

## UTILIZAÇÃO DE FILTRO À BASE DE CARVÃO ATIVADO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO

CUNHA, Ananda Helena Nunes<sup>1</sup>

FRANÇA, Janaína Borges de Azevedo<sup>2</sup>

VIEIRA, Jonas Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Pós – Graduanda, bolsista CAPES-BRASIL. UEG/Anápolis – GO.  
analena23@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Pós – Graduanda, UEG/Anápolis-GO.

<sup>3</sup> Químico Analítico, Prof. Doutor, UEG/Anápolis – GO.

### RESUMO

Este trabalho fundamenta-se no emprego de filtros alternativos, para o tratamento de efluentes em lagoas de estabilização de esgoto. Os estudos foram realizados com amostras coletadas na lagoa da Estação de Tratamento de Esgoto da Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas, da Universidade Estadual de Goiás (UuUCET-UEG). Visa também analisar sua composição química, tendo como objetivo a reutilização da água da lagoa ou sua preparação para o descarte, sem prejuízo ao meio ambiente. Os testes foram realizados no Laboratório de Secagem da (UnUCET-UEG). Os filtros são constituídos de garrafas PETs, brita, areia e carvão ativado, sendo o carvão com granulometria de 1,8 mm. Os filtros desenvolvidos e construídos no laboratório, foram submetidos ao tratamento da efluente durante 120 min, perfazendo um total de 26 amostras para análises. Foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, temperatura, condutividade, turbidez, sólidos dissolvidos totais (SDT) e concentração de sódio. Os parâmetros pH e a temperatura encontram-se dentro da faixa exigida pela legislação. Os demais parâmetros ainda não foram comparados com os valores de referência.

**PALAVRAS-CHAVE:** tratamento de efluentes, filtros alternativos, legislação.

### ABSTRACT

This work fundamental on the use of alternative filters for wastewater treatment in sewage stabilization ponds. The studies were performed with samples collected in the lagoon Station Sewage Treatment Unit University of Sciences and Technology, University Estadual of Goiás (UEG-UuUCET). It also aims to analyze their chemical composition, with the aim to reuse water from the pond or their preparation for discharge, without prejudice to the environment. The tests were performed at the Laboratory of Drying (UnUCET-UEG). The filters are made of plastic bottles, gravel, sand and charcoal, and coal particle size of 1.8 mm. The filters developed and built in the laboratory were subjected to the treatment of

tributary for 120 min, a total of 26 samples for analysis. We evaluated the following parameters: pH, temperature, conductivity, turbidity, total dissolved solids (TDS) and sodium concentration. The parameters pH and temperature are within the range required by law. The other parameters have not been compared with the reference values.

**KEYWORDS:** effluent treatment, alternative filters, legislation, .

## INTRODUÇÃO

Os recursos de água doce constituem um componente essencial da hidrosfera da Terra e parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres. A água sofre alterações em sua qualidade e quantidade. Isso ocorre nas condições naturais em razão das inter-relações dos componentes do sistema de meio ambiente, quando os recursos hídricos são influenciados devido ao uso para suprimento das demandas dos núcleos urbanos, das indústrias, da agricultura e das alterações do solo. Os recursos hídricos têm capacidade de diluir e assimilar esgotos e resíduos, mediante processos físicos, químicos e biológicos, que proporcionam a sua auto-depuração, influenciando seu aspecto qualitativo. Entretanto, essa capacidade é limitada em face da quantidade e qualidade de recursos hídricos existentes (SETTI et al., 2001).

O aumento da demanda por água, somado ao crescimento das cidades, à impermeabilização dos solos, à degradação da capacidade produtiva dos mananciais, à contaminação das águas e ao desperdício conduzem a um quadro preocupante em relação à sustentabilidade do abastecimento público. No Brasil, mais de 90% dos esgotos domésticos e cerca de 70% dos efluentes industriais são lançados diretamente nos corpos de água, sem qualquer tipo de tratamento (SRH/MMA, 2006).

As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagos de estabilização. Basicamente, o processo consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. O esgoto afluente entra em uma extremidade da lagoa e sai numa extremidade oposta. Ao longo desse percurso, uma série de mecanismos contribui para a purificação das águas usadas nos esgotos (VON SPERLING, 1996).

