

POTENCIAL DO COAGULANTE FOLHA NEEM NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE ABATEDOURO

Talita WERBERICH¹, Aline de OLIVEIRA¹, Milene Carvalho BONGIOVANI², Roselene Maria SCHNEIDER².

¹ Discente, Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

² Docente, Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

*E-mail: talita.w@hotmail.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 -Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O tratamento de efluentes é de fundamental importância para o controle de poluição do ambiente e a necessidade de buscar maneiras alternativas para realizar o tratamento desses efluentes objetivou a pesquisa a avaliar o desempenho de um coagulante natural (Folha Neem), utilizando o processo de coagulação/floculação na remoção de turbidez e UV_{254nm} em um efluente agroindustrial proveniente de um abatedouro de suínos, localizado no município de Sinop- MT. Para os ensaios de coagulação/floculação foram utilizadas folhas da planta Neem (*Azadirachta indica*) como coagulante natural. Este coagulante foi preparado, em solução aquosa e solução salina. A solução aquosa foi preparada pesando 1 g de pó das folhas e misturando a 100 mL de água destilada (1% m/v), com posterior agitação durante 5 minutos e, para a preparação da solução salina, foi utilizado uma solução NaCl – 1 M. As dosagens avaliadas foram 200, 500, 1000, 1500, 2500, 5000 e 10000 mg.L⁻¹ para ambas as soluções. Os testes de coagulação/floculação foram realizados no aparelho jar-test de seis provas com regulador de rotação para a mistura das soluções. No efluente utilizado, não houve remoção de nenhum dos parâmetros analisados, quando utilizado o coagulante, que é devido a uma característica negativa das folhas do Neem.

PALAVRAS-CHAVE: turbidez, coagulante natural, clarificação da água

POTENTIAL OF NEEM LEAF COAGULANT IN THE TREATMENT OF SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER

ABSTRACT: The wastewater treatment is of fundamental importance for the environment pollution control, the need to seek alternative ways to carry out the treatment of these effluents research aimed to evaluate the performance of a natural coagulant (Neem Leaf), using the process of coagulation / flocculation in the removal of turbidity and UV 254nm in an agricultural effluent from a slaughterhouse pigs, located in the municipality of Sinop- MT. For the tests of coagulation / flocculation Neem leaves of the plant were used (*Azadirachta indica*) as a natural coagulant. This coagulant was prepared in aqueous solution and saline, the aqueous solution was prepared by weighing 1 g of powder of leaves and mixing 100 ml of distilled water (1% w/v), with subsequent stirring for 5 minutes for preparing brine, NaCl solution was used - 1 M, varying the dosage of 200, 500, 1000, 1500, 2500, 5000 and 10000 mg.L⁻¹ for both solutions. Coagulation tests / flocculation were performed in the jar test apparatus tests with six-speed controller for mixing the solutions. At all stages of the study an experimental design was applied. In the effluent used, no removal of any of the parameters considered, when used coagulant.

KEYWORDS: turbidity, natural coagulant, water clarification

INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial causa por consequência aumento, também, da produção industrial, principalmente na área alimentícia, como carne e seus derivados, e isto têm ocasionado o crescimento exponencial da exploração dos recursos hídricos.

Os abatedouros de suínos, atualmente, geram grandes volumes de águas residuárias, com alto poder poluente, sendo que cerca de 90% da água consumida em um frigorífico é descartada como efluente líquido (SENAI, 2003). Essas águas quando dispostas sem tratamento no meio ambiente geram graves problemas ambientais (MATOS et al., 2006).

Na legislação ambiental estão estabelecidos padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, tornando então necessário, caso seja esta forma de destinação final, que sejam desenvolvidas técnicas para o tratamento final do efluente gerado (LO MONACO *et al.*, 2009; DALBOSCO, *et al.*, 2008), o que demanda a utilização de sistemas muito bem dimensionados e operados.

