



ESTUDO DO POTENCIAL DE COAGULAÇÃO DA *MORINGA OLEIFERA*, PURIFICADA COM MEMBRANA DE ULTRAFILTRAÇÃO, PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS DE BAIXA TURBIDEZ.

Eduarda Carolina Dani Sena (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Angélica Marquetotti Salcedo Vieira (Orientador), e-mail: amsvieira@uem.br.

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

Engenharias/Engenharia Sanitária/Tratamento de águas de abastecimento e residuárias

Palavras-chave: *Moringa oleifera*, ultrafiltração, tratamento de água.

Resumo:

O uso de sementes de *Moringa oleifera* como coagulante natural para clarificação de águas superficiais tem demonstrado bons resultados na remoção de turbidez e cor das mesmas. Assim, este trabalho teve como objetivo concentrar/purificar as proteínas presentes nas sementes de *Moringa* responsáveis pelos processos de coagulação da água e verificar seu potencial coagulante no tratamento de água de baixa turbidez. Os coagulantes aquosos e salinos foram preparados utilizando as sementes de *Moringa* na concentração de 1% (m/v) e concentrados/purificados em módulo de ultrafiltração, sendo posteriormente avaliados seu potencial de coagulação por meio de ensaios em Jar test. Como resultados pode-se constatar que o coagulante salino apresentou melhor desempenho se comparado ao aquoso na remoção dos parâmetros de cor e turbidez. Quanto ao processo de ultrafiltração, o uso do coagulante concentrado trouxe benefício no sentido de se utilizar menor volume de coagulante, acrescentando menor carga orgânica a água tratada.

Introdução

A *Moringa oleifera* Lam é uma planta pertence à família Moringaceae, originária da Índia. As sementes de *Moringa* apresentam atividade coagulante relacionada à presença de uma proteína capaz de promover a coagulação/floculação de compostos que promovem cor e turbidez de águas (Ndabigengesere et al., 1995). Tendo em vista que o coagulante de *Moringa* é composto por proteínas, torna-se de grande valia a busca de um método





com o qual se obtenha uma maior purificação ou concentração desta proteína no meio coagulante. A ultrafiltração (UF) é uma técnica já amplamente consolidada e pode ser utilizada para concentração/purificação de diversas proteínas com base na sua massa molar. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo purificar a proteína presente nas sementes de *Moringa oleifera* Lam por meio de processos de separação por membranas, e avaliar as frações purificadas quanto o seu potencial de coagulação/floculação no tratamento de água superficial de baixa turbidez.

Materiais e métodos

Obtenção do coagulante

O coagulante aquoso de Moringa foi preparado em água destilada a uma concentração de 1% (m/v), sendo as sementes trituradas, agitadas por 30 minutos e filtradas ao final do processo. Mesmo procedimento foi realizado para o coagulante salino diferindo apenas na utilização da solução salina de NaCl 1M ao invés de água destilada (Baptista et al., 2015).

Purificação com membranas e Ensaio de Coagulação/Floculação

A purificação foi conduzida em módulo de fluxo tangencial com membrana na forma de fibra oca constituídas de poli (éter sulfona) com porosidade de 50 kDa, operando a uma pressão de 2 bar.

Os coagulantes aquosos, salinos e as suas frações obtidas após a UF foram testadas em Jar test utilizando-se água superficial de baixa turbidez proveniente da bacia do Rio Pirapó, Maringá - Paraná. 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 (Madrona et al., 2012), seguido de 30 minutos de decantação ao final deste processo. A avaliação do processo de coagulação/floculação baseou-se na redução percentual de cor e turbidez entre a água bruta e a água tratada com diferentes coagulantes, em diferentes dosagens.

Resultados e Discussão

A água bruta utilizada nos experimentos possuía parâmetros médios de 360 mgPtCo/L de cor e turbidez média de 75NTU. Os resultados encontrados para a remoção dos parâmetros cor e turbidez com a utilização do coagulante aquoso antes da UF (inicial) e após a UF (permeado e concentrado) encontram-se expressos na Figura 1.



