

AVALIAÇÃO DE DISTINTAS DOSAGENS DE SEMENTES DE MORINGA OLEIFERA NA INATIVAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES DE ÁGUA SUPERFICIAL

M. S. COSTA¹; K. C. de S. AGUIAR²; J. de O. NASCIMENTO²; J. B. A. da SILVA³;
R. O. BATISTA³

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de distintas dosagens do extrato da semente de *Moringa oleifera* na desinfecção de água superficial com elevada turbidez. Para tal, coletaram-se amostras de água em manancial hídrico superficial do Mossoró-RN, que foram preservadas em caixa isotérmica com gelo até a chegada no laboratório, onde foram realizadas as contagens de coliforme termotolerantes antes e após o uso do extrato em diferentes concentrações. Com os resultados obtidos concluiu-se que as dosagens de 400 e 1100 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera* foram as mais eficazes na redução da contagem de coliformes termotolerantes presentes em água superficial poluída do semiárido. Tal comportamento pode ser atribuído a menor presença de sólidos suspensos e nutrientes para o recrescimento bacteriano que ocorreram nas dosagens maiores.

PALAVRAS CHAVE: Sustentabilidade, tratamento de água, recursos naturais.

EVALUATION OF DIFFERENT DOSAGES OF MORINGA OLEIFERA SEEDS IN THE INACTIVATION OF FECAL COLIFORMS WATER SURFACE

SUMMARY: The present study aimed to evaluate the effect of different dosages of the seed extract of *Moringa oleifera* in the disinfection of surface water with high turbidity. To that, samples were collected from polluted surface water in Mossoró-RN, which were preserved in isothermal box with ice until arrival in the laboratory. With these results it is concluded that dosages of 400 and 1,100 mg L⁻¹ of the seed extract of *Moringa oleifera* were most effective in inactivating fecal coliforms present in the semiarid polluted surface water. Such behavior is attributed to a smaller presence of suspended solids and nutrients for bacterial regrowth that occurred in higher dosages.

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, e-mail: monalisa_sc@hotmail.com

² Graduanda em medicina veterinária, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN

³ Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN

KEYWORDS: Sustainability, water treatment, natural resources.

INTRODUÇÃO

O conceito moderno de tratamento da água para abastecimento público compreende um conjunto de procedimentos, realizados por meio de técnicas adequadas, cujo objetivo é alterar a qualidade da água de determinado manancial, adequando-a ao consumo humano, em termos sanitários, estéticos e econômicos. Estas alterações podem ser de natureza física, química e biológica e normalmente, promovem a remoção de determinados constituintes presentes na água a ser tratada, ou na adição de outros à mesma. O produto final deve apresentar características compatíveis com as diferentes utilizações a que se destina, ou seja, para a dessedentação, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza diversas, recreação e outros, não acarretando riscos à saúde e podendo ser obtido a custos aceitáveis para a sociedade.

Na maioria das vezes, os sistemas para tratamento de água potável são constituídos de tanque floculador (utilizando sulfato de alumínio), tanque decantador, sistema de filtração e sistema de desinfecção (utilizando cloro). Cada etapa possui a seguinte finalidade: no tanque floculador ocorre a aglomeração de partículas menores, por meio da adição de sulfato de alumínio, resultando em flocos maiores e mais pesados; no tanque de decantação ocorre a remoção dos flocos formados no processo anterior, diminuindo os sólidos decantáveis; no sistema de filtração as camadas de carvão, areia e cascalho fazem a remoção dos sólidos suspensos, possibilitando a redução da turbidez; e no sistema de desinfecção a utilização de derivado clorado promove a inativação das bactérias patogênicas.

Um problema que vem preocupando os pesquisadores e técnicos ligados ao tratamento químico de água é o da formação de trihalometanos. Tais substâncias são subprodutos da cloração resultantes de reações entre o cloro e o material orgânico presentes nas águas superficiais. Triclorometano, bromodiclorometano, dibromoclorometano e tribromometano são os principais compostos oriundos dessas reações, denominados trihalometanos totais (APHA, 1998).

