



# AVALIAÇÃO DO BIOFILME ADERIDO À SUPERFÍCIE DE CARVÃO ATIVADO GRANULAR APLICADO AO TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO



ZACOUTEGUY<sup>1</sup>, B.V.; WESTPHALEN<sup>1</sup>, A.P.C, BENETTI<sup>1</sup>, A.D.

1. IPH – UFRGS; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Av. Paulo Gama, 110 - Farroupilha - Porto Alegre - RS - CEP: 90040-060

## INTRODUÇÃO

Nas próximas décadas, o desenvolvimento econômico e a urbanização continuarão a exercer enorme pressão sobre os recursos hídricos. Atualmente, há 70.000 compostos orgânicos sintéticos de uso diário, incluindo solventes, detergentes, corantes, vernizes, tintas, aditivos em plásticos, compostos químicos usados na construção (SCHWARZENBACH *et al.*, 2003). Os processos de tratamento de água convencionais foram desenvolvidos na primeira metade do século 20 e apresentam limitadas eficiências para os novos compostos químicos sintetizados na segunda metade do século 20 e hoje disseminados no ambiente. Acrescente-se a esta situação as constantes florações de cianobactérias em mananciais de água.

Dentro deste contexto, a adsorção em carvão ativado granular (CAG) destaca-se como uma tecnologia eficiente para remover contaminantes orgânicos e compostos causadores de gosto e odor presentes em águas de abastecimento (EDZWALD, 2011). Em colunas de CAG, utilizadas em estações de tratamento de água, é comum a formação de biofilmes nas superfícies do carvão. Estes biofilmes crescem utilizando o carbono orgânico dissolvido presente na água e os próprios compostos adsorvidos pelo carvão. Apesar de existirem pesquisas sobre a biofiltração em CAG, relativamente pouco se conhece a respeito das comunidades microbianas indígenas que colonizam o carvão (SIMPSON, 2008).

## OBJETIVOS

Esta pesquisa busca avaliar, através de técnicas de biologia molecular, a composição do biofilme aderido a um filtro de Carvão Ativado Granular (CAG), cujo principal uso dá-se no tratamento de água potável, a fim de verificar a influência que certos microrganismos exercem na degradação de matéria orgânica presente na água.

Além da determinação da biodiversidade bacteriana, é observada a extensão do período da colonização inicial e desenvolvimento da biomassa, até o desprendimento do biofilme no filtro de CAG, levando em conta, também, a profundidade vertical do mesmo. Comparando um filtro CAG colonizado por biofilme com outro filtro CAG não colonizado, será possível avaliar a qualidade microbiológica do efluente produzido pelos dois diferentes filtros.

## METODOLOGIA

### Planta piloto:

Uma planta piloto foi construída na estação de tratamento de água (ETA) Moinhos de Vento, do Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre (DMAE) e consiste em duas colunas de acrílico, as quais têm seu interior ocupado pelo CAG produzido a partir da queima de cascas de coco. A água de alimentação de cada coluna de CAG é proveniente do filtro rápido de areia da ETA. Sendo que um dos filtros receberá o bactericida metabissulfito de sódio, para evitar a formação de biofilme.



Fonte: Edu Guedes

Figