pode ser usado no preparo de alimentos, na fabricação de sabonetes, cosméticos e como combustível. A pasta resultante da extração do óleo das sementes pode ser usada como um condicionador do solo, fertilizante ou ainda na alimentação animal, a semente por apresentar um alto teor de proteínas de alto peso molecular apresenta um uso muito expressivo quanto à questão de sedimentação de resíduos na água e conseqüente aumento da potabilidade (POZZOBON *et al.*,2015).

Partindo da característica de coagulação da semente da moringa, essa planta vem sendo popularizada em todo Brasil, em especial na região nordeste que vem sofrendo com uma crise

hídrica de maior proporção nesses últimos anos (MONACO, 2010). Os agentes coagulantes naturais têm demonstrado vantagens em comparação aos químicos no tratamento de águas e efluentes em relação à biodegradabilidade, baixa toxicidade e baixo índice de produção de lodos residuais (YIN, 2010). A moringa por sua vez apresenta diversas vantagens relacionadas à questão da coagulação, uma vez que apresenta boa adaptação aos climas secos e também é extremamente eficaz na questão de eliminação de suspensões sólidas que afetem a qualidade da água (BARRETO, 2009).

Tendo em vista os amplos usos da moringa oleífera dentro da sociedade, também se faz importante haver um estudo sobre as características toxicológicas da referida planta. A toxicidade de uma planta é tida como a capacidade do produto estudado causar algum desequilíbrio, um dano grave ou mesmo levar a morte (ALVES, 2014). Partindo da ideia que a toxicidade tem papel primordial quando se analisa se o uso de referido produto pode ser ou não maléfico ao organismo o presente trabalho teve como objetivo analisar a toxicidade, frente à *Artemia salina* Leach, da semente da moringa e da casca que a envolve, fazendo uma comparação com a CL_{50} de outras plantas encontradas na literatura que foram estudadas no estado da Paraíba.

METODOLOGIA

O referido trabalho foi realizado no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (UFCG/CES).

As sementes de moringa (Figura 1- A e B) foram obtidas no sítio Muralhas, localizado no município de Cuité, Paraíba. Inicialmente preparou-se extratos etanólicos com as sementes e as cascas externas que revestem estas sementes, na proporção de 1:3 (m/v) para a semente e 1:15 (m/v) para a casca. Os extratos resultantes tiveram um período de descanso de 72 horas antes de serem utilizados no teste de toxicidade.

Foram utilizados cistos de *A. salinas* que foram incubados em recipiente retangular de vidro com dimensões 4,9 x 15,1 x 10,4 cm, com divisória contendo furos uniformemente distribuídos de aproximadamente 1,5 mm, e solução salina de concentração 38g/L, assemelhando a água do mar.

Os cistos foram colocados em uma das partes do recipiente, que foi coberta com papel preto, e então o recipiente foi iluminado com lâmpada incandescente de 40 W por um período de 48 horas, para favorecer a eclosão e a passagem das *A. salinas* para o outro lado da divisória. Após esse período utilizou-se as *A. salinas* do lado iluminado, ou seja, que atravessaram a divisória (MEYER *et al.*, 1982).

Os extratos etanólicos da semente e da casca foram solubilizados e preparados nas concentrações de 1500, 1000, 500, 100, 50 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

Os testes foram realizados em duplicatas, para todas as concentrações diferentes mais o teste controle. Cada tubo de ensaio continha os extratos em suas respectivas concentrações e 10 *A. salina* ativas, totalizando 20 para cada concentração de extrato analisado. Após 24 horas foi feita a contagem para a análise do número de organismos mortos, seguida da determinação da CL_{50} (concentração que produziu 50% de letalidade). Foram consideradas larvas mortas todas as que não apresentavam qualquer movimento normal em cerca de 10 segundos de observação.

O cálculo da concentração letal foi feito por análise PROBIT com software *Statistic 8.0*, com um intervalo de confiança (95%).

Figura 1. Sementes da moringa oleífera. A) semente sem casca. B) casca externa que reveste a semente



Fonte: Autoria Própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Feita a análise de próbitos com software *Statistic 8.0*, com os dados referentes ao número de *A. salina* mortas com a correspondente concentração estudada, tanto para o extrato da semente quanto o extrato da casca da moringa oleífera, encontrou-se os valores de CL_{50} para os diferentes extratos estudados e seus respectivos intervalos de confiança 95%. Os valores de CL_{50} com os limites de confiança para os extratos etanólicos da semente e da casca que a reveste são apresentados na Tabela 1.

Não houve morte de nenhuma *A. salina* no teste controle, o que mostra que o solvente utilizado é inofensivo ao microcrustáceo, e as mortes foram resultantes unicamente da ação dos extratos etanólicos.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1 encontrou-se um valor de CL_{50} para a semente igual a $1.783,40 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e para a casca que recobre a semente um valor de CL_{50} de $1.501,71 \mu\text{g.mL}^{-1}$. Os extratos analisados apresentaram valor de $CL_{50} > 1000$ ppm, indicando assim ser atóxico de acordo com a metodologia de referência utilizada para o teste (MEYER *et al.*, 1982).

Tabela 1. Valores da CL₅₀ calculados com um limite de confiança de 95% para o extrato etanólico da semente e da casca da semente da *Moringa oleífera*.

| | CL ₅₀ (µg.mL ⁻¹) | Intervalo de confiança 95% | |
|-------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| Semente | 1.783,40 | 1593,07 | 1973,73 |
| Casca da semente | 1.501,71 | 1444,08 | 1559,34 |

Dessa forma, pode se destacar que ambas as partes analisadas não apresentam toxicidade, diante das condições analisadas, mas apresentam uma proximidade do valor toxicológico mínimo para ser considerado tóxico, portanto, bioensaios mais específicos devem ser encorajados, a fim de confirmar estas conclusões.