A legislação que visa padronizar o lançamento de efluentes é a resolução n.º 357, de 17 de março de 2005 do – Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2005), que estabelece os padrões de qualidade e de lançamento de efluente em um corpo hídrico (Tabela 1).

TABELA 1 - Padrões de lançamento de efluentes e de qualidade de corpos hídricos classe 2 previstos na Resolução nº 357/2005 do CONAMA

| Parâmetro        | Padrão de lançamento de efluentes | Padrão corpos hídricos classe 2 |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| pH               | 5,0 a 9,0                         | 6,0 a 9,0                       |
| Turbidez         | -                                 | até 100 UNT                     |
| OD               | -                                 | 5 mg L <sup>-1</sup>            |
| Temperatura      | < 40 °C                           | -                               |
| SDT              | -                                 | até 500 mg L <sup>-1</sup>      |
| SS               | 1 ml L <sup>-1</sup>              | -                               |
| DBO <sub>5</sub> | -                                 | 5 mg L <sup>-1</sup>            |
| Nitrito          | -                                 | 1,0 mg L <sup>-1</sup>          |
| Nitrato          | -                                 | 10,0 mg L <sup>-1</sup>         |
| Amônia           | 20,0 mg L <sup>-1</sup>           | 2,0 mg L <sup>-1</sup>          |
| Fósforo          | -                                 | 0,1 mg L <sup>-1</sup>          |
| Ferro Total      | 15,0 mg L <sup>-1</sup>           | 0,3 mg L <sup>-1</sup>          |
| Zinco            | 5,0 mg L <sup>-1</sup>            | 0,18 mg L <sup>-1</sup>         |
| Manganês         | 1,0 mg L <sup>-1</sup>            | 0,1 mg L <sup>-1</sup>          |
| Boro             | 5,0 mg L <sup>-1</sup>            | 0,5 mg L <sup>-1</sup>          |

Nota: OD: oxigênio dissolvido, SDT: sólidos dissolvidos totais, SS: sólidos sedimentáveis, DBO5: demanda bioquímica de oxigênio.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolver um tratamento do efluente da ETE da UnUCET-UEG, através da aplicação de filtro de carvão ativado, bem como avaliar sua composição química aferido os parâmetros que qualificam a mesma para reutilização ou para seu descarte.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Materiais e reagentes

#### Procedimento

Para a realização deste trabalho foram montados dois filtros utilizando garrafas PETs, conforme ilustrado na Figura 1, uma estrutura metálica para suporte dos filtros e os materiais filtrantes brita, areia e carvão ativado, sendo o carvão com granulometria de 1,8 mm.

Inicialmente realizou-se a montagem dos filtros, cortando o fundo das garrafas PETs, pesou-se 500 g de brita, 200 g de areia e 200 g de carvão ativado. Cada porção do material

filtrante foi transferido para dentro da garrafa PET na seguinte ordem: carvão ativado, areia e brita, resultando nos filtros alternativos para o tratamento de efluentes.



Figura 1: Filtros em garrafas PETs, constituídos de carvão ativado, areia e brita.

Coletou-se o efluente da lagoa de estabilização, efetuou-se a filtragem da seguinte forma: colocou-se nos filtro 1 e 2 individualmente 1000 mL de efluente, sendo o filtro 1 com TDH – Tempo de Detenção Hidráulico avaliado num intervalo de tempo 0’- 20’ em incremento de 2’, resultando num total de 11 amostras com 20 mL. O filtro 2 foi avaliado num intervalo de tempo de 0’ - 120’, sendo que para o intervalo de 0’ – 20’ com incremento de 2’ e na sequência em incrementos de 30’, resultando num total de 15 amostras com 20 mL, cada. No filtro 1, foi avaliada a possibilidade da reutilização dos filtros, o mesmo foi utilizado logo após sua preparação e reutilizado após 24 h, sem nenhum tratamento prévio.

O filtro 1 foi avaliado empregando fluxo intermitente. Nas amostras resultantes foram analisados os seguintes parâmetros: pH, turbidez, temperatura e condutividade elétrica.

