

DOSAGENS DO EXTRATO DA SEMENTE DE MORINGA OLEIFERA APLICADAS AO TRATAMENTO DE ÁGUA SUPERFICIAL PARA POTABILIDADE

J. M. BERNARDINO¹; G. P. B. REINALDO¹; D. C. B. DE SOUSA¹; R. S. T. DE
MOURA²; T. P. BELÉM; R. O. BATISTA³

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo definir dosagens do extrato de sementes de *Moringa oleifera* para o tratamento de água superficial do semi-árido nordestino, visando a potabilidade. Amostras de água foram coletadas em manancial hídrico situado no campus da Universidade Federal Rural do Semiárido, em Mossoró-RN, para a quantificação em laboratório das características, dentre elas, sólidos dissolvidos totais (SDT), turbidez (TB), potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (CE) e temperatura (TEMP). Os resultados indicaram que o extrato da semente da *Moringa oleifera* proporciona remoção de até 98,2% da turbidez de água superficial, a dosagem de 400 mg L⁻¹ de extrato da semente da *Moringa oleifera* mostrou-se a mais viável para o tratamento de água superficial. Deve-se ressaltar que a utilização de tratamentos complementares convencionais como a filtração e a decantação pode-se alcançar o limite de 5,0 UNT do padrão nacional para potabilidade para a característica turbidez.

PALAVRAS CHAVE: Coagulação/floculação, qualidade da água, sustentabilidade.

MEASUREMENTS OF SEED EXTRACT OF MORINGA OLEIFERA APPLIED TO SURFACE WATER TREATMENT FOR DRINKING

SUMMARY: This study aimed to establish doses of the extract of seeds of *Moringa oleifera* in the treatment of surface water of the semiarid, aiming to potability. Water samples were collected in water sources located on the campus of Universidade Federal Rural Semiárido in Mossoró-RN for the quantification of characteristics in the

¹ Graduandas em Eng. Agrícola e Ambiental, Dpto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. E-mail: jordanamedeirosb@hotmail.com, gliciapinto@gmail.com, deborabarboza9@gmail.com

² Graduandos em Eng. de Pesca, Dpto de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN.

³ Prof. Adjunto, Dpto de Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN.

laboratory total dissolved solids (TDS), turbidity (TB), hydrogen potential (pH), electrical conductivity (EC) and temperature (TEMP). The results indicated that the seed extract of *Moringa oleifera* provides removal of up to 98.2% of the turbidity of surface water, the dosage of 400 mg L⁻¹ of seed extract of *Moringa oleifera* was found to be more viable for the conventional treatment of surface water. With the use of complementary treatments such as conventional filtration and sedimentation can meet the limit of 5.0 NTU national standard for drinking water for the characteristic turbidity.

KEYWORDS: Coagulation/flocculation, water quality, sustainability.

INTRODUÇÃO

Segundo estudos realizados por BEZERRA et al., (2004), a *Moringa oleifera* é uma árvore de grande porte, da família *Moringaceae*, originária da Índia que vem sendo amplamente estudada para o tratamento de água, uso doméstico e industrial. Além disso, pode ser considerada uma planta com múltiplos usos, por todos seus componentes fisiológicos (caule, folha, raiz, flor e fruto) terem importantes propriedades nutricionais e medicinais. A espécie cresce em regiões subtropicais secas e úmidas, tropicais secas e florestas úmidas. Floresce e produz frutos durante períodos de escassez hídrica revelando tolerância da espécie à seca (DUKE, 1978), característica a qual reflete uma boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas das regiões do semi-árido brasileiro.

Estudos realizados por CACERES et al. (1991) evidenciaram as propriedades de coagulante natural e bactericida encontradas na semente da *Moringa Oleifera*. Outros estudos apresentados por MUYIBI e EVISON (1995) constataram redução de 90 a 99% da população bacteriana das amostras de água submetidas ao tratamento de extratos de sementes da *Moringa oleifera* trituradas. Em relação ao tratamento químico o uso de sementes de *Moringa oleifera* constitui uma alternativa de baixo custo e fácil operação (PATERNIANI, 2009).

