

**APRIMORAMENTO DE ETE POR ADIÇÃO DE FILTRO PREENSA PARA  
OBTENÇÃO DE UM VOLUME MAIOR DE ÁGUA TRATADA**  
Gean Carlos Gonçalves Gomes<sup>(1)</sup>, Jéssica Machado Amaral<sup>(2)</sup>, Alex Santana<sup>(3)</sup>, Jean Pablo<sup>(4)</sup>,  
Daniel Oliveira e Silva<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

(gean\_193@hotmail.com).

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. (jessica-  
ma@hotmail.com.br).

<sup>(3)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

(alex\_juniosg@hotmail.com.br).

<sup>(4)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

(jean\_pablo.ptc@hotmail.com).

<sup>(5)</sup> Professor do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

(danielos@unipam.edu.br).

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para a sobrevivência da espécie humana e, considerando que somente 0,02% da água existente é apropriada para o consumo, surge, então, a necessidade de sua preservação. Além de um bem essencial na natureza, sendo necessário a todos os processos básicos da vida. Apesar de ser um recurso natural encontrado em grande quantidade na superfície da Terra, o uso desordenado e a ação poluidora do homem estão provocando o seu esgotamento, havendo crescente necessidade de sua preservação (VITERBO, 1998).

Na indústria, a água é utilizada em muitos processos como matéria-prima, solvente de processos, meio de transporte, agente de limpeza, fonte de vapor, etc., e geralmente parte dessa água é devolvida para a natureza com dejetos, suja, sem condições de uso e, quando chega aos rios, está com alto poder contaminante, ocasionando a sua poluição. Segundo Sperling (2005) as características dos despejos industriais variam essencialmente pelo tipo da indústria e pelo tipo de processo industrial utilizado.

Existem parâmetros para o lançamento de efluentes regulados por resolução e leis específicas, tanto exigências de âmbito federal, quanto aquelas de âmbito estadual.

O Grupo Farroupilha atua no ramo de pesquisas e desenvolvimento de insumos biológicos, que demonstra respeito e importância às questões socioambientais, oferecendo soluções biológicas inovadoras com impacto econômico e ambiental positivos (FARROUPILHA, 2015). Todo o efluente não sanitário resultante do processo industrial realizado no laboratório

de Biocontrole passa por uma série de operações de tratamento e então é devolvido à rede de saneamento básico de patos de minas, já que o mesmo atende às normas estabelecidas para tal.

O presente trabalho tem por objetivo aperfeiçoar o processo de tratamento de efluente do Grupo Farroupilha incorporando um filtro prensa à (ETE) da empresa, de modo a aumentar o volume de água tratada que poderá ser reutilizada na própria empresa, além de analisar as tortas secas retidas no filtro, para verificar se o mesmo pode ser classificado como biossólido e utilizado como adubo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletados inicialmente 5 litros do lodo de fundo decantado a partir do efluente gerado na empresa e 100 litros do próprio efluente nas condições de chegada à estação de tratamento, aos quais foram armazenados em galões, sendo um de capacidade de 5 litros para o lodo de fundo e dois galões de 50 litros cada, para o armazenamento do efluente. O lodo de fundo foi coletado para realizar o teste do meio filtrante da sua capacidade e eficiência.

O lodo de fundo foi inserido no filtro prensa através de uma mangueira ligada ao filtro por uma bomba, e tensionado por 4 placas filtrantes envoltas com tecido de fibra cortada REMAE, esse tensionamento foi realizado manualmente exercendo a pressão necessária para a filtração.

O efluente foi preparado para que houvesse a formação do lodo por decantação, dessa maneira, o volume de efluente coletado foi transferido para uma caixa d'água de 150 L e adicionada uma solução de 0,6 g/L de espessante, para isso foi usado o mesmo composto utilizado na empresa, sulfato de alumínio  $[Al_2(SO_4)_3]$ , como também a mesma proporção.

O mesmo procedimento de filtração foi realizado para os 100 litros do efluente. Devido a motivos externos, este segundo procedimento foi realizado em um filtro de menor escala, onde a pressão foi mantida a um valor médio de 15 psi, com tecido feito em multifilamento REMAE de menor mesh. As tortas retidas no filtro foram pesadas e transferidas para um leito de secagem.

A água obtida na filtração, passou por um processo de cloração, onde foram adicionados para cada litro de água 4 mg/L de solução de hipoclorito de sódio que, por meio da Resolução N.º

357, de 17 de março de 2005, estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes e qualidade da água (CONAMA).

Após a cloração a água passou por um processo de agitação contínua de 135 rotações por minuto durante 24 horas, na tentativa de remoção de odores e medição de pH.