Por conta da necessidade crescente de tratamento de águas residuárias com baixo custo e de fácil acesso, essa pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho de um coagulante natural (Folha Neem), utilizando o processo de coagulação/floculação em um efluente agroindustrial proveniente de um abatedouro de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso, localizada no município de Sinop, norte do Estado de Mato Grosso.

O efluente utilizado no trabalho era proveniente de um abatedouro de suínos, localizado no município de Sinop – MT, sendo este efluente bruto, pois não era submetido a qualquer tipo de tratamento preliminar. A amostra foi acondicionada em um recipiente e mantida resfriada. Em seguida, a mesma foi encaminhada para o laboratório para uma caracterização inicial. As análises feitas foram turbidez, UV_{254nm}, DQO, DBO e SST, realizadas de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Para os ensaios de coagulação/floculação foi utilizado como coagulante, folhas da planta Neem (*Azadirachta indica*) (NE). Para a preparação do coagulante, foi realizada a secagem das folhas com posterior trituração, sendo obtidas partículas de tamanho de 300 µm. Uma solução 1% foi preparada pesando 1,0 grama de pó das folhas e misturando a 100 mL de água destilada ou solução NaCl (1M) com posterior agitação durante 5 minutos (MADRONA et al., 2010; SHWETHA e MURTHY, 2013). Todas as soluções dos coagulantes foram preparadas no momento do ensaio.

Os testes de coagulação/floculação foram realizados no aparelho jar- test de seis provas com regulador de rotação para a mistura das soluções. Os ensaios experimentais foram realizados com 6 amostras do efluente simultaneamente, em béqueres com 250 mL de efluente para determinação das dosagens ótimas do coagulante. O pH das amostras foi mantido constante durante o experimento. Durante os testes foram utilizadas as seguintes condições: velocidade de mistura rápida de 100 rpm, tempo de mistura rápida de 2 min, velocidade de mistura lenta de 20 rpm, tempo de mistura lenta de 20 min e tempo de sedimentação de 60 min (AMUDA e ALADE, 2006). A faixa de dosagem para o coagulante em solução durante os ensaios foi entre 200 e 10000 mg.L⁻¹ para ambas as soluções.

Os parâmetros avaliados foram turbidez e compostos com absorção no UV a 254 nm (UV_{254nm}). A turbidez foi medida em um turbidímetro e o UV_{254nm} com um espectrofotômetro utilizando uma célula de quartzo de 1 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização do efluente

A caracterização do efluente está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização do efluente

Parâmetros	Valores
Turbidez (NTU ¹)	456 ± 5,6
ph	6,7 ± 0,01
UV _{254nm} (cm ⁻¹)	2,230 ± 0,056
DQO (mg.L ⁻¹)	3567 ± 0,01
DBO (mg.L ⁻¹)	653 ± 0,05
SST (mg.L ⁻¹)	1200 ± 1,89

(1) NTU: unidades nefelométricas de turbidez

Observa-se altos valores de DBO e DQO e sólidos em suspensão, demonstrando que o efluente bruto dos experimentos apresentava alta carga orgânica.

O pH das amostras de efluente bruto apresentou-se próximo do pH neutro, ou seja, na faixa de 7,0 como demonstram Pacheco e Yamanaka (2008).

Nos testes sem a adição de coagulante, também chamado de teste em branco, observou-se queda dos níveis de turbidez e UV_{254nm} para o efluente, turbidez (98,7 NTU) e UV_{254nm} (1,740 m^{-1}), quando comparado ao efluente bruto, sendo isto devido a presença de sólidos sedimentáveis.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos parâmetros turbidez e UV_{254nm} dos testes de coagulação/floculação com o coagulante folhas da planta Neem tanto em solução aquosa quanto solução salina.