O fruto do cuité (*Crescentia cujete*) é tido por muitos pesquisadores como fruto abortivo para caprinos, porém nos testes de toxicidade frente à *A. salina* apresentados por Silva (2015) este fruto não apresentou toxicidade, tendo como valor da CL₅₀ de 6.416,67 ppm.

Outro estudo toxicológico com uso da *A. salina* foi realizado com Pereira *et al.*, (2015) que estudou a erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*), endro (*Anethum graveolens*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). Como resultado foram obtidos valores de CL₅₀ de respectivamente: 428,00; 7.16,10; 2.624,50 e 3.172,00 ppm, demonstrando graus de toxicidade desde moderadamente tóxico à atóxico. Figueira *et al.*, (2012) também avaliou a toxicidade de plantas medicinais brasileiras por meio do bioensaio com *A. salina*, destacando-se a pata de vaca (*Bauhinia forficata*) e o manjeriço (*Ocimum gratissimum*). A Tabela 2 apresenta, resumidamente, os valores de CL₅₀ dessas espécies, a título de comparação.

Tabela 2. Teste de toxicidade, frente à *A. salina*, de algumas espécies de plantas, valor de CL₅₀.

| Espécie de planta | CL ₅₀ (ppm) |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Cuité (<i>Crescentia cujete</i>) | 6.416,67 |
| Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) | 3.172,00 |
| Endro (<i>Anethum graveolens</i>), | 2.624,50 |
| Pata de vaca (<i>Bauhinia forficata</i>) | 1.780,00 |
| Manjeriço (<i>Ocimum gratissimum</i>) | 755,50 |
| Pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i>) | 7.16,10 |
| Erva-doce (<i>Pimpinella anisum</i> L.) | 428,00 |

Fonte: Pereira *et al.*, (2015), Silva (2015) e Figueira *et al.*, (2012)

CONCLUSÕES

O valor de CL_{50} para a semente foi igual a $1.783,40 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e para a casca que recobre a semente foi CL_{50} de $1.501,71 \mu\text{g.mL}^{-1}$. Os dois extratos etanólicos analisados apresentaram valor superior a $CL_{50} > 1000$ ppm, indicando assim que os extratos da semente de *Moringa oleífera* e da casca que reveste esta semente não são tóxicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, M. B. et al. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleífera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacologia**, n.º 19 p. 893-897. 2009.

FRANÇA, F. R. M. et al. Potencial da *Moringa oleífera* Lam (Moringaceae) como fonte de antioxidante natural para biocombustível in **XX COBEQ-Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis-SC. 2014.

FIGUEIRA, A. C. G ; BRITO, A. F; SILVA, G. A. Avaliação da toxicidade de plantas medicinais brasileiras por meio do bioensaio com *Artemia salina* in **Faculdade Ceres (TCC)**-2012.

HIROTA, B. C. K. et al Avaliação de toxicidade *in vitro*: Aplicabilidade do ensaio de letalidade frente à *Artemia salina*. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.13, n.2, 2012.

MEYER, B. N., FERRIGNI, N. R., PUTNAN, J. E., JACOBSEN, L. B., NICHOLS, D. E., Mcl. AUGHLIN, J. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.

MONACO, P. A. V. MATOS, A. T., RIBEIRO, I. C. A., NASCIMENTO, F. S., SARMENTO, A. P. Utilização de Extrato de Sementes de *Moringa* como Agente Coagulante no Tratamento de Água para Abastecimento e Águas Residuárias. **Revista Ambiente e Água**, v 5 ,p. 222-231. 2010.

MORAES, L. C. K. . Estudo da Coagulação-Ultrafiltração com o Biopolímero Quitosana para a Produção de Água Potável. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná.

OLIVEIRA, Manoela Lea de; LIMA; Alexandre de Farias; FERNANDES, David Mikael. Avaliação do uso de cascas de semente de *Moringa oleífera* Lam para purificação do biodiesel in **9º ENTEC-Encontro de tecnologia (anais)**. Uberaba-MG. 2015

PAULINO,G. CASTRO, H., Paulino. Moringa,a árvore mágica que pode acabar com a fome no mundo G1 . Disponível em: <http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/viajologia/noticia/2015/06/moringa-arvore-magica-que-pode-acabar-com-fome-no-mundo.html>. Acesso:30 de abril de 2016 às 22:43.

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, Paraíba, 2015.

POZZOPON, Luciane; KEMPKA, Anieli Pinto. Sementes de *Moringa oleifera* na clarificação de efluente de indústria de ingredientes para alimentação animal: comparação com o coagulante convencional e estudo das condições operacionais. **ENGEVISTA**, V. 17, n. 2, p. 196-206, 2015.

SANTANA, C.R et al Caracterização físico química da moringa (*Moringa oleifera* Lam) .**Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.1, p.55-60, 2010

RANGEL, Maria Salete Alves. Moringa, uma planta de uso múltiplo. **Embrapa**. nº9. Aracaju SE. 1999.

SILVA, Aline. Composição físico-química e toxicológica do cuité (*Crescentia cujete* Linn) in **Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (TCC)**. 2015.

YIN, C. Y. Uso de plantas baseadas na sua capacidade de coagulação e tratamento de água. **Process Biochemistry**, v 45 p.1437-1444. 2010.

ZAMPIERI, Natana de Souza et al. Composição química e atividade antifúngica de extratos de moringa sobre fungos toxigênicos. In **XXIV EAIC-Encontro Anual de Iniciação Científica**. 2015.