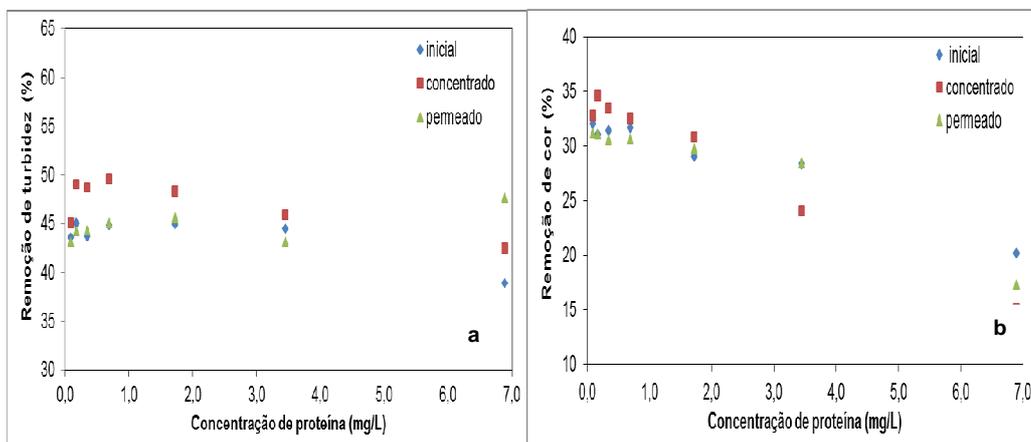


Figura 1 – Remoção de turbidez (a) e cor (b) para as diferentes concentrações do coagulante aquoso inicial, concentrado e permeado.

Analisando-se os parâmetros de cor e turbidez, Figura 1 (a) e (b), observou-se que os melhores valores de remoção obtidos foram de 34,57%, 49,63% respectivamente, com o uso da concentração proteica de coagulante abaixo de 1 mg/L. Quanto ao processo de UF, constatou-se de maneira geral que as remoções apresentaram-se de maneira muito similar entre as soluções de MO inicial (antes da UF), concentrado e o permeado (após UF).

A Figura 2 expressa os resultados de remoção obtidos com o uso do coagulante salino.

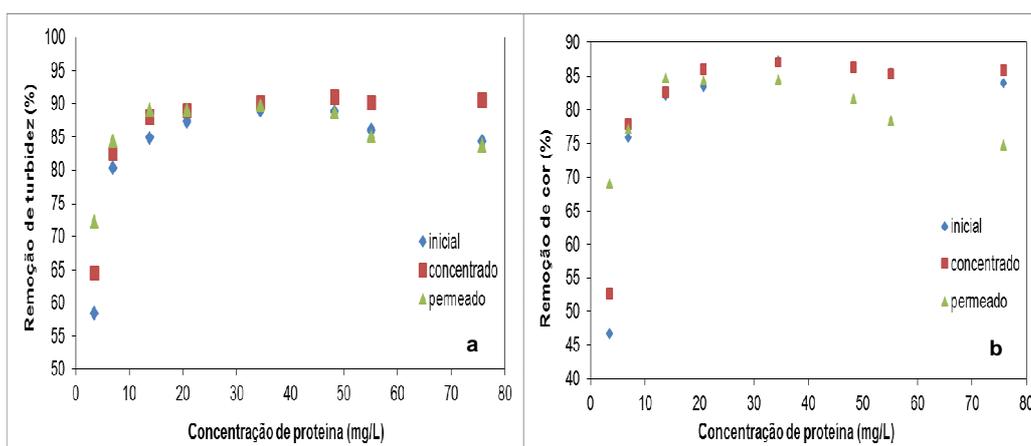


Figura 2 – Remoção de turbidez (a) e cor (b) para as diferentes concentrações do coagulante salino inicial, concentrado e permeado.





Por meio da Figura 2 foi possível observar que os melhores resultados de remoção de cor e turbidez foram obtidos na dosagem de 34,46 mg/L de proteína coagulante com respectiva remoção de 87,37% e 90,23%. Quanto a UF, o uso dos coagulantes inicial, concentrado e permeado não apresentou diferenças significativas, contudo o coagulante concentrado pode ser considerado mais eficiente para tratar água levando em consideração a menor quantidade de coagulante a ser utilizada comparada ao coagulante inicial antes do processo de UF.

Conclusões

A utilização do coagulante aquoso de *Moringa oleifera* no tratamento de água não resultou em grandes remoções de cor e turbidez, já os resultados obtidos com coagulante salino apresentaram-se como uma boa alternativa para o tratamento de água superficial de baixa turbidez na redução destes parâmetros. No que tange a utilização do processo de ultrafiltração, o uso do coagulante concentrado acarretou em benefício no sentido de se utilizar menor volume de coagulante, acrescentando menor carga orgânica a água tratada, visto que não houve grandes diferenças na remoção entre as soluções antes depois da ultrafiltração.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Araucária pelo suporte financeiro.

Referências

- 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** n. 276, p. 166-173, 2015.
- MADRONA, G. S.; BRANCO, I. G.; SEOLIN, V. J.; ALVES FILHO, B. de A.; FAGUNDES-KLEN, M. R.; BERGAMASCO, R. Evaluation of extracts of *Moringaoleifera* Lam seeds obtained with NaCl and their effects on water treatment. **Acta Scientiarum Technology**, v. 34, n. 3, p. 289 - 293, 2012.
- NDABIGENGESERE, A., NARASIAH, K. S., TALBOT, B. G. Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using *Moringa oleifera*. **Water Research**, New York, v. 29, n. 2, p. 703 - 710, 1995.