No filtro 2, que foi reutilizado depois de outro trabalho feito, as análises foram realizadas com base nas normas da legislação vigente, ou seja, passando o efluente pelo filtro em fluxo contínuo. Nas amostras resultantes, analisou-se a temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez, sólidos dissolvidos totais e concentração de sódio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de sódio por fotometria de chama, cujos resultados obtidos encontram-se representados nas Figuras 2 e 3. Na Figura 2, observa-se uma ótima linearidade numa faixa de concentração de 0 - 100 mgL<sup>-1</sup>, com coeficiente de correlação ( $r =$  ) e a equação da reta  $Y = 0,25085 + 0,46488 * X$ . Onde, Y= intensidade de emissão (I) e X = concentração de

sódio ( $\text{mgL}^{-1}$ ). A concentração de sódio nas amostras, conforme descritos na Figura 4, foram calculados usando a equação da reta acima descrita.

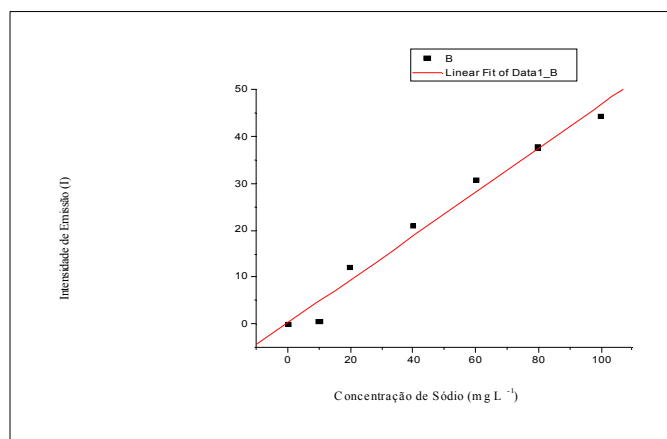


Figura 2 - Curva de calibração usada como referência para determinação de sódio nas amostras de efluentes referente a avaliação do filtro ao longo do tempo .

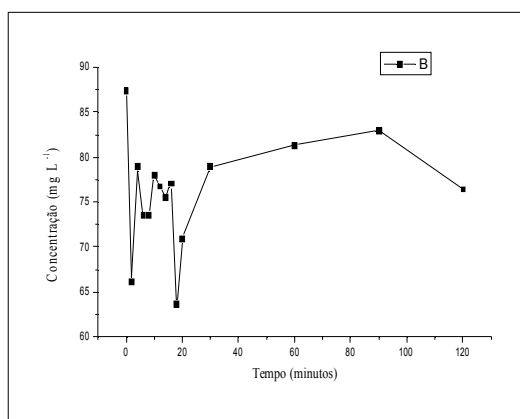


Figura 3 – Resultados referentes a análise do sódio nas amostras de efluentes, obtidas ao longo do tempo, usando o filtro 2.

O primeiro ponto do gráfico no tempo zero, refere-se a concentração de sódio na amostra de efluente antes da filtragem. As demais concentrações são das amostras do efluente filtrado ao longo do tempo. Pode ser observado que a concentração média de sódio foi de aproximadamente  $80 \text{ mgL}^{-1}$ .

Os resultados da avaliação da temperatura no filtro 1, encontram-se representados na Figura 4. Onde pode ser observado que a temperatura manteve constante a partir da 4ª amostra. A temperatura no tempo zero é a temperatura da amostra de efluente antes de filtrar.

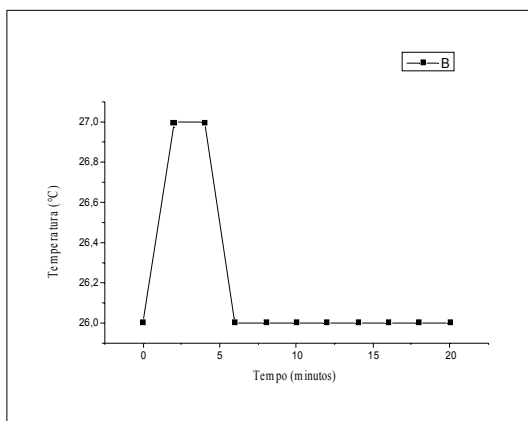


Figura 4 – Monitoramento da temperatura das amostras ao longo do tempo (filtro 1).

