



## Caracterização e avaliação do potencial do farelo desengordurado da semente de *Moringa* para o tratamento de águas superficiais

João Paulo Lazari (PIC/UEM), Aline T. A. Baptista, Mariana O. Silva, Angélica M. S. Vieira (Orientador), e-mail: amsvieira@uem.br..

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

### Tratamento de águas e águas residuárias

**Palavras-chave:** *Moringa oleifera*, tratamento de água, farelo desengordurado

#### Resumo:

No presente trabalho foram avaliadas as características dos farelos de *Moringa oleifera* in natura e desengordurados por prensa hidráulica e extração por diferentes solventes orgânicos e sua influencia no tratamento de águas superficiais. A caracterização dos farelos foi realizada por meio da análise da composição centesimal do farelo integral e desengordurado. A atividade coagulante foi avaliada mediante o tratamento de águas superficiais em Jar test avaliando os parâmetros de cor e turbidez. Obtendo se assim o perfil dos diversos farelos e sua efetividade no tratamento de água. Concluindo se que os melhores farelos foram aqueles obtidos pela prensa hidráulica e extração por hexano, dando destaque ao obtido pela prensa.

#### Introdução

Dentre as alternativas aos tratamentos convencionais com sais de alumínio se encontra a semente de *Moringa oleifera* (MO), planta originária da Índia e que contem proteínas catiônicas que promovem a coagulação dos compostos que conferem cor e turbidez as águas superficiais (OKUDA et al., 2001). Ainda segundo Okuda (2001) quando a extração de tais proteínas é realizada com solução salina há um incremento na taxa de remoção dos compostos acima mencionados. Outro fator que contribui para um melhor tratamento das águas superficiais é a extração do óleo das sementes de MO antes do processo de extração do coagulante, uma vez que a prévia extração do óleo reduz a carga orgânica que as sementes poderiam





consequentemente adicionar a água tratada. Desta forma o objetivo do presente trabalho foi caracterizar e avaliar o potencial de farelos parcialmente desengordurados de MO no tratamento de águas superficiais utilizando extração em solução salina de NaCl 1M.

## **Materiais e métodos**

### *Obtenção e Caracterização das borras*

As borras foram obtidas por meio de processo mecânico e químico empregando os solventes hexano, isopropanol e etanol. Para a extração química empregou-se a metodologia descrita por Silva (2014) e o processo mecânico foi realizado empregando-se uma prensa hidráulica Bovenau com pressão de 12 toneladas. A determinação do teor de cinzas, umidade, proteína por Micro-Kjeldahl das borras foi realizada segundo AOAC (1997), lípidios por Bligh e Dyer (1959) e carboidratos por diferença.

### *Extração do Composto Ativo*

Para o preparo do extrato foram pesados 1g de semente de Moringa que foram trituradas em liquidificador e adicionadas a 0,1L de solução salina NaCl 1 Molar, correspondendo a uma concentração de 1%. Posteriormente, a solução foi agitada durante 30 minutos e filtrada a vácuo.

### *Coagulação/Floculação de Águas Superficiais*

Os extratos foram avaliados em ensaios conduzidos em *Jar test* com água superficial de baixa turbidez proveniente da bacia do Rio Pirapó, Maringá - PR. As condições operacionais do Jar test foram de tempo de mistura rápida de 3 minutos com gradiente de mistura rápida de 100 rpm e tempo de mistura lenta de 15 minutos com gradiente de mistura de 15 rpm, seguido de 30 minutos de decantação ao final deste processo (Baptista et al., 2015). A fim de avaliar a eficiência do processo de coagulação/floculação foram realizadas as análises de cor e turbidez.

## **Resultados e Discussão**

Os dados da composição centesimal das borras de MO são apresentados na Tabela 1, assim como os dados da semente *in natura*.