Diante destes problemas, torna-se imprescindível a pesquisa de tecnologias de tratamento de água de baixo custo, fácil operação e com sustentabilidade ambiental, visando atender as necessidades de comunidades rurais de baixa renda. Pesquisas

recentes revelam que a semente de *Moringa oleífera* é uma alternativa de baixo custo e alta eficiência no tratamento de água, devido ao seu poder floculante. O uso da semente de Moringa como floculante apresenta dupla vantagem: o efeito do tratamento físico (diminuição da turbidez) da água pela coagulação do material em suspensão e o efeito de tratamento biológico, com a eliminação de microrganismos patogênicos. Segundo AL AZHARIA JAHN (1986), com a dose adequada de extrato de sementes de moringa, é possível reduzir de 98 a 100% o número de coliformes termotolerantes de águas fortemente turvas, chegando após a floculação, a uma turbidez inferior a 10 unidades nefelométricas (UNT). Os mesmos autores afirmaram que a água tratada com o floculante preparado com extrato de sementes de Moringa não apresenta perigo para a saúde humana. NDABIGENGESERE et al. (1994) estudando os agentes ativos e dos mecanismos de floculação de água turvas usando *Moringa oleífera*, concluiu que esta planta é um efetivo floculante natural e que sua ação floculadora se deve à presença de proteínas catiônica solúveis presentes na semente. Adsorção e neutralização são os principais mecanismos de floculação e o volume de lodo gerado é consideravelmente menor do que no caso do alumínio.

De acordo com AL AZHARIA JAHN (1986), ensaios laboratoriais com água de manancial superficial que utilizaram extratos de sete espécies de plantas comprovaram que a *Moringa oleífera* obteve o segundo melhor resultado na inativação de microrganismos. Além da *Moringa oleífera* outras plantas também possuem propriedades coagulantes e que são usadas para o tratamento de água, assim como a família *Acanthaceae*, *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, *Araceae*, *Cactaceae*, *Capparidaceae*, *Malvaceae*, *Moringaceae*, *Papilionidae* e *Tiliaceae*.

A espécie mais usada e conhecida da família *Moringaceae* é a *Moringa oleífera*. Originária da Índia, cresce rápido, é adaptada ao ambiente semiárido e pode frutificar logo no primeiro ano de vida, é uma planta de múltiplos usos. Na alimentação humana são aproveitadas as folhas como verduras cruas, as vagens verdes como verduras cozidas e as sementes maduras podem ser torradas para fabricação de farinha. As sementes também produzem um excelente óleo que pode ser usado na alimentação e para fazer sabão e cosméticos. Suas flores são muito procuradas pelas abelhas. A *Moringa oleífera* Lam ainda pode ser utilizada como planta ornamental (KEHOE et al., 2001). No Brasil, a moringa é muito utilizada no nordeste por meio do incentivo de organizações não governamentais, tendo seu trabalho voltado para casas isoladas em áreas rurais.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de distintas dosagens de extrato de sementes de *Moringa oleifera* na inativação de coliformes termotolerantes (*E. coli*) presente em água superficial do semiárido.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, localizado na Universidade federal Rural do Semiárido (UFERSA) em Mossoró - RN. Uma amostra de água (300 mL) foram coletadas em manancial hídrico superficial situado no campus da UFERSA. Em seguida as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo, à temperatura de 4°C. Estas foram posteriormente encaminhadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da UFERSA. As sementes de *Moringa oleifera* foram selecionadas e pesadas em balança digital com precisão de 0,01 g.

As dosagens de extrato de sementes de *Moringa oleifera* ensaiadas foram às seguintes:

- Dose 1: 400 mg L⁻¹ (equivalente a uma semente em 500 mL de água superficial)
- Dose 2: 1100 mg L⁻¹ (equivalente a duas sementes em 500 mL de água superficial)
- Dose 3: 1500 mg L⁻¹ (equivalente a três sementes em 500 mL de água superficial)
- Dose 4: 2200 mg L⁻¹ (equivalente a quatro sementes em 500 mL de água superficial)

Tais dosagens foram obtidas pela maceração das sementes de *Moringa oleifera* em água destilada. Para cada dosagem gerou-se soluções com 45 mL de volume, das quais foram coletados cinco mililitros para o ensaio de Tubos Múltiplos, visando a análise de coliformes fecais, com diluições de 0,1; 1; e 10 mL (APHA, 1998). O ensaio experimental foi realizado com três repetições, sendo utilizados nove tubos de ensaio para cada dosagem de semente de *Moringa oleifera*. A água superficial utilizada nos ensaios possui a presença de coliformes fecais advindos de atividades antrópicas. Esta foi diluída em solução salina, sendo realizadas três diluições em série (0,1; 0,01; e 0,001 mL). A primeira diluição foi obtida colocando-se 10 mL de água superficial em 90 mL de solução salina, depois de homogeneizada, retirou-se 10 mL dessa diluição e colocou-se em outra solução de 90 mL de solução salina, obtendo-se a segunda diluição. Para a terceira diluição procedeu-se da mesma forma anterior. Em seguida, retirou-se três alíquotas de 1 mL da primeira diluição, posteriormente depositadas em três tubos de ensaio para cada dosagem do extrato da semente de *Moringa oleifera*. O mesmo

