

UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE SEMENTES DE MORINGA NO TRATAMENTO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

Igor Ricardo Vasconcelos Lima¹, George Marques Melo², Wesley Oliveira de Assis³,
Jackson Veríssimo Tadeu da Silva⁴, Lúgia Sampaio Reis⁵

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, e-mail:
igor_vasconcelos_3@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, e-mail:
georgem.melo@hotmail.com

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, e-mail:
wesleyoliveiradeassis@hotmail.com

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, e-mail:
jacksonverissimo@live.com

⁵Dra. Eng. Agrícola, Universidade Federal de Alagoas, e-mail:
lavenere_reis@hotmail.com

RESUMO: A moringa (*Moringa oleifera L.*) atualmente vem sendo amplamente difundida entre as comunidades rurais do semiárido nordestino, sendo utilizada como uma espécie vegetal com poder coagulador de sedimentos em água. Apesar de estudos demonstrarem a eficiência do tratamento de água utilizando a planta, ela ainda é considerada uma tecnologia inferior, apropriada somente para países em desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso das soluções coagulantes utilizando como matéria-prima a vagem, a casca e a semente da moringa. As vagens foram coletadas e debulhadas manualmente, separando vagem, casca e semente. As soluções foram feitas com as matérias-primas que foram maceradas utilizando pilão de louça até apresentarem a consistência de pó, após foram adicionados 150ml de água tratada para as 3 soluções coagulantes. De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que os parâmetros químicos analisados não sofreram variações drásticas em relação ao tempo de reação das soluções coagulantes. Já a coloração da água foi alterada de acordo com o tratamento feito.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade da água, condutividade elétrica, correção de pH.

ABSTRACT: Moringa (*Moringa oleifera L.*) is currently being widely disseminated among the rural communities in the semi-arid northeast, being used as a plant species with power coagulator sediment in water. Although studies have demonstrated the effectiveness of using the water treatment plant, it is still considered an inferior technology, suitable only in developing countries. The aim of this study was to evaluate the use of coagulants solutions

using as raw material the pod , peel and seed of moringa . The pods were collected and threshed manually separating pods, bark and seed. The solutions were made with the raw materials which were grinded using mortar to present the dishwashing powder consistency after 150 ml of water were added to the three solutions treated coagulants. According to the results, it is clear that the chemical parameters analyzed did not undergo drastic changes over the reaction time of coagulating solutions . Although the coloration of the water was changed according to the processing done.

KEY-WORDS: water quality, electrical conductivity, pH correction.

INTRODUÇÃO

A região semiárida do nordeste brasileiro é influenciada por chuvas que se concentram em um curto período durante os primeiros meses do ano. As comunidades rurais precisam armazenar esta água para que possam atravessar o ano sem problemas quanto ao consumo de água, seja para si própria ou para dessedentar seus animais.

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) é uma espécie perene, da família Moringaceae, originária do nordeste indiano, amplamente distribuída na Índia, Egito, Filipinas, Ceilão, Tailândia, Malásia, Burma, Pasquitão, Singapura, Jamaica e Nigéria (Pio Côrrea, 1984). A Moringa é conhecida por muitos nomes de acordo com a região que é encontrada, como “baqueta” em razão da forma de suas vagens e ‘rábano (rabanete) picante’ descrevendo o gosto de suas raízes (Rangel, 2009).

Ela cresce em regiões desde as subtropicais secas e úmidas, até tropicais secas e florestas úmidas. É tolerante à seca, florescendo e produzindo frutos (Duke, 1978). De acordo com Foidl et al. (2001), a ação do coagulante presente na Moringa se deve às proteínas que são polieletrólitos catiônicos de alto peso molecular, que neutralizam as partículas contidas na água e coagulam os colóides de carga negativa. Estas proteínas são o composto encontrado em maior quantidade na semente da planta, em torno de 40% (Gallão *et al.*, 2006).

Tem-se verificado também, em muitos lugares, a utilização de Moringa como forragem para animais, chegando a ter 27% de proteína na matéria seca. A semente produz óleo de excelente qualidade para a indústria química. Almeida, (2009), observou que a Moringa se mostrou eficaz na clarificação da água, porém devem-se levar em consideração as alterações que o extrato coagulante agrega ao meio.

Segundo Ndabigengesere & Narasiah (1996), as sementes de *Moringa oleifera* são uma alternativa viável de agente coagulante em substituição aos sais de alumínio, que são

utilizados no tratamento de água em todo o mundo. Comparada com o alumínio, as sementes de *M. oleifera* não alteraram significativamente o pH e a alcalinidade da água após o tratamento e não causam problemas de corrosão.

Toda a sobra orgânica (galhos, cascas de sementes, caule) provenientes da Moringa, pode ser utilizada na geração de energia. Para cada 100 hectares de Moringa plantada, são geradas 4800 ton./ano de rejeitos orgânicos a serem queimados para produção de energia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo-AL, no período de maio a junho de 2012. Esta região está localizada em áreas de tabuleiros costeiros, pertencentes ao Grupo Barreiras. Possui um clima quente úmido. Com deficiência de água a nível moderado no verão e grande excesso de água no inverno. A precipitação pluvial média anual varia de 1800, com temperaturas médias oscilando entre 24 e 25 °C. As sementes de moringa foram coletadas e conservadas em lugar seco e arejado até o momento da utilização. A água de chuva utilizada no trabalho foi oriunda do município de Maceió-AL, situado no litoral brasileiro. As amostras de água foram coletadas e armazenadas em garrafas de plástico e levadas ao laboratório para análise química. Foram feitas análises antes e depois da adição do coagulante natural.

No preparo da solução coagulante, as sementes foram selecionadas considerando-se o tamanho, cor e viscosidade. Os parâmetros químicos analisados foram: pH, condutividade elétrica, cálcio e magnésio e a coloração da água. Foram feitas 3 soluções coagulantes utilizando como matéria-prima a vagem da moringa, a casca e a semente que foram maceradas utilizando pilão de louça até apresentarem a consistência de pó. Logo em seguida, foram adicionados 150 ml de água tratada para as 3 soluções coagulantes.

A solução com semente apresentou coloração esbranquiçada e textura pastosa. Em seguida foi agitada por 5 minutos e coada. O mesmo procedimento se repetiu para o preparo da casca e da vagem. A solução coagulante foi adicionada à água de chuva, utilizando béqueres de 250 ml da água coletada, agitando frequentemente por 1 minuto e após lentamente por 5 minutos, utilizando um bastão de vidro, manualmente, apenas para haver homogeneização da solução. Os tratamentos foram cobertos e deixados em repouso por 1h e 2h para ocorrer a coagulação, floculação e sedimentação das partículas sólidas da solução.

Tabela 1. Características químicas da amostra de água de chuva antes do tratamento com as soluções coagulantes.

Amostra de água	pH	CE (dsm ⁻¹)	Ca+Mg (Cmolc . dm ⁻³)	Temp (°C)
Amostra 1	6,36	0,09287	0,6	25

A temperatura da água é importante porque pode influenciar outras propriedades acelerando reações químicas, reduzindo a solubilidade dos gases, acentuando a sensação de sabor e odor, etc (RICHTER e NETTO, 1991). A solução coagulante da Moringa foi preparada no mesmo momento, pois segundo Cardoso *et al.* (2008) estudos demonstraram que o armazenamento da solução por alguns dias pode influenciar na eficiência do tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação das soluções coagulantes, os tratamentos estudados apresentaram as seguintes características.

Tabela 2. Características químicas da água de chuva de acordo com a matéria-prima da solução coagulante.

Tipos de tratamento	pH		CE (dsm ⁻¹)		Ca+Mg (Cmolc . dm ⁻³)		Temp (°C)	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Vagem	7.32	7.15	0.12	0.12	0.70	0.70	24.05	25.13
	bA	cB	aB	aA	bB	bA	bB	bA
Casca	7.61	7.21	0.10	0.11	0.50	0.50	25.30	25.00
	aA	bB	cB	cA	bA	cA	aA	cB
Sement e	6.88	7.65	0.11	0.11	0.80	0.80	23.30	25.63
	cB	aA	bA	bB	aA	aA	cB	aA

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. *1: 1hora; 2: 2horas.

Valores recomendados pela OMS, pH 7 a 8,5 para água bruta e 6,5 a 8.5 para água tratada pois ocorre irritação nos olhos e exacerbação de problemas de pele quando superior a 11.

Tanto a utilização da semente como do extrato aquoso como coagulantes não afeta consideravelmente o pH e a condutividade da água, e sendo a *Moringa oleifera* um produto natural, a sua aplicação, principalmente em águas residuais, é descrita como promissora pois pode reduzir o custo dos produtos químicos utilizados no ajuste de pH (Bhatti *et al*, 2007b).

Os tratamentos analisados mostraram que a água mais a solução coagulante da vagem manteve sua concentração de Ca+Mg inalterada em 0.7, entretanto sua temperatura aumentou cerca de 7%. Para a CE e o pH na solução da vagem não houve diferença significativa, ocorrendo contudo o aumento da CE em cerca de 33%, já o pH teve um aumento em relação a água bruta, cerca de 16%, entretanto estes valores ainda estão dentro do limite exigido pela OMS que é de 1dS/m. A solução da casca da semente de moringa influenciou no pH da água, com um decréscimo de 5% em relação ao tempo de reação de 1h. Já a CE aumentou de 0.1002 para 0.1029 dS/m. A concentração de Ca+Mg manteve-se estável em 0.5000 Cmolc/dm³, ou seja, a variação do tempo não teve influência neste parâmetro. A temperatura da água sofreu um decréscimo de 1%.

A solução da semente de moringa foi a que causou uma mudança mais visível em a relação ao pH, chegando a 7,6475 sendo um aumento de 11%. A temperatura obteve um aumento de 10%, chegando a 25.6250 °C comparando-se o momento em que a solução foi preparada e o momento da medição, que pode ser justificada pela amostra estar em temperatura ambiente. A CE caiu de 0.1121 para 0.1056, tendo um decréscimo a cerca de 6%. Vê-se então que os parâmetros químicos analisados foram alterados de acordo com o tipo de tratamento e a variação do tempo de reação.

Tabela 3. Cor da água determinada através do uso da carta de Munsell.

	Vagem		Casca		Semente	
	1	2	1	2	1	2
Amostra de água	5Y7/3	5Y8/3	5Y7/3	5Y8/3	5Y8/3	5Y8/4

*1: 1hora; 2: 2horas.

A água tratada com a solução coagulante de vagem, que apresentava caráter amarelo claro (5Y7/3) tornou-se levemente amarelado, mesmo resultado obtido com a solução coagulante da casca da semente de moringa, provavelmente devido às condições ambientes que eram equivalentes. A água tratada com a solução coagulante da semente obteve um resultado mais satisfatório em relação às outras, saindo de um caráter suavemente amarelado (5Y8/3) para um amarelo mais límpido e claro (5Y8/4). A qualidade da água não foi modificada em nenhum dos tratamentos, mantendo-se C1;S2, onde possui baixa salinidade e concentração média de sódio contida nas amostras avaliadas.

CONCLUSÕES

Com a avaliação dos resultados, foi observado que os parâmetros químicos analisados não sofreram grandes alterações consideráveis em relação ao tempo de reação das soluções coagulantes. As amostras que tiveram a adição da solução coagulante da semente de moringa obtiveram uma redução na intensidade da cor, tornando todas as amostras menos turvas em relação às outras amostras com soluções coagulantes de vagem e casca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Rubyane Brito Rodrigues de. Clarificação de água utilizando sementes da planta Moringa 2009. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental, Faculdade Dinâmica das Cataratas (UDC), Foz do Iguaçu, 2009.
- BHATIA, S., OTHMAN, Z., AHMAD, A. (2007a). Pretreatment of palm oil mill effluent (POME) using Moringa oleifera seeds as natural coagulant. *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 145, pp. 120-126.
- BHATTI, H., MUMTAZ, B., MUMTAZ, B. *et al.* (2007). Removal of Zn (II) ions from aqueous solution using Moringa oleifera Lam. (horseradish tree) biomass. *Process Biochemistry*, Vol. 42, pp. 547-553.
- CARDOSO, Karina Cordeiro; BERGAMASCO, Rosângela; COSSICH, Eneida Sala; MORAES, Leila Cristina Konradt. Otimização dos Tempos de Mistura e Decantação no Processo de coagulação/floculação da Água Bruta por meio da *Moringa oleifera* Lam. **Acta. Sci. Tech.** Maringá, v.30, n.2, p.193-198, 2008.

- DUKE, J. A. Moringaceae: horseradish-tree, drumstick-tree, sohnja, moringa, murunga-kai, mulungay. In: BENGE, M. D. (Ed.) **Moringa a multipurpose tree that purifies water**. Boston, Science and Technology for Environment and Natural Resources, 1987, p.19-28.
- FOIDL,N.; MAKKAR, H.P.S; BECKER, K. The Potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In: “The Miracle Tree – The Multiple Attributes of Moringa”. Ed. Lowell J. Fuglie. CTA. USA. Tanzania; 2001.
- GALLÃO, I.M.; Maria Izabel, DAMASCENO, Leandro Fernandes; BRITO, Edy Souza de. Avaliação Química e Estrutural da Semente de *Moringa*. **Cien. Agron.**, Fortaleza, v.37, n. 1, p.106-109, 2006.
- Katayon, S., Noor, M, Asma, M. *et al* (2006). Effects of storage conditions of *Moringa oleifera* seeds on its performance in coagulation. *Biorsource Technology*, Vol. 97, pp.1455-1460.
- NDABIGENGESERE A.; NARASIAH, S. K.. Influence of operating parameters on turbidity removal by coagulation with *Moringa oleifera* seeds. **Environmental Technology**, v.17, p.1103-1112, 1996.
- PIO CORRÉA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984, v.5, p.276-283. KALOGO, Y.; M'BASSINGUIÈ SÈKA, A.; VERSTRAETE, W. Enhancing the start-up of a UASB reactor treating domestic wastewater by adding a water extract of *Moringa oleifera* seeds. **Applied Microbiology Biotechnology**, v.55, p.644-651, 2001.
- RANGEL, Maria S. *Moringa oleifera*: um Purificador Natural de Água e Complemento Alimentar para o Nordeste do Brasil. **Flores e Folhas**. Disponível em: <<http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/A10moringa.htm>> Acesso em: 12 jun. 2012.
- RICHTER, Carlos A; NETTO, José M. de A. **Tratamento de Água**: Tecnologia atualizada. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.