

## **TRATAMENTO DE ÁGUA COM TURBIDEZ: UTILIZAÇÃO DO EXTRATO DA SEMENTE DA *MORINGA OLEÍFERA***

João Carlos Ribeiro Silva (1); Maick Sousa Almeida (2); Anderson Oliveira de Sousa (3); Vinycius Rufino da Silva (4); Ana Paula Araújo Almeida (5)

*(1) Universidade Estadual da Paraíba. Jcrs\_11@hotmail.com*

*(2) Universidade Estadual da Paraíba. maick.una@gmail.com*

*(3) Universidade Estadual da Paraíba. anderson1271771@gmail.com*

*(4) Universidade Estadual da Paraíba. vinycius\_10\_silva@hotmail.com*

*(5) Universidade Estadual da Paraíba. annpawla@yahoo.com.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

A qualidade da água não se refere a um grau de pureza absoluto, mas sim a um grau de pureza desejável em função do uso ao qual se destina. O grau de pureza desejável da água pode ser afetado pela presença de matéria ou energia em quantidade ou concentração que ultrapasse os padrões de qualidade estabelecidos em função do uso que se destina, caracterizando assim poluição da água (IWAI, 2012). No Brasil, a portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, dispõe sobre os métodos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade definido água potável como aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde.

O tratamento de água visa reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresentem riscos para a saúde pública, sendo que cada etapa do tratamento é um obstáculo para a proliferação de patógenos nocivos à saúde (EMBRAPA, 2011)

Dependendo da qualidade da água, tanto tecnologias de tratamento de água com coagulação química quanto sem coagulação química podem ser utilizadas para o tratamento de águas. Porém, o tratamento com coagulação química ainda não é uma opção sustentável para um grande número de pequenos municípios e comunidades rurais de países em desenvolvimento por causa das limitações em infraestrutura e mão-de-obra qualificada. Devido a isto, as tecnologias sem coagulação química são mais indicadas nestas condições.

A espécie *Moringa oleífera* tem sido objeto de vários estudos devido a possibilidade de uso de suas sementes para o tratamento de água. Muitos são os resultados de pesquisas comprovando a eficiência do extrato de sementes de moringa, como agente coagulante, na remoção de turbidez e coliformes de águas residuárias e de utilização no abastecimento público. Matos et al. (2007) e Chagas et al. (2009), ao determinarem a melhor combinação concentração-pH de coagulantes, de forma a maximizar a remoção de sólidos em suspensão presentes na água em recirculação do descascamento dos frutos do cafeeiro e na água residuária de laticínios, respectivamente, concluíram que o extrato de sementes de

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

[www.conidis.com.br](http://www.conidis.com.br)

moringa mostrou grande potencial de utilização como coagulante natural e alternativo no tratamento dessas águas. Abdulsalam et al. (2007) ao utilizarem o extrato de semente de moringa na clarificação de águas brutas de Maiduguri, Nigéria, obtiveram eficiência de remoção da turbidez de 82,4% para a dose ótima de  $180 \text{ mgL}^{-1}$  de sementes. Segundo esses autores, a moringa pode substituir o sulfato de alumínio como coagulantes, já que apresenta baixa agressividade ao meio ambiente, pode ser cultivada localmente e em razão do custo-eficácia.

A eliminação da turbidez pela sedimentação através das sementes de moringa tem efeito positivo no processo de desinfecção da água pela energia solar, pois em águas com turbidez elevada (maior que 200 UNT), menos que 1% da incidência de radiação ultravioleta penetra mais que 2 cm da superfície, o que diminui muito sua ação germicida. A esse respeito, foi verificada a inativação da *E. coli* em amostras de água com baixa turbidez após 7h de exposição solar da água (JOYCE et al., 1996). Para que a desinfecção pela luz solar seja eficiente, a água a ser desinfetada deve apresentar turbidez  $< 30$  UNT, acima desse valor, a sedimentação deve ser realizada podendo ser utilizado o extrato de sementes de *M. oleífera* (WEGELIN, 1994).