A torta seca foi submetida a uma análise de macro e micronutrientes assim como de presença de metais pesados, realizada no laboratório CeFert – Centro de Análises de fertilidade do solo, no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na etapa de teste, usando apenas 5 litros de efluente, foram coletados 4 litros de filtrado, os quais não passaram por nenhum procedimento posterior, pois esta primeira filtragem tinha por objetivo apenas analisar a condição de filtragem do filtro prensa, sendo mais visados um bom tempo de filtragem e um certo grau de transparência e limpidez da água coletada ao final do processo. O tecido de fibra cortada, mostrou-se eficiente no papel de retenção do material, o qual foi retirado e pesado obtendo um valor de 419 gramas de torta seca.

A quantidade de água recuperada nesse segundo processo foi de aproximadamente 18 litros, desconsiderando perdas de líquido durante a coleta. A quantidade de torta obtida foi de aproximadamente 1,5 kg.

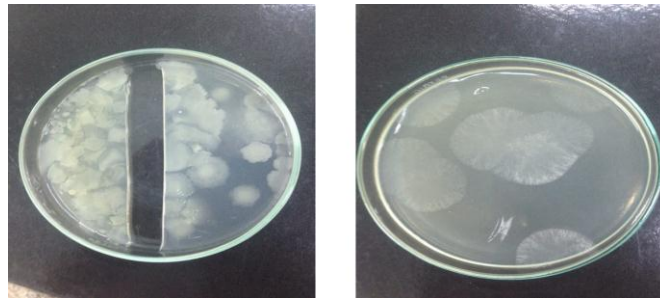
Embora o tecido usado tenha abertura de fio menor que a do primeiro procedimento, a água coletada após a filtragem exibiu um grau de turbidez um pouco mais elevado, o que possivelmente pode ser atribuído ao número de placas usadas, e a possível aplicação de uma pressão maior na filtragem.

Com a agitação contínua a análise organoléptica da água mostrou que a remoção do odor da água por agitação não foi eficiente, pois a água ainda apresentava um odor característico do efluente antes do tratamento. O pH da água não mostrou alterações comparados com o efluente final no tratamento da empresa Farroupilha, sendo o valor obtido na empresa de 6,99 a 7,0 e o valor encontrado no efluente resultante do filtro prensa após todos os procedimentos foi de 6,96.

A análise de agentes microbiológicos foi realizada no efluente após a coleta do filtro e no efluente após ser submetido a cloração e a agitação. Foi verificado no efluente sem o tratamento a presença dos mesmos agentes microbiológicos usados na produção dos insumos agrícolas do laboratório de

biocontrole. Na amostra onde foi realizada a cloração não foi observada a presença de atividade microbiana.

**Figura 01** – Resultados da análise microbiológica.



Com o resultado dos testes realizado no lodo seco, foi possível identificar para macronutrientes a presença de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg). Para micronutrientes não foi encontrada nenhuma substância.

**Quadro 01** - Concentração de macronutrientes presentes na amostra.

K	57,12 mg dm <sup>-3</sup>
Ca	26,81 cmol <sub>e</sub> dm <sup>-3</sup>
Mg	12,19 cmol <sub>e</sub> dm <sup>-3</sup>

O teste para metais pesados foi realizado em espectrofotômetro de absorção atômica para as seguintes substâncias: Ni, Cr, Pb, Cd, Mn e Cu.

Foram encontrados no lodo apenas Pb na proporção de 8,4 mg.Kg<sup>-1</sup>, Cd na proporção de 0,77 mg.Kg<sup>-1</sup> e Mn na proporção de 1,45 mg.Kg<sup>-1</sup>.

As concentrações de metais na amostra de lodo seco estão de acordo com as permitidas segundo a CETESB. Assim, esse material possa ser aplicado como adubo agrícola sem nenhum risco de contaminação.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) A cloração se mostrou eficiente na eliminação de microrganismos presentes no efluente, obtendo uma eficiência de 100%, pois nenhum microrganismo foi detectado nos testes.
- (ii) O sólido gerado na filtração possui nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas, pode ser caracterizado como bio-sólido e utilizado como adubo.



- (iii) A quantidade de metais pesados encontrados estão dentro das normas estabelecidas pela CETESB.
- (iv) A implantação de um filtro prensa a ETE do laboratório de biocontrole FARROUPILHA é viável desde que ocorra o devido dimensionamento.

## REFERÊNCIAS

CETESB. **Sistemas de aplicação de biossólidos e lodos de tratamentos biológicos em áreas de uso agrícola – critérios para projeto e operação.** Norma P 4.230. São Paulo, outubro de 1998.

CONAMA, **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em:  
<<http://www.grupofarroupilha.com/pt/empresa/laboratorio>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

FARROUPILHA. **Grupo Farroupilha.** Disponível em:  
<<http://www.grupofarroupilha.com/pt/empresa/laboratorio>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

SPERLING, Marcos Von. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais.** Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.ed. [Belo Horizonte]: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005.

VITERBO JR, Ênio. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental:** Como implementar um Sistema de Gestão que atenda à norma ISO 14001 a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. São Paulo: Aquariana, 1998.