

ANÁLISE UTILIZAÇÃO DA *MORINGA OLEIFERA* NO PROCESSO DE FILTRAÇÃO LENTA E SUA RELAÇÃO COM A DESINFECÇÃO DA ÁGUA POR LUZ SOLAR-SODIS: POSSÍVEL APLICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Débora Hypólito Lins Damázio¹; Vinicius Novo da Silva², Sabrina de Araújo Pereira Venceslau³

Ivanhoé Soares Bezerra⁴

¹Faculdade Internacional da Paraíba-FPB, e-mail: deborahypolito@hotmail.com

²Faculdade Internacional da Paraíba-FPB, e-mail: viniciusnovo.ege@gmail.com

³Faculdade Internacional da Paraíba-FPB, e-mail: sabrina.apv@hotmail.com

⁴Faculdade Internacional da Paraíba-FPB, e-mail: ivanbez@fpb.edu.br

INTRODUÇÃO

A água é o elemento natural mais abundante no Planeta Terra, sendo o único encontrado naturalmente nos três estados físicos da matéria, líquido, sólido e gasoso. Durante séculos este elemento foi considerado como ilimitado, tendo sua definição quase sempre restrita as suas características físico-químicas. No entanto, a partir da segunda metade do século XX, quando explodem no cenário mundial as discussões sobre o meio ambiente, a água passa a ocupar um lugar.

A situação de escassez, fez com a água adquirisse um valor econômico maior devido sua falta, fazendo com que a sociedade voltasse a sua preocupação para o que estava relacionado aos condicionamentos substanciais da população.

Para Oliveira (2013), durante séculos a insuficiência de água ou sua escassez em determinados momentos, foi apontada como a grande responsável pelo atraso socioeconômico da região Nordeste do Brasil, principalmente em sua porção semiárida.

Além da quantidade, a qualidade da água também é uma questão que preocupa. A má qualidade de água consumida é a maior responsável pelas doenças endêmicas nos países em desenvolvimento (PINTO E HERMES, 2006).

A partir dessas dificuldades enfrentadas no semiárido, percebe-se a necessidade do desenvolvimento de técnicas práticas, econômicas e viáveis para o tratamento de água,

(83) 3322.3222

contato@aguanosemiarido.com.br

www.aguanosemiarido.com.br



possibilitando uma adequação aos usos a que se destina, visando a melhoria da qualidade de vida dessas populações.

Desta forma, a utilização e o surgimento destas Tecnologias podem contribuir decisivamente para a melhoria da qualidade de vida nas regiões semiáridas, possibilitando a permanência destas populações na região, bem como a contribuir para diminuição e resolução dos conflitos por água nestes locais.

A Moringa é uma árvore pertencente à família Moringaceae, que é composta apenas de um gênero (Moringa) e 14 espécies. Ela possui um pequeno porte, nativa do Norte da Índia, de crescimento rápido, que se adapta a uma ampla faixa de solo e é tolerante à seca. As sementes possuem polissacarídeos com forte poder aglutinante (SANTANA, 2006).

Para Muniz, Duarte e Oliveira (2015), a água utilizada para consumo humano pode conter várias impurezas e partículas sólidas em suspensão que elevam seu nível de turbidez. Sendo a Moringa oleifera Lam uma planta com potencial para ser usada como agente coagulante na remoção da turbidez.

Com base no exposto, vale ressaltar duas etapas de grande relevância no sistema de abastecimento de água, a desinfecção e a filtração, que são essenciais para a garantia da qualidade da água.

Na filtração é feita a retirada de partículas suspensas e micro-organismos por um meio filtrante de areia, cascalho e carvão, corrigindo parâmetros como turbidez e cor. Mesmo nos sistemas de tratamento definidos como alternativos, para uma maior eficiência no processo onde algumas etapas podem ser segregadas, a filtração é mantida. Já a desinfecção consiste em técnicas de remoção de organismos patogênicos, e está intimamente ligada a diminuição dos parâmetros da água obtidos após a filtração.

Sendo o objetivo de nosso estudo, avaliar o método de filtração lenta de águas superficiais com uso de *Moringa Oleifera associado a energia solar*, como uma potencial eficiência no tratamento de água no semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho foi o semiárido brasileiro, devido a observação do potencial e necessidade de implementação de uma forma alternativa de filtração e desinfecção da água.

Tendo em vista as dificuldades encontradas no cenário atual, o presente trabalho foi elaborado como forma de revisão bibliográfica, tencionando a contribuição as comunidades rurais e



população de baixa renda, com uma metodologia simples e de baixo custo que seja aplicável a situação encontrada no semiárido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A filtração lenta não é uma técnica nova para o tratamento de água para fins de consumo humano, ao longo dos anos a sociedade vem fazendo uso de camadas sobrepostas de areia, cascalho e carvão visando a remoção da turbidez e da cor aparente e redução da concentração de microrganismos patogênicos. No entanto, nos últimos anos pesquisas foram desenvolvidas objetivando tornar esse processo mais eficiente, dentro desse panorama a semente da *Moringa Oleífera* se apresenta como uma alternativa viável, onde o foco está no desenvolvimento de novos coagulantes, que repercutem na concentração de patógenos presentes na água.

Parteniani, Mantovani e Sant'Ana (2009) estudaram como a semente da *Moringa Oleífera* poderia interferir na eficiência da filtração lenta, em termo de turbidez e de cor aparente, associada a manta não tecida. Para as análises, o modelo desenvolvido pelos autores utilizou floculador granular de pedregulho e filtros de garrafa pet com 10 cm de diâmetro e 70 cm de altura, sendo o meio filtrante com altura de 10 cm, em cada foi instalada uma manta sintética não tecida com granulometria de 150, 300 e 600 g m⁻². O coagulante foi preparado a partir de sementes de vagens secas e recém-colhidas de *Moringa oleífera*, transformando-as em pó e misturando a água para sua utilização em ensaios com água com turbidez entre 50 e 100 UNT. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Valores de turbidez e cor da água bruta e dos efluentes nos filtros 1, 2 e 3 e diferentes dosagens coagulantes para a água inicial com turbidez.



Amostra	Turbidez (NTU)														
	Filtro 1					Filtro 2					Filtro 3				
	Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)					Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)					Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)				
	Sem coagulante	75	150	300	500	Sem coagulante	75	150	300	500	Sem coagulante	75	150	300	500
(A) 100 NTU															
Água bruta	98	-	96	97	97	98	-	96	97	97	98	-	96	97	97
t ₀ (min.)	63 (36)	-	33 (66)	16 (84)	5 (95)	73(26)	-	35 (64)	21 (78)	7 (93)	28(71)	-	19 (80)	12 (88)	4 (96)
t ₃₀ (min.)	74 (24)	-	39 (59)	19 (80)	6 (94)	82(16)	-	41 (57)	22 (77)	6 (94)	64(35)	-	31 (68)	17 (82)	6 (94)
(B) 50 NTU															
Água bruta	49	48	50	48	-	49	48	50	48	-	49	48	50	50	-
t ₀ (min.)	33 (33)	12 (75)	5 (90)	4 (92)	-	30 (39)	8 (83)	6 (88)	5 (90)	-	11(78)	9 (81)	2 (96)	1 (98)	-
t ₃₀ (min.)	38 (22)	15 (69)	5 (90)	2 (96)	-	40 (18)	15 (69)	6 (88)	3 (94)	-	24(51)	12(75)	4 (92)	1 (98)	-
Amostra	Cor (PICO)														
	Filtro 1					Filtro 2					Filtro 3				
	Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)					Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)					Concentração de coagulante (mg L ⁻¹)				
	Sem coagulante	75	150	300	500	Sem coagulante	75	150	300	500	Sem coagulante	75	150	300	500
(A) 100 NTU															
Água bruta	660	-	650	626	700	660	-	608	626	700	660	-	608	626	700
t ₀ (min)	379 (43)	-	179 (72)	80 (87)	36 (95)	450 (32)	-	199 (67)	109 (83)	42 (94)	157 (76)	-	145 (76)	57 (91)	26 (96)
t ₃₀ (min)	463 (30)	-	210 (68)	97 (85)	33 (95)	524 (21)	-	225 (63)	113 (82)	32 (95)	397 (40)	-	195 (68)	88 (86)	29 (96)
(B) 50 NTU															
Água bruta	292	287	300	288	-	292	287	300	288	-	292	287	300	288	-
t ₀ (min)	198 (32)	63 (78)	35 (88)	27 (91)	-	182 (38)	42 (85)	41 (86)	31 (89)	-	66 (77)	46 (84)	28 (91)	12 (96)	-
t ₃₀ (min)	231 (21)	79 (72)	29 (90)	12 (96)	-	245 (16)	84 (71)	32 (89)	12 (96)	-	149 (49)	63 (78)	22 (93)	4 (99)	-

Fonte: Adaptado de Parteniani, Mantovani e Sant'Ana (2009)

Em todos os casos os filtros apresentaram resultados significativos para remoção de turbidez e cor aparente, com destaque para a utilização consorciada da manta de granulometria de 600 g m⁻² ao coagulador de *Moringa oleífera* em uma concentração de 500 mg/L, com redução de 94% da turbidez e 96% da cor.

Apesar dos resultados satisfatórios de Parteniani, Mantovani e Sant'Ana (2009), Baptista et al. (2017) afirmam que a *Moringa oleífera* apresenta algumas desvantagens, tais como: baixa eficiência na coagulação/floculação de água com baixa turbidez e incremento da concentração da matéria orgânica na água tratada. Logo sugerem que o fracionamento inicial da Globulina, possibilita a utilização de 13 mg/L para tratamento de água com baixa turbidez, possibilitando eficiências de 87,40 % para cor e 89,71% para turbidez.

Diante do exposto verifica-se que o processo de filtração lenta por si só não é suficiente para o tratamento da água para consumo humano, no entanto, muitos autores utilizam como técnica complementar o tratamento térmico, como Cangela (2014) que desenvolveu um método que consorcia o coagulante de moringa com SODIS.

Cangela (2014) utilizou uma concentração de 950 mg/L de coagulante de Moringa, o que o possibilitou a remoção de 80% da cor, 94% da turbidez, 98,5 % de Coliformes Termotolerantes e 96,3% de *E. Coli*. Ao utilizar o processo de desinfecção solar, a água filtrada, obteve com 2 horas



de exposição uma taxa de remoção de 70 e 19,2%, com 4 horas 100 e 46% e com 6 horas, 100% de *E. Coli* e Coliformes Termotolerantes.

Assim, a possibilidade de utilizar um coagulante natural, produzido no local e com baixo custo representa um grande potencial na luta contra os problemas ligados ao consumo de água não potável, nas comunidades rurais do semi-árido, os moradores geralmente consomem a água bruta, com contaminação microbiológica e turbidez muito acima dos limites que permite a legislação.

Pelo fato das comunidades se localizarem de forma extensa e apartado dos meios convencionais de abastecimento, o tratamento das águas dos rios através de métodos assentes como floculação, coagulação e sedimentação acabam sendo inacessíveis, devido ao alto custo e a inviabilidade para obtenção dos reagentes químicos, como por exemplo o sulfato de alumínio.

Assim, a água no semiárido por ser consumida através da captação advindas dos dos rios, açudes ou poços por exemplo, podem se apresentar em qualidades impróprias para o consumo humano, e que consequentemente utilizando a *Moringa* como coagulante natural, virá a contribuir para redução dos índices de contaminação, melhorar os hábitos de higiene e qualidade de vida e colaborar para o desenvolvimento sustentável da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A introdução de novos coagulantes como a *Moringa oleifera* se mostra bastante promissora na potencialização do processo de filtração, uma vez que um dos fatores que interferem no tratamento por radiação solar são a turbidez e a cor, logo a consorciação da filtragem lenta com o tratamento solar apresenta uma aplicação satisfatória.

Em suma, a técnica apresentada possui baixo custo de implantação, o que possibilita um acesso maior de número de pessoas, principalmente em países subdesenvolvidos onde água tratada é bem de escasso.

REFERÊNCIAS:

BATISTA, A. T. A. et al. Protein fractionation of seeds of *Moringa oleifera* lam and its application in superficial water treatment. **Separation and Purification Technology**, n. 180: p. 114 a 124, 2017



CANGELA, G. L. C. **Tratamento de água para consumo humano em comunidades rurais com a utilização de Moringa Oleifera e desinfecção solar.** 2014. 43f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS. Porto Alegre: 2014

MUNIZ, G.L; DUARTE, F.V; OLIVEIRA, S.B; **Uso de sementes de Moringa oleífera na remoção da turbidez de água para abastecimento.** Revista Ambiente & Água -An Interdisciplinary Journal of Applied Science, Taubaté-SP, vol. 10 n. 2., 2015.

OLIVEIRA, D.B; **O Uso Das Tecnologias Sociais Hídricas Na Zona Rural Do Semiárido Paraibano: Entre o combate a seca e a convivência com o semiárido.** 2013. 186f. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGG da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2013.

PARTENIANI, J. E. S. MANTOVANI, M. C. SANT'ANA, M. R. **Uso de sementes de Moringa oleifera para tratamento de águas superficiais.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande-PB, v.13, n.6: p.765 a 771. 2009.

PINTO, N.O; HERMES, L.C; **Sistema Simplificado para Melhoria da Qualidade da Água Consumida nas Comunidades Rurais do Semiárido do Brasil,** Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente.47p. – (Embrapa Meio Ambiente. Documentos; 53) , 2006.

SANTANA, C. R.; PEREIRA, D. F.; ARAÚJO, N. A. DE; CAVALCANTI, E. B.; SILVA, G. F. DA. **Caracterização físico-química da Moringa (Moringa oleifera Lam).** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande-PB, v. 12, n. 1, p. 55-60, 2010.

(83) 3322.3222

contato@aguanosemiarido.com.br

www.aguanosemiarido.com.br

