10º **ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

EMPREGO DE COAGULANTE VEGETAL À BASE DE TANINO NO TRATAMENTO DE EFLUENTE CONTAMINADO COM ÓLEOS E GRAXAS

Janaína Cristina da Silva Barbosa[1];Marco Antônio da Silva Júnior[2]; José Waldir de Sousa Filho[3]
[1, 2, 3] Universidade de Uberaba
janaina.csbarbosa@yahoo.com.br
marco.a0830@gmail.com
josewaldir.engenharia@gmail.com

Resumo
Devido à grande expansão de veículos nas ruas, verifica-se também um aumento considerável de efluentes provenientes dos postos de serviços de manutenção veicular. Fato que merece atenção, pois estes resíduos líquidos contém quantidades significativas de óleos e graxas, contaminantes com alto potencial na degradação ambiental e na saúde humana. Tendo em vista a periculosidade deste efluente, o objetivo do trabalho é apresentar uma alternativa de tratamento utilizando como coagulante um polímero vegetal à base de tanino, a fim de verificar sua eficiência na remoção de partículas de óleo e graxa. Para isso, foram feitos ensaios de coagulação/floculação em Jar-test, utilizando concentrações variadas do polímero vegetal e posteriormente as amostras foram submetidas à extração de óleos e graxas para quantificar a quantidade desses contaminantes remanescentes. A legislação prevê, através da Resolução CONAMA nº 430, que para o lançamento em corpos hídricos, o efluente deve conter até 20 mg/L de óleos minerais. Após os testes realizados, pode-se verificar que a concentração de 15 mg/L foi a mais eficiente, removendo mais de 90% de partículas de óleos graxas do efluente. Porém, é necessário que o mesmo seja submetido a etapas posteriores de tratamento, para seu devido descarte.

Palavras-chave: Efluente. Polímero vegetal. Floculação

Resumo
Due the great expansion of vehicles on the streets, it is also noticed a considerable raise of effluents from vehicular maintenance service stations. Fact that deserves attention, because these liquid waste have significant amount of oils and greases, contaminants with high potential of degradating the environment and affecting human health. Having the danger of these effluents in mind, the goal is to present a treatment alternative using a tannin-based vegetal polymer as coagulant, seeking verify its efficiency in removing oil and grease particles. For this, coagulation/floculation jar-tests were performed with different concentrations of the polymer, then the samples were subjected for quantification tests of remaining waste. The current legislation provides, through the CONAMA Resolution no. 430, that for the release in water bodies, the effluent must contain up to 20mg/L of mineral oils. After the tests, it was observed that the 15mg/L polymer concentration was the most efficient, removing more than 90% of the oil and grease particles. However it is necessary that it be subjected to other treatment steps, for only then be properly discarded.

Keywords: Effluent. Polymer plant. Flocculation

1 Introdução

Para a sociedade atual, a qual é marcada a presença de veículos, é de suma importância a presença de postos de revenda de combustíveis, nos quais oferecem, além do abastecimento, a lavagem dos veículos. Assim como a parte relacionada ao abastecimento, a parte da lavagem dos carros gera resíduos, os quais devem ser gerenciados e destinados aos fins que lhe forem cabíveis, de acordo com a legislação vigente (COSTA; FERREIRA, 2008).

Observando o processo do tratamento do efluente líquido proveniente da manutenção de veículos, uma das partes mais importantes é a que concerne na separação dos óleos do efluente restante. De acordo com os ensaios de Vasconcelos e Gomes (2009) há excessiva presença de hidrocarbonetos nesse efluente. Os hidrocarbonetos são grandes responsáveis por afetar direta ou indiretamente os seres vivos que entram em contato com eles, sejam animais ou vegetais, por fatores externos e internos, prejudicando ecossistemas inteiros (SANTO, 2000).

Neste processo, há vários caminhos a se tomar para promover a separação dos hidrocarbonetos; uma alternativa é a floculação. Este método visa a desestabilização dos sistemas dispersos para promover a agregação das partículas desestabilizadas por meio do choque entre elas, a fim de formar partículas maiores, as quais se agregam também e sucessivamente criam uma fase nítida, viabilizando a extração física desse composto. Para propiciar condições para que a floculação ocorra, utilizam-se compostos químicos para promover a desestabilização do sistema, chamados de floculantes. Uma família de substâncias floculadoras são os taninos (SILVA, 1999).

As substâncias comumente usadas na floculação são coagulantes inorgânicos, compostos por sais de alumínio e ferro, sendo o sulfato de alumínio o mais utilizado. No entanto, seu uso vem sendo amplamente discutido, devido à presença de metal na água tratada e no lodo produzido. Nesse contexto, o uso de produtos alternativos vem ganhando espaço em pesquisas, com ênfase para os polímeros vegetais, como os taninos (CORAL; BERGAMASCO; BASSETTI, 2009).