## 2. METODOLOGIA

O processo de inserção da moringa no tratamento de água com turbidez para a investigação experimental foi executado no laboratório de química do Campus VIII da universidade Estadual da Paraíba localizado no município Araruna – PB. Foi construído um decantador para receber o coagulante natural.

As águas utilizadas foram água de chuva captada a partir de calhas e armazenada em uma cisterna, sendo produzidas amostras dissolvidas com argila numa proporção de 27 gramas para cada 2 litros de água, como mostra a figura 1, a fim de aumentar a turbidez da água e verificar a eficiência do sistema. O material argiloso foi obtido a partir de ensaio de granulometria, sendo o material passante na peneira de abertura de 0,075mm.



**Figura 1 – Concentração de argila**



**Figura 2 – materiais para ensaio**

Para a montagem do decantador, local onde a semente da moringa foi inserida, foi utilizado um garrafão de polipropileno de vinte litros, proveniente de descartes do comércio varejista, onde foi perfurado, a uma altura de 10 cm, para a colocação de torneira de PVC de jardim ½". O volume morto do recipiente é de aproximadamente 4 litros, sendo capaz de reter o material sedimentado e escoar a água purificada após o tratamento com a inserção da semente de moringa.

Para avaliar a eficiência do extrato de moringa como agente coagulante foram preparados extratos de 1, 2, 3 e 4 sementes para cada 1L de água, triturados em liquidificador, posteriormente, peneirado em malha de 1 mm, e 5 sementes também para cada 1L de água sendo triturado em pilão. A mistura foi feita em duas etapas: velocidade rápida por um período de um minuto e em seguida velocidade lenta por cinco minutos afim de melhorar a eficiência da coagulação.

As mostras foram deixadas em repouso por um período de 2 horas (5 sementes) e 24 horas (1, 2, 3 e 4 sementes), tempo necessário para a efetivação da sedimentação para obtenção da turbidez menor ou igual a 5 UNT (unidade nefelométrica de turbidez).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras foram coletadas em frascos de PVC esterilizados utilizando luvas de latex, algodão e Álcool 70 %. As análises físico químicas foram realizadas no laboratório de química do Campus VIII da universidade Estadual da Paraíba localizado no município Araruna – PB.

Na Tabela 1 é apresentado o resultado de análises físico-químicas para uma amostra não tratada e tratada, com inserção de 1, 2, 3 e 4 sementes de moringa para cada litro de água, triturado em liquidificador. Foram adicionados a 2% de argila, afim de deixar a água em condições de elevada turbidez, objetivando verificar a eficiência da moringa na redução da turbidez.

**Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos para extrato de semente de moringa triturado em liquidificador**

Parâmetros Físico-Químicos								
Amostras	PH		Temperatura		Cor		Turbidez	
	1	Padrão	1	Padrão	1	Padrão	1	Padrão
Não Tratada	6,8	6,5 - 9	25,1	-	>200	15	19,91	5

Tratamento com 1 semente por litro	6,91	6,5 - 9	24,8	-	2,5	15	0,51	5
Tratamento com 2 semente por litro	7,1	6,5 - 9	24,7	-	2,5	15	0,8	5
Tratamento com 3 semente por litro	6,95	6,5 - 9	24,3	-	15	15	1,19	5
Tratamento com 4 semente por litro	6,79	6,5 - 9	24,7	-	15	15	0,95	5

Pode-se observar que a turbidez das amostras tratadas atenderam ao padrão indicado após o tratamento, que é de 5,0 UT, observando uma grande redução do valor da turbidez para todas as amostras analisadas, evidenciando a eficácia das sementes no tratamento. O tratamento com 1 semente por litro foi o que apresentou o melhor resultado de turbidez, mas todos os tratamentos ficaram de acordo com o padrão estabelecido pelo ministério da saúde através da portaria 2.914 de 2011. O parâmetro cor após o tratamento apresentou-se dentro do limite de 15 uH para todas as análises. Tanto pH quanto a temperatura tiveram pequenas alterações, permanecendo o pH dentro do limite padrão e de 6,0-9,5.



**Figura 3 – Amostra não tratada**



**Figura 4 – Amostra tratada**

A Tabela 2 é apresentado o resultado de análises físico-químicas para 2 amostras, não tratadas e tratadas, com inserção de 5 sementes de moringa para cada litro de água. Também

foram adicionados a 2% de argila a amostra. O tempo de repouso para sedimentação foi de 2 horas.

**Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos para extrato de semente triturado em pilão**

Parâmetros Físico-Químicos												
Amostras	PH			Temperatura			Cor			Turbidez		
	1	2	Padrão	1	2	Padrão	1	2	Padrão	1	2	Padrão
Não Tratada	6,9	7,13	6,5-9	24,7	24,4	-	+ 100	+ 100	15	36,8	30,6	5
Tratamento com Moringa	6,9	7,08	6,5-9	24,5	23,8	-	5	7,5	25	8,83	6,96	5

De acordo com o padrão estabelecido pelo ministério da saúde através da portaria 2.914 de 2011, pode-se observar que a turbidez das amostras tratadas permaneceu fora do padrão indicado após o tratamento, que é de 5,0 UT, contudo houve redução drástica do valor da turbidez, evidenciando a eficácia das sementes no tratamento. O parâmetro cor após o tratamento apresentou-se dentro do limite de 15 uH para as duas amostras analisadas. Tanto pH quanto a temperatura tiveram pequenas alterações, permanecendo o pH dentro do limite padrão e de 6,0-9,5.



**Figura 5 – Amostras não tratadas**



**Figura 6 – Amostra da esquerda após tratamento com moringa; amostra da esquerda não recebeu tratamento**

#### 4. CONCLUSÃO

A eficiência de cada unidade de decantação foi verificada através de análises físico-químicas. Pode-se observar que houve redução drástica do valor da turbidez, evidenciando a eficácia das sementes no tratamento. Dentre as análises feitas, o extrato de semente de moringa que apresentou os melhores resultados e apresentando dentro dos limites padrões estabelecido pelo ministério da saúde através da portaria 2.914 foi o correspondente a 1 semente por cada 1 litro de água, triturado em liquidificador, obtendo um percentual de redução de turbidez de 97,44%. Para o extrato de semente triturado em pilão, o valor da turbidez após o tratamento se manteve fora do padrão estabelecido, porém obteve-se um redução da turbidez em porcentagem de cerca de 70% para amostra número 1 e 77,25% para a amostra número 2. O parâmetro cor após o tratamento apresentou-se dentro do limite de 15 uH para todas as análises.

Portanto, o sistema de tratamento mostrou-se capaz de melhorar a qualidade das amostras de água com turbidez, submetidas ao tratamento através das unidades de decantação.

**Palavras-Chave:** Moringa Oleífera; Tratamento de água; Turbidez.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABDULSALAM, S.; GITAL, A. A.; MISAU, I. M.; SULEIMAN, M. S. **Walter clarificarion using Moring oleífera seed coagulante:** maiduguri raw water as a case stydy. Journal of food, Agriculture & Environment. V. 5, n. 1, p 302-306. 2007
- CHAGAS, R. C.; SARAIVA, C. B.; MOREIRA, D. A.; SILVA, D. J. P.; MATOS; A. T.; FARAGE, J. A. **Uso do extrato de moringa como agente coagulante no tratamento de águas residuárias de laticínios.** In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 26. 2009, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: ICLT/EPAMIG, 2009
- DOU – Diário Oficial da União, Ministério da Saúde, **Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**, p. 39, Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>, acesso em: 30/04/2016.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química da Água, Paraná, 2011.
- IWAI, Cristiano Kenji. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas e de solo em áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte: aterro sanitário em valas.** 2012. 270 f.. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo 2012.
- MATOS, A. T.; CABANELLAS, C. F. G.; CECON, P. R.; BRASIL, M. S.; MUDADO, C. S. **Efeito da concentração de coagulantes e do pH da solução na turbidez da água, em recirculação, utilizada no processamento dos frutos do cafeeiro.** Revista Engenharia Agrícola, v. 27, n. 2, p. 544-551, 2007.
- WEGELIN, M. **Solar water disinfection: scope of the process and analysis of radiation experiments.** Journal of Water SRT-Acqua, v.43, n.3, p.154-169, 1994.