Tabela 2 – Resultados do processo de coagulação/floculação utilizando solução aquosa e salina das folhas da planta Neem como coagulantes

Dosagem (mg.L ⁻¹)	Turbidez (NTU)		UV _{254nm}	
	Aquosa	Salina	Aquosa	Salina
200	97,4 ± 8,0	104,3 ± 0,6	1,866 ± 0,0245	1,951 ± 0,0091
500	109,0 ± 1,0	114,3 ± 1,5	2,390 ± 0,0133	2,394 ± 0,0266
1000	114,7 ± 2,1	135,3 ± 2,9	2,511 ± 0,0270	3,000 ± 0,000
1500	139,3 ± 2,1	136,7 ± 1,2	3,000 ± 0,000	3,000 ± 0,000
2500	155,7 ± 1,2	148,7 ± 3,1	3,000 ± 0,000	0,820 ± 0,0351
5000	495,7 ± 10,3	536,3 ± 4,5	0,840 ± 0,038	0,840 ± 0,0236
10000	259,3 ± 75,1	226,0 ± 64,5	3,000 ± 0,000	3,000 ± 0,000
Branco	98,7 ± 4,8		1,740 ± 0,500	

Os resultados dos residuais são representados pela média ± desvio padrão. O Branco representa a coagulação/floculação sem adição de coagulante.

Pode-se observar pelos dados da Tabela 2 que todos os valores de turbidez e UV_{254nm} estavam acima do teste em branco, ou seja, não houve remoção dos parâmetros avaliados com as dosagens testadas. As figuras 1a e 1b mostram, claramente, a não remoção dos parâmetros avaliados no processo de coagulação/floculação, principalmente quando se avalia o parâmetro turbidez.

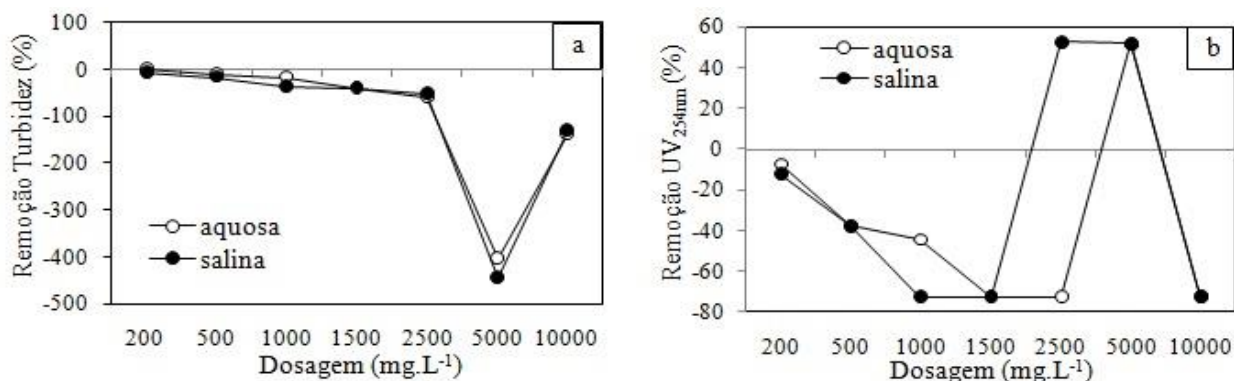


Figura 1– Análise de remoção dos parâmetros a) turbidez e b) UV_{254nm}

No entanto, observa-se uma oposição de resultados quando se avalia os dois parâmetros, ou seja, a menor remoção de turbidez e a maior remoção de UV_{254nm} foi encontrada na dosagem de 5000 mg.L⁻¹. Este comportamento mostra um possível potencial das folhas do Neem como coagulante na remoção de compostos orgânicos dissolvidos, indicado pela remoção dos compostos com absorção em UV_{254nm} . Ao contrário de outros parâmetros que avaliam a matéria orgânica, o UV_{254nm} avalia a matéria orgânica reativa ou aromática que tem estruturas de anel duplo ligados, podendo ser denominada como matéria orgânica dissolvida (matéria orgânica de baixo peso molecular), e é normalmente a forma mais problemática de orgânicos na água e efluentes, sendo mais difícil de remover pelos tratamentos convencionais (ATES et al., 2007).