O procedimento de remoção da turbidez é similar ao de redução dos microrganismos patogênicos descrito anteriormente o qual ocorre, também, por sedimentação. A utilização do extrato da semente da *Moringa oleifera* para a retirada da turbidez da água é uma descoberta de extrema importância para o tratamento de água para a potabilidade, pois os métodos convencionais para tratamento de águas

superficiais requerem a utilização de sulfato de alumínio que em elevados concentrações representa risco para a saúde humana e para o ambiente.

O extrato da semente da *Moringa Oleifera* pode ser utilizado como um elemento alternativo na redução da turbidez da água para a potabilidade, quando dissolvido na água adquirem cargas positivas que atraem partículas com cargas negativas, como as dos materiais em suspensão (argilas e siltes) formando flocos que sedimentam (AMAGLOH e BENANG, 2009). A grande vantagem de se utilizar um coagulante natural é o fato dele não causar alterações significativas no pH, na alcalinidade da água, e não causam problemas de corrosão após o tratamento quando comparado com o que ocorrem com o uso do alumínio, além de poder ser utilizado em pequenas comunidades já que pode ser facilmente preparado.

Baseado nas qualidades da planta e no pouco conhecimento de como se obter todos os seus possíveis benefícios, o presente trabalho tem por objetivo analisar o efeito de distintas dosagens de extrato da semente de *Moringa oleifera* para o tratamento de água superficial do semiárido visando a potabilidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água do Semiárido, da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), situada na cidade de Mossoró-RN. Para tal, amostras simples de água foram coletas de um manancial hídrico superficial e de formação lagunar de precipitação pluviométrica, com o intuito de obter uma amostra composta com elevada turbidez. A amostra composta de água superficial foi acondicionada em recipiente esterilizado de 20 L e posteriormente encaminhada para análise laboratorial. A amostra composta de água coletada foi fracionada em 15 partes de 100 mL cada, distribuídas em beckers. A priori, foram separadas três amostras de água para serem utilizadas como testemunhas nas quais obtiveram-se as características de temperatura (TEMP), condutividade elétrica (CE), turbidez (TB), sólidos dissolvidos totais (SDT) e potencial hidrogeniônico (pH) sem a aplicação do extrato da semente de *Moringa oleifera* (Figura 1a). Estes foram determinados com o auxílio de uma sonda HORIBA para medição de característica de corpos hídricos receptores (Figura 1b). Em 12 amostras de água foram aplicadas quatro dosagens de extrato da semente de *Moringa oleifera* em três repetições, sendo:

- Dose 1: 400 mg L⁻¹

- Dose 2: 1100 mg L⁻¹

- Dose 3: 1500 mg L⁻¹

- Dose 4: 2200 mg L⁻¹

As sementes foram devidamente pesadas em balança digital, obtendo-se seu peso em grama (g), em seguida realizou-se a trituração das mesmas de forma individualizada, de acordo com as dosagens anteriormente definidas, em liquidificador, obtendo assim o extrato da semente.



(a)



(b)

Figura 1 – Ilustração das sementes de *Moringa oleifera* (a) e do equipamento HORIBA para medição de característica físicas e químicas da água (b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após adição do extrato nas amostras de água, foram utilizados bastões de vidro para agitar durante o tempo de três minutos cada mistura, e em seguida as amostras foram mantidas em repouso, durante o período de 1,5 hora. Decorrido este período, realizou-se a quantificação das características de temperatura (TEMP), condutividade elétrica (CE), turbidez (TB), sólidos dissolvidos totais (SDT) e potencial hidrogeniônico (pH) em cada repetição. O experimento foi montado no delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e três repetições. Procedeu-se com a realização da análise de variância ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey à 5% de probabilidade.