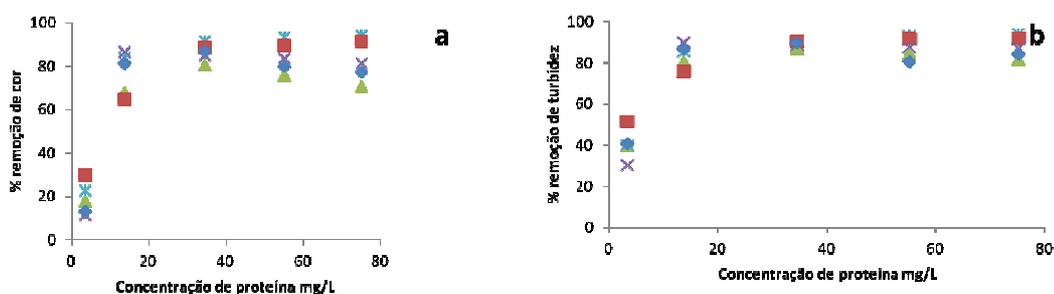


**Tabela 1** – Composição centesimal da semente *in natura* e das borras desengorduradas.

Amostra	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteína	Carboidratos
In natura	10,09±0,40	3,42±0,15	24,84±0,65	33,20±0,55	28,44±2,47
Prensa	9,52±0,18	4,79±0,04	11,45±0,50	40,91±0,46	33,33±1,68
Hexano	7,07±0,10	5,20±0,03	10,93±2,56	47,79±1,02	29,00±5,25
Isopropanol	6,44±0,04	4,53±0,10	14,22±0,00	39,06±0,43	35,74±0,81
Etanol	5,98±0,05	4,09±0,15	26,25±1,28	32,37±0,77	31,31±3,18

Ao observar a Tabela 1 foi possível verificar que as borras com menores porcentagens em lipídios foram as obtidas pelo processo de prensagem e extração por hexano, borras estas que também apresentam maiores teores de proteína bruta.

Quanto aos ensaios realizados em jar test a água bruta utilizada nos experimentos apresentou parâmetros médios de 340 unidades PtCo de cor e turbidez média de 75NTU. Os resultados encontrados para a remoção dos parâmetros cor e turbidez com a utilização do extrato salino encontram-se expressos na Figura 1.



**Figura 1** – Porcentagem de remoções de cor (a) e remoção de turbidez (b) para as borras estudadas.

Ao observar a remoção de cor e turbidez representada pela figura 1 (a) e (b), notou-se que houve aumento no percentual de remoção até a concentração de 34,46 mg/L, não havendo aumento relevante de remoção dos parâmetros acima desta dosagem. Verificou-se que apesar de similares, a remoção dos parâmetros estudados é maior para as borras desengorduradas, sendo as borras com melhor desempenho (hexano e prensa) foram as com menor porcentagem em lipídios remanescentes, conforme apresentado na Tabela 1.





## Conclusões

Tendo em vista o acima disposto, a extração das matérias graxas mostrou-se como fator de melhoria no processo de tratamento de águas superficiais, atingindo remoções de cor e turbidez acima dos 90% para as borras obtidas por extração por prensa e solventização com hexano. Embora elevadas, estas remoções não permitiram que a água tratada se encontrasse dentro do estabelecido pela legislação, sendo necessários processos posteriores de tratamento.

## Agradecimentos

Agradeço ao suporte do Programa de Iniciação Científica da UEM, ao Centro de Tecnologia e a Professora Angélica M. S. Vieira pelo suporte durante a realização da pesquisa.

## Referências

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. 16 ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.

BAPTISTA, A.T.A., COLDEBELLA, P.F., CARDINES, P.H.F., GOMES, R.G., VIEIRA, M.F., BERGAMASCO, R., VIEIRA, A.M.S., Coagulation-flocculation process with ultrafiltered saline extract of *Moringa oleifera* for the treatment of surface water. **Chemical Engineering Journal**. V. 276, p. 166–173, 2015.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. **A rapid method of total lipid extraction and purification**. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, v. 37, p.911-917, 1959.

OKUDA, T.; BAES, A. U.; NISHIJIMA, W.; OKADA, M., Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringa oleifera* seed by salt solution, **Water Research**, v. 35, n 2, p. 405-410, 2001.

SILVA, M. O.; BAPTISTA, A. T. A.; COLDEBELLA, P. F.; VIEIRA, M. F.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S.; "Estudo do Processo de Extração do Óleo de *Moringa Oleifera* Lam Utilizando Ultrassom", In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ**, 2014