A presente pesquisa tem por objetivo verificar a eficiência do coagulante natural Tanfloc SG na remoção de óleos e graxas em efluente proveniente de atividades de manutenção de veículos.

2 Materiais e Métodos

Efluente de estudo

O efluente analisado foi coletado em uma empresa de manutenção de veículos, localizada em Uberaba – MG. A empresa possui caixa separadora de água e óleo, estando de acordo com a legislação vigente. O efluente foi coletado seguindo a NBR 9.898/87.

O efluente bruto obtido para o tratamento está representado na Figura 1.

Figura 1 - Efluente de estudo



Polímero vegetal

O produto utilizado para os ensaios de coagulação foi o Tanfloc SG, um polímero

orgânico-catiônico de baixo peso molecular e origem vegetal.

Por estar em pó, foram feitas diluições em água nas concentrações requeridas pelo método do teste de jarros.

Equipamento Jar-test

Foi utilizado um aparelho de Jar-test da marca A&F, modelo Jar Mixer.

Floculação

Devido à elevada presença de óleos e graxas no efluente, o mesmo foi submetido à remoção de grande parte de sobrenadante, através de funil de decantação.

O efluente bruto foi submetido à análise pH.

Para os testes de floculação, foi empregada a metodologia de Jar-test, conforme descrito por Richter (2009).

Utilizou-se concentrações de 5, 10, 15 e 30 mg/L. Para o preparo das soluções, pesou-se as quantidades requeridas do polímero orgânico e homogeneizou-se com água destilada em balões de 50 mL.

Transferiu-se amostras de 600 mL de efluente bruto para quatro béqueres de 1000 mL. Diversificando a concentração em cada béquer, adicionou-se 20 mL das soluções coagulantes nas amostras.

A partir daí, as amostras foram agitadas à máxima rotação do aparelho de 100 rpm, por 1 minuto, para que ocorresse a coagulação. Em seguida, foram floculadas por 15 minutos em rotação de 50 rpm.

As amostras foram deixadas em repouso durante 30 minutos para que houvesse a flotação das partículas floculadas.

Ao final, realizou-se a filtração a vácuo das amostras, que foram armazenadas em recipientes apropriados.

Extração de óleos e graxas

Após os ensaios de floculação, as amostras foram submetidas às análises de óleos e graxas. O mesmo ocorreu com uma amostra de efluente bruto. As amostras foram encaminhadas para um laboratório especializado onde os testes de extração foram realizados.

3 Resultados

Determinação do pH natural do efluente bruto

O pH encontrado no efluente bruto foi igual 5,58. Visto que o Tanfloc SG atua numa faixa de 4,5 à 8,0 não foi necessária sua correção.

Eficiência do coagulante vegetal na remoção de óleos e graxas

Os resultados obtidos nas extrações estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios de óleos e graxas.

Amostra	Óleos e graxas (mg/L)	Remoção (%)
Efluente Bruto	1010	0
01	997	1,29
02	533	47,23
03	70	93,07
04	236	76,64

4 Discussão

O efluente coletado foi submetido à remoção de parte do sobrenadante que continha alta concentração de óleos e graxas. Essa etapa foi necessária, pois a presença elevada dessas partículas dificulta o processo de coagulação, ocasionando uma redução na eficiência do coagulante e exigindo um maior consumo do produto.

O mesmo procedimento foi adotado por Costa (2013), no entanto a autora adicionou H_2SO_4 10% para a remoção máxima de óleos e graxas nas amostras. No presente estudo, o ácido sulfúrico não foi utilizado, pois o propósito foi avaliar a eficiência do produto Tanfloc na coagulação de partículas de óleo e graxa.

Utilizou-se o efluente com pH natural, o que evita o uso de produtos químicos para baixá-lo, diminuindo também os custos de operação.

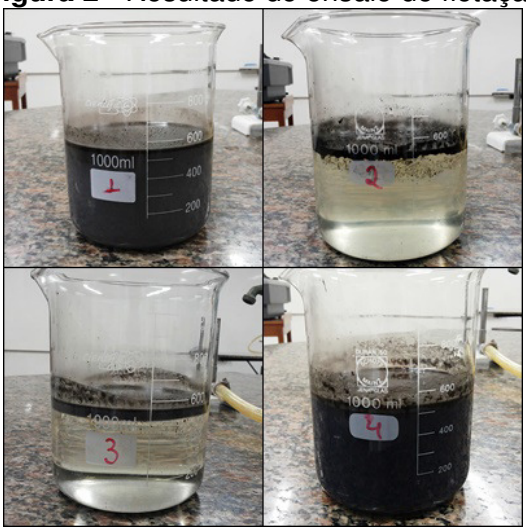
Após a floculação, que ocorreu em 15 minutos e agitação de 50 rpm, foi possível verificar partículas de óleo e graxa floculadas em suspensão, porém todos os jarros ainda apresentavam efluente turvo,

Após 30 minutos de repouso, observou-se a formação de escuma nas amostras 2 e 3, bem como a clarificação do efluente. Na amostra 1 houve mínima formação de flocos, e pode-se dizer que a concentração aplicada na amostra não foi suficiente para a remoção de óleos e graxas, tão pouco para a clarificação do efluente.