procedimento foi utilizado para as demais diluições. Feito o preenchimento de todos os tubos de ensaios com as devidas dosagens do extrato da semente de *Moringa oleifera* e das diluições de água superficial colocou, os mesmos foram submetidos ao banho Maria sob temperatura de 37 °C durante 48h, conforme a recomendação do APHA (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão apresentados os resultados dos ensaios de Tubos Múltiplos para avaliação do efeito de distintas dosagens do extrato de semente de *Moringa oleifera* na inativação de coliformes fecais presentes de águas superficiais poluídas do semiárido. Verifica-se, nesses quadros, que as dosagens de semente de *Moringa oleifera* de 400 e 1100 mgL⁻¹ surtiram melhor efeito na inativação dos coliformes fecais em relação as dosagens de 1500 e 2200 mgL⁻¹. Tal fato é atribuído a dois aspectos técnicos: a) a medida em que aumenta a concentração do extrato da semente da *Moringa oleifera* na solução eleva-se a concentração de sólidos no meio líquido, que passam a proteger as bactérias do poder germicida; e b) a medida que é aumentada a concentração do extrato da semente de *Moringa oleifera* no meio líquido maior quantidade de nutrientes são fornecidos às bactérias, que pode estimular o recrescimento bacteriano mesmo na presença de agente bactericida no meio. Para a primeira repetição observou-se que em termos quantitativos o nível populacional de coliformes fecais foi de 2,3 x 10¹; 0; 1,1 x 10³; e 1,1 x 10³ número mais provável (NMP) por 100 mL para as dosagens de 400, 1100, 1500 e 2200 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera*, respectivamente. Na repetição 1 a dosagem de 1100 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera* foi a mais eficaz na inativação dos coliformes fecais. Na segunda repetição constatou-se que o nível populacional de coliformes fecais foi de 3,0; 0; 4,6 x 10²; e 1,1 x 10³ número mais provável (NMP) por 100 mL para as dosagens de 400, 1100, 1500 e 2200 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera*, respectivamente. Na repetição 2 a dosagem de 1100 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera* foi a mais eficaz na inativação dos coliformes fecais. A terceira repetição apresentou nível populacional de coliformes fecais de 3,0; 1,5 x 10²; 1,2 x 10²; e 1,1 x 10³ número mais provável (NMP) por 100 mL para as dosagens de 400, 1100, 1500 e 2200 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera*, respectivamente. Na repetição 3 a dosagem de 400 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa oleifera* foi a mais eficaz na inativação dos coliformes fecais.

Quadro 1 – Resultados do ensaio de Tubos Múltiplos para avaliação qualitativa do efeito de distintas dosagens do extrato de semente de *Moringa oleifera* na inativação de coliformes fecais (Repetições 1, 2 e 3)

Dosagens	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3
Dose 1	23	<3,0	<3,0
Dose 2	0	0	150
Dose 3	1100	460	120
Dose 4	1100	>1100	>1100

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos concluiu-se que as dosagens de 400 e 1100 mg L⁻¹ do extrato da semente de *Moringa Oleifera* foram as mais eficazes na inativação de coliformes fecais presentes em água superficial poluída do semiárido. Tal comportamento é atribuído a menor presença de sólidos suspensos e nutrientes para o recrescimento bacteriano que ocorreram nas dosagens maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL AZHARIA JAHN, S. *Proper use african natural coagulant for rural water supplies: resea in the sudan and guide for new projects*. GTZ, 1986. p.541.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20. ed. Washington, D. C.: APAHA, 1998. Não paginado.

KEHOE, S. C., JOYCE, T. M., IBRAHIM, P., GILLESPIE, J. B., SHAHAR, R. A., McGUIGAN, K. G. Effect of agitation, turbidity, aluminum foil reflectors and container volume on the inactivation efficiency of batch-process solar disinfectors. *Water Resources*, v. 35, p. 1061-1065. 2001.

NDABIGENGESERE, A.; NARASIAH, K. S.; TALBOLT, B. G. Active agents and mechanism of coagulation or turbid waters using *Moringa Oleifera*. *Water Research*, v. 29, p. 703 - 710, 1994.

CACERES, A.; CABRERA, O.; MORALES, O.; MOLLINEDO, P.; MENDIA, P. Pharmacological properties of *Moringa oleifera*. Preliminary screening of antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.33, n.3, p.231-236. 1991.