

III SEMANA DO CONHECIMENTO

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

ULTRAFILTRAÇÃO SEGUIDA DE ADSORÇÃO EM CARVÃO ATIVADO PARA PÓS- TRATAMENTO DE EFLUENTE ADVINDO DA ETE/FUPF

AUTOR PRINCIPAL: Alessandra Pezzini

CO-AUTORES: Maritânia Morgan Pavan, Jeferson Steffanello Piccin

ORIENTADOR: Vandré Barbosa Brião

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, o consumo médio de água por habitante no Brasil se estabilizou em 150 L/dia nos últimos anos, e pode ser considerado um consumo sem desperdício. Entretanto, mais de 90% é retornado às estações de tratamento como efluente doméstico, tornando-se necessário o uso de alternativas que possibilitem seu tratamento, de modo a preservar as reservas hídricas. Já foram realizados estudos com o efluente tratado da ETE/FUPF, e constatou-se que este apresenta parâmetros variáveis e inadequados para reutilização. Bonamigo (2013) realizou experimentos de filtração por PSM (processo de separação por membrana) com este mesmo efluente, e constatou que apenas esse procedimento não basta para torna-lo passível de reuso. Com base nisso, o presente trabalho propõe a filtração do efluente por Ultrafiltração (UF), seguida de um processo de adsorção em coluna de carvão ativado como método para tratamento do efluente advindo da ETE/FUPF.

DESENVOLVIMENTO:

O método utilizado constitui-se de duas etapas, sendo a primeira o processo de UF do efluente tratado advindo da ETE/FUPF, para posterior processo de adsorção em coluna de carvão ativo (etapa 2). As coletas do efluente tratado ocorreram de maneira composta, permitindo assim que a média dos padrões físico-químicos da amostra se aproximasse da média diária da estação. A etapa 1 efetuou-se em equipamento piloto de filtração submersa (figura 1), com membrana de UF de fibra oca, corte de 50 kDa e área filtrável de 0,12 m², à pressão de 0,4 bar. Ocorreu de modo contínuo, com

III SEMANA DO CONTECIMENTO

3 a 7 DE OUTUBRO
2016

períodos de filtração de 30 minutos e uma retro lavagem de 2 minutos entre esses períodos para restaurar o fluxo da membrana. Todos os parâmetros operacionais desta etapa foram baseados nos melhores resultados de Bonamigo (2013), sendo estas condições mantidas nos ensaios preliminares e finais.

Após a UF, o permeado foi introduzido em coluna de adsorção por carvão ativado granular (figura 1), de vidro borossilicato em com camisa para controle da temperatura, volume interno de $1,47 \text{ E-}04 \text{ m}^3$. O recheio de carvão ativado foi previamente lavado com água quente e secado em estufa. Foram efetuados testes preliminares para avaliar o comportamento do pH, temperatura, altura do leito e vazão do adsorvido na coluna, optando-se pelo parâmetro cor como balizador destas variáveis, de modo a fixar estas condições de operação para os ensaios finais. A caracterização físico-química das amostras de efluente tratado, permeado da UF e adsorvido foi efetuada nos ensaios iniciais e finais, conforme APHA (2012).

Testou-se valores de pH entre 5 e 8, com temperaturas de $15 \text{ }^\circ\text{C}$ e $35 \text{ }^\circ\text{C}$. Em pHs de 5,0 e 6,5 (valores próximos ao pH do permeado in natura), houve melhor remoção de cor em ambas as temperaturas, porém a $35 \text{ }^\circ\text{C}$ houve saturação rápida do leito devido a maior agitação molecular, filtrando assim menos efluente para a mesma remoção. Logo, notou-se que as melhores condições de operação se davam em pH in natura e temperatura ambiente, não havendo necessidade de ajustes. No que diz respeito às vazões de adsorvido (5, 10 e 15 ml/min) e alturas de leito (10, 15 e 20 cm de carvão ativado), os testes efetuados que apresentaram melhores resultados foram os de altura de leito de 10 cm e vazão de permeado de 5 ml/min.

Após, foram realizados testes que englobavam todos os parâmetros pré-determinados, sendo a etapa 2 de longa duração (7 horas). Notou-se que em 2,5 horas de adsorção houve o início da saturação do carvão ativo, não havendo mais significativa remoção de cor e turbidez. Logo, a redução total destes parâmetros foi avaliada até este ponto apenas. Os resultados físico-químicos dos ensaios finais se encontram na figura 1, e apenas estes se fazem presentes neste trabalho. Por fim, analisando-se o bruto e adsorvido final, houve redução total de aproximadamente 95% da DQO, 90% da cor, 100% da turbidez e 74% da matéria orgânica presente no efluente da ETE/FUPF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

As reduções dos parâmetros físico-químicos foram significativamente satisfatórias, levando à conclusão de que o tratamento proposto apresenta eficiência e proporciona efluente com padrões para reuso, principalmente quanto aos parâmetros cor e turbidez.

REFERÊNCIAS

ABES. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clippings/>> Acesso em: 20 de Ago. 2016.

APHA. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 20 ed. Washington: American Public Health Association, 2012. 1200p.

Universidade e comunidade
em transformação

III SEMANA DO CONHECIMENTO

BONAMIGO, Marco Antônio. Microfiltração e Ultrafiltração para Pós Tratamento de efluente de Estação de Tratamento de Esgoto Para Reuso Doméstico não Potável. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2013.

37 DE OUTUBRO
2016

PAVAN, Maritânia Morgan. Pós-Tratamento de Efluente de Instituição de Ensino Superior por Ultrafiltração e Adsorção para Reúso. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2016.

NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa): Número da aprovação.

III SEMANA DO CONHECIMENTO

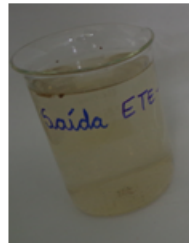
ANEXOS

Universidade e comunidade em transformação

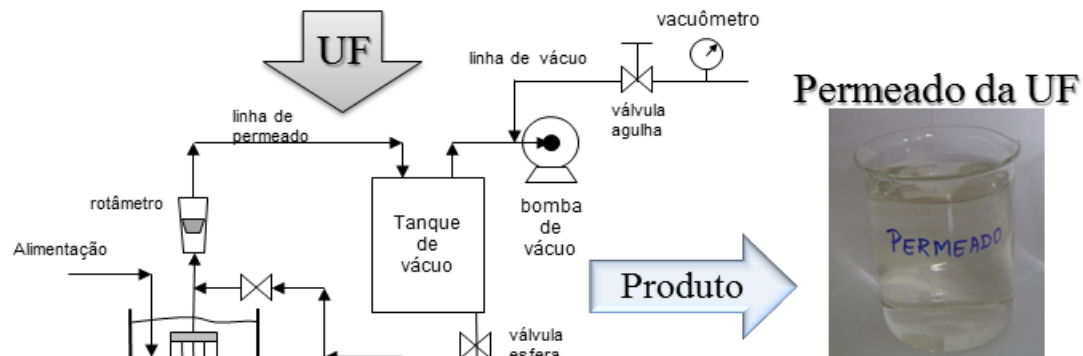
3 a 7 DE OUTUBRO 2016

Figura 1: Demonstração do Processo com imagens das amostras e caracterização físico-química.

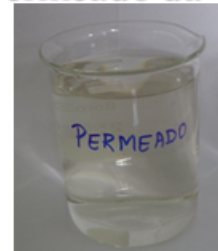
Efluente Tratado da ETE/FUPF



Efluente Tratado da ETE/FUPF	
pH	7,45
Cor (Hz)	41
Turbidez (NTU)	18
DQO (mg/L)	106,8
Matéria Orgânica (mg/L)	16,2
Fósforo (mg/L)	4,38

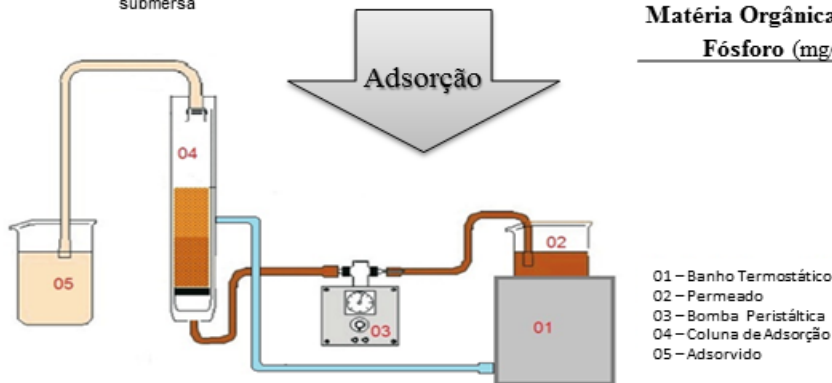


Permeado da UF



Permeado da UF	
pH	7,47
Cor (Hz)	25
Turbidez (NTU)	6
DQO (mg/L)	14,9
Matéria Orgânica (mg/L)	7
Fósforo (mg/L)	3,52

Adsorção



- 01 – Banho Termostático
- 02 – Permeado
- 03 – Bomba Peristáltica
- 04 – Coluna de Adsorção
- 05 – Adsorvido

Adsorvido



Adsorvido	
pH	7,83
Cor (Hz)	4 a 5
Turbidez (NTU)	0
DQO (mg/L)	5,34
Matéria Orgânica (mg/L)	4,3
Fósforo (mg/L)	3,03

Fonte: Próprio autor. Dados de Pavan, 2016.