Shwetha e Murthy (2013) também estudaram as folhas da planta Neem como coagulante, no entanto no tratamento de água, e também observaram baixas eficiências de remoção de turbidez (< 20%) utilizando dosagens de 5 - 40 mg.L⁻¹ do coagulante em solução aquosa.

As partículas coloidais que conferem turbidez e cor ao efluente são carregadas com íons negativos. A desestabilização destes íons ocorre por meio da adição de produtos químicos (cargas positivas) que provoca a aglomeração das partículas para posterior remoção por meio de sedimentação, flotação ou filtração (BRATBY, 2006). No caso do uso do coagulante folhas da planta Neem, por possuir substâncias como a niacina, prolina, ácido glutâmico, ácido aspártico, glutamina, tirosina e alanina que contêm grupos polares tais como -NH₂, -COOH, -OH, que contribui para a carga de superfície negativa (VENKATESWARLU et al., 2007), não se interage com as partículas coloidais do efluente. Ou seja, um aumento gradativo da turbidez foi observado com o aumento das dosagens testadas, não sendo possível o uso do mesmo como agente coagulante.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

A adição do coagulante natural folhas da planta Neem, tanto em solução aquosa como em solução salina, não proporcionou remoção da turbidez e do UV_{254nm} da água residuária da suinocultura;

REFERÊNCIAS

- AMUDA, O. S.; ALADE, A., 2006, "Coagulation/flocculation process in the treatment of abattoir wastewater", *Desalination*, v. 196, pp. 22-31.
- APHA American Public Health Association, 2005, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21st, Centennial Edition, Washington.
- ATES, N.; YILMAZ, L.; KITIS, M.; YETIS, U. - "Removal of disinfection by-products precursors by UF and NF membranes in low SUVA waters". *Journal of Membrane Science*, 328, 2009, pp. 104 - 112.
- BRATBY J. (2006) *Coagulation and Flocculation in Water and wastewater Treatment*. IWA Publishing, London, Seattle.
- DAL BOSCO, T.C.; SAMPAIO, S.C.; OPAZO, M.A.U.; GOMES, S.D.; NÓBREGA, L.H.P. Aplicação de água residuária de suinocultura em solo cultivado com soja: cobre e zinco no material escoado e no solo. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.28, n.4, p.699-709, out/dez. 2008.
- LO MONACO, P.A.V.; MATOS, A.T.; SARMENTO, A.P.; LOPES JÚNIOR, A.V.; LIMA, J.T. Desempenho de filtros constituídos por fibras de coco no tratamento de águas residuárias de suinocultura. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa v.17, n.6, p.473-480, 2009.
- MADRONA, G.S.; SERPELLONI, G.B.; VIEIRA, A.M.S.; NISHI, L.; CARDOSO, K.C.; BERGAMASCO, R., 2010, "Study of the Effect of saline solution on the extraction of the Moringa oleifera seed's active component for water treatment", *Water Air and Soil Pollution*, v. 211, p. 409-415.
- MATOS, A.T.; MAGALHÃES, M.A.; FUKUNAGA, D.C. Remoção de sólidos em suspensão na água residuária da despolpa de frutos do cafeeiro em filtros constituídos por pergaminho de grãos de café submetido a compressões. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.610-616, 2006.
- SENAI, 2003.
- PACHECO, J. W. F.; YAMANAKA, H. T. Guia técnico ambiental de abate (bovino e suíno). Serie P+L – CETESB. São Paulo, 2008.
- SHWETHA, L.; MURTHY, U.N., 2013, "Evaluation of coagulation potential of six different natural coagulants in water treatment", *Research & Reviews: Journal of Engineering and Technology*, v. 02, n. 3, pp. 238-243.
- VENKATESWARLU, V., RATNAM, M.V., RAO, D.S., RAO, M.V., 2007, Removal of chromium from an aqueous solution using *Azadirachta indica* (neem) leaf powder as an adsorbent, *International Journal of Physical Sciences*, v. 2, n. 8, pp. 188-195.