Na amostra 4, houve a formação de precipitado deixando o efluente ainda mais turvo.

Dentre as concentrações testadas, a que se mostrou mais eficiente na floculação de sólidos suspensos e clarificação do efluente foi 15 mg/L, corresponde à amostra 3. Na Figura 2 é possível observar as amostras após a flotação.

Figura 2 - Resultado do ensaio de flotação.



Após os ensaios de floculação, as amostras foram filtradas, armazenadas em recipientes apropriados e enviadas para um laboratório especializado, onde foram submetidas às extrações.

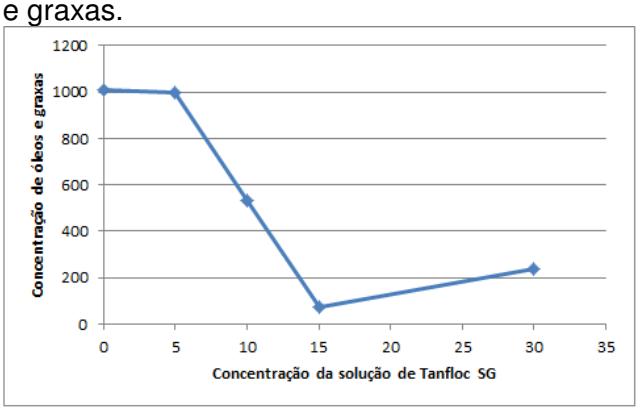
A concentração de óleos e graxas no efluente bruto foi igual a 1.010 mg/L, valor esperado devido à sua origem.

Analisando os dados do Gráfico 1, é possível comparar a eficiência de cada concentração. A amostra 1, com concentração de coagulante de 05 mg/L foi a que obteve menor desempenho na remoção dos contaminantes analisados, ao mesmo passo em que a amostra 3, com contração de 15 mg/L apresentou resultado satisfatório, com eficiência acima de 90%.

A amostra 2 obteve eficiência próxima de 50%, resultado aceitável e razoável se comparado às demais amostras.

Quanto à amostra 4, apesar de ter atingir melhor eficiência que a amostra 2, percebeu-se partículas residuais em maior quantidade, estando mais turva que as demais, evidenciando que altas concentrações de coagulante não garante melhor eficiência na remoção de sólidos em suspensão, fato que também foi observado por Matos *et al* (2007) em seus estudos com polímeros naturais.

Gráfico 1 - Resultados dos ensaios de óleos e graxas.



5 Conclusão

A viabilidade do uso do Tanfloc no tratamento de efluentes contaminados com óleos e graxas se mostrou evidente

desde os ensaios de floculação, onde observou-se a clarificação das amostras 2 e 3.

Com os resultados das extrações de óleos e graxas foi possível constatar excelente eficiência na utilização da concentração de coagulante a 15 mg/L, com remoção de 93% das partículas contaminantes. Portanto, atestou-se o uso potencial do produto para os fins objetivados.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987. 22 p.

CORAL, L. A.; BERGAMASCO, R.; BASSETTI, F. J.. Estudo da viabilidade de utilização do polímero natural (TANFLOC) em substituição ao sulfato de alumínio no tratamento de águas para consumo. In: INTERNATIONAL WORKSHOP - ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, São Paulo, 2009. p. 20 - 22.

COSTA, G. A.; FERREIRA, O. M. **Identificação dos resíduos gerados em postos de combustíveis**. Universidade católica de Goiás – UCG. Goiás, 2008.

COSTA, T. F. R. Investigação de diagramas de coagulação utilizando coagulantes e auxiliares de coagulação de fontes renováveis. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

MATOS, A. T. et al. Efeito da concentração de coagulantes e do pH da solução na turbidez da água, em recirculação, utilizada no processamento dos frutos do cafeeiro. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p.544-551, 2007.

RICHTER, C. A. Água: Métodos e Tecnologia de Tratamento. São Paulo: Blucher, 2009. 340 p.

SANTO, C. M. E. Protecção das zonas costeiras contra a poluição por hidrocarbonetos. 2000. 223 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Engenharia do Ambiente, Universidade do Porto, Portugal, 2000.

SILVA, T. S. S. Estudo de tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e esgoto. 1999. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.

VASCONCELOS, V. D.; GOMES, A. Tratamentos de efluentes de postos de combustíveis para o reuso usando processos oxidativos avançados. Cadernos UniFOA, Volta Redonda, ano IV, n. 11, p. 35-46, 2009.