No Quadro 1 estão apresentados os valores médios e o resumo dos testes estatísticos das características físico químicas de água superficial submetida ao processo de coagulação/floculação com extrato de semente da *Moringa oleifera*. Verifica-se, nesse quadro, que houve diferença estatísticas entre os tratamentos para todas as características analisadas, exceto para o pH. Os valores dos coeficientes de variação oscilaram de 1 a 17%, indicando boa precisão durante o período de ensaio experimental. Estabelecendo comparação entre água bruta e água tratada, constatou-se que a adição da *Moringa Oleifera* ocasionou aumento no valor da característica SDT, para as doses 3 e 4. No entanto, todos os valores de SDT foram inferior ao limite de 1000 mg L⁻¹ da PORTARIA 518/2004 quanto aos padrões nacionais de potabilidade da água. Para a característica TB observa-se redução de 97,7; 96,0; 98,2; e 90,5 %, nas amostras de águas submetidas as dosagens de extrato da semente de *Moringa oleifera* com as dosagens 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Os valores de TB para as dosagens 1 e 3, mais eficientes, foram de 8,90 e 7,20 UNT, superiores ao limite de 5,0 UNT estabelecido na PORTARIA 518/2004. Os valores de pH oscilaram de 7,30 a 7,62, dentro da faixa limite de 6 a 9,5 estabelecida pela PORTARIA 518/2004. A medida em que aumentou-se a dosagens do extrato da semente de *Moringa Oleifera* observou-se, também, aumento dos valores da característica CE. A temperatura das amostras apresentou oscilação de até 3,07° C durante o período de ensaio, devido às variações de temperatura do ambiente laboratorial. O extrato da semente de *Moringa Oleifera* atua nos processos de coagulação e floculação no que se refere ao tratamento de água para a potabilidade. Na coagulação ocorre a anulação das cargas negativas nas superfícies das partículas, o que permite a aproximação e a formação de flocos, que o processo da floculação.

Quadro 1 - Valores médios e o resumo dos testes estatísticos das características físico químicas de água superficial submetida ao processo de coagulação/floculação com extrato de semente da *Moringa oleifera*

Característica	F	CV (%)	Água bruta	Água tratada			
				Dose 1	Dose 2	Dose 3	Dose 4
SDT	8,11*	2,2	743b	750b	777ab	797a	897a
TB	345,54**	17,0	390a	8,90b	15,70b	7,20b	37,13b
PH	2,64 ^{ns}	1,8	7,62	7,41	7,37	7,30	7,48
CE	9,82*	2,0	1,16b	1,17b	1,21ab	1,25a	1,26a

TEMP	33,98**	1,0	29,10a	26,64b	26,94b	27,17b	27,10b
------	---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------

*, ** e ^{ns} F significativo a 1 e 5% de probabilidade e não significativo a 5% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra nas linhas não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. SDT - sólidos dissolvidos totais, mg L⁻¹; TB - turbidez, UNT; pH - potencial hidrogeniônico; CE - condutividade elétrica, dS m⁻¹; e Temp - temperatura, °C.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos concluiu-se que o extrato da semente da *Moringa oleífera* proporciona remoção de até 98,2% da turbidez de água superficial; a dosagem de 400 mg L⁻¹ de extrato da semente da *Moringa oleífera* mostrou-se a mais viável para o tratamento de água superficial; e com tratamentos complementares convencionais como a filtração e a decantação pode-se alcançar o limite de 5,0 UNT do padrão nacional para potabilidade para a característica turbidez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAGLOH, F. K.; BENANG, A. Effectiveness of *Moringa oleífera* seed as coagulant for water purification. **African Journal of Agricultura Research**, v.4, n.1, p.119-123, 2009.

AMARAL, L. A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; SOARES & BARROS, L. S. B.; LORENZON, C. S.; NUNES, A. P. Tratamento Alternativo da Água Utilizando Extrato de Semente de *Moriga oleífera* e Radiação Solar. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 73, n.3, p.287-293, jul./set. 2006

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

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2005). **Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. 28 p. – (Série E. Legislação em Saúde)

PATERNIANI J. E. S.; Mantovani M. C.; Sant'Anna M. R. (2009). Uso de sementes de *Moringa oleífera* para tratamento de águas superficiais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.13, n.6, p.765 - 771.

SARTORI M. A.; SOARES A. A.; BATISTA R. O.; MOREIRA, D. A.; SOUZA J. A. R. (2009). Dosagens do Extrato de Sementes da *Moringa oleífera* para tratamento de água superficial in **Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, Juazeiro-BA/Petrolina-PE, pp. 1-4, Ago. 2009.