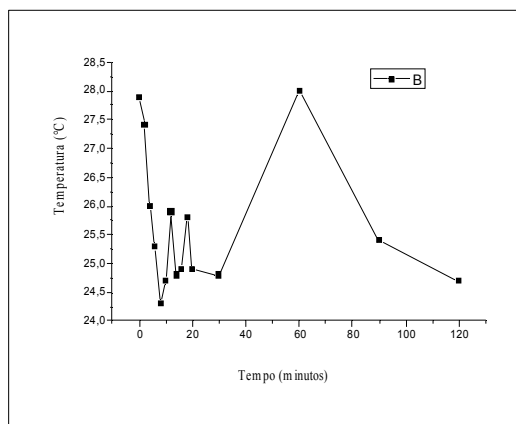


Figura 5 – Temperatura (filtro 2).

Quanto ao pH, conforme resultados representados na Figura 6, pode ser observado uma ligeira variação de um filtro para o outro, sempre com um pH mais alto, sofrendo um pico bem baixo depois da 1ª leitura (FIGURA 6 e 7) e médias de 7,24 e 6,87, respectivamente. A variação ocorreu a partir da

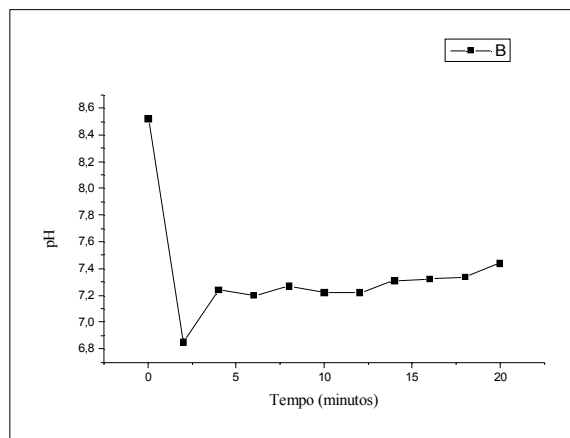


Figura 6 – pH do filtro 1.

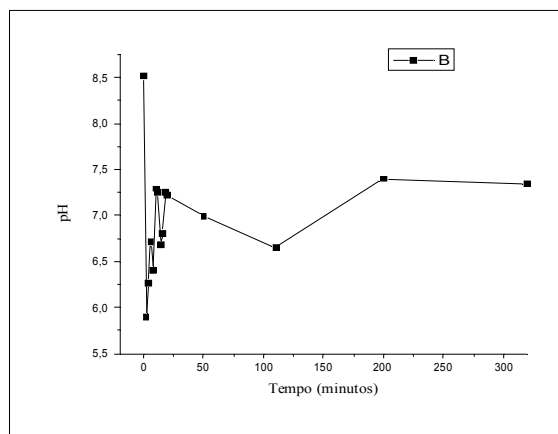


Figura 7 – pH do filtro 2.

Em relação a condutividade elétrica ambos os filtros apresentaram resultado satisfatório uma vez que as médias não se diferenciaram. A condutividade elétrica foi de  $742,66 \mu\text{S cm}^{-1}$  (FIGURA 8) e de  $738,74 \mu\text{S cm}^{-1}$  (FIGURA 9).

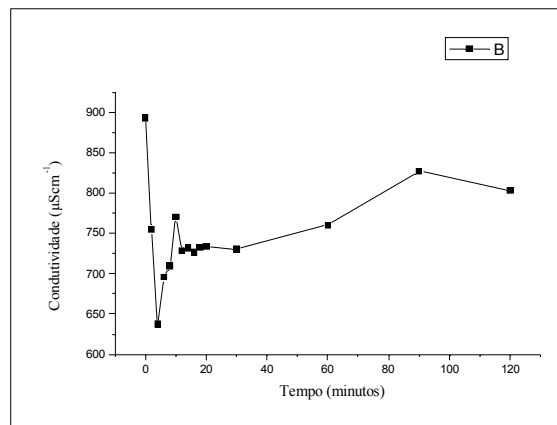
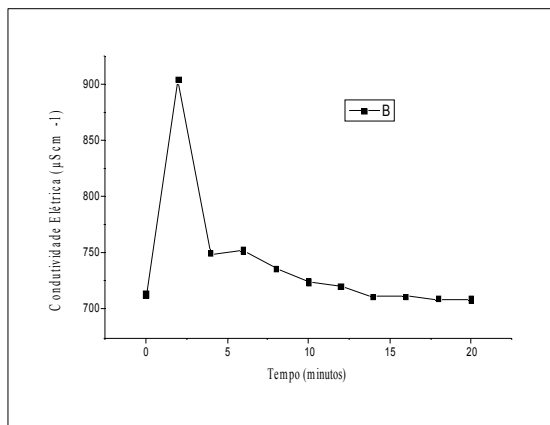


Figura 8 – Condutividade Elétrica (filtro 1). Figura 9 – Condutividade Elétrica (filtro 2).

A média obtida para a comparação da turbidez mostra que no filtro 1 foi de 44,12 UNT e que no filtro 2 foi de 28,88 UNT. No parâmetro em questão o filtro 2 foi mais eficiente, pois reduziu a turbidez. Ambos filtros mostram que nas primeiras leituras a turbidez aumentou drasticamente, o que pode ser justificado pela ação do carvão ativado, que possui ação adsorvente.

A turbidez foi medida com um turbidímetro digital com faixa de medição de 0 a 1000 UNT e resolução de 0,01 UNT e espectro de emissão de 880 nm.

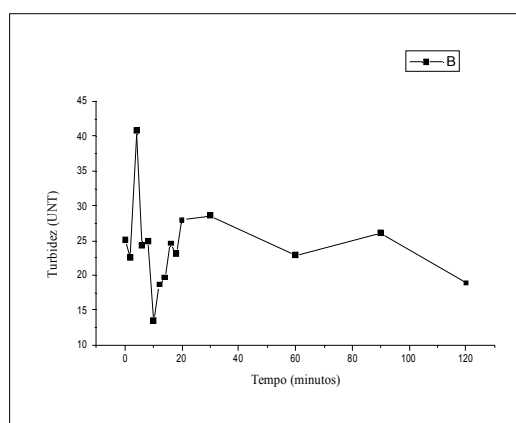
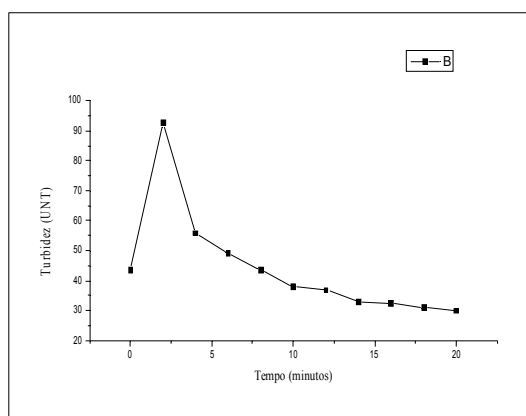


Figura 10 - Turbidez (filtro 1).

Figura 11 – Turbidez (filtro 2).

O parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais apresentou média de 365 mg L<sup>-1</sup>. Nas primeiras leituras o filtro foi bastante eficiente, mas à medida que foi aumentando o Tempo de

Detenção Hidráulica (TDH), a retenção dos Sólidos foi diminuindo, apresentando baixa eficiência do filtro utilizado pela 2ª vez, conforme ilustrado na Figura 12.

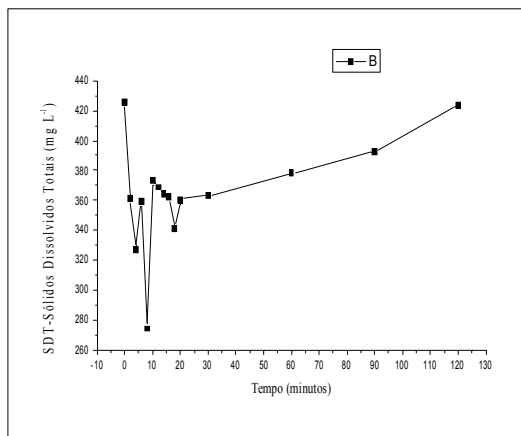


Figura 12 – Sólidos Dissolvidos Totais (filtro 2).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos parâmetros avaliados com efluente de granulometria grossa 1,80 mm com fluxo contínuo visualmente apresentou melhores resultados nos parâmetros pH e temperatura quando comparados com a legislação vigente para lançamento de efluentes.

Quando observado o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais foi aumentando, demonstrando que o filtro 2 não é eficiente para remoção dos mesmos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO n.º 357**. Diário Oficial da União, Brasília, de 17 de março de 2005.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente SRH/MMA – **Água: Manual de Uso**. Brasília – DF, 2006.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª edição. ANEEL. ANA. Brasília - Distrito Federal, 2001.

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização**. DESA - UFMG, Belo Horizonte, 1996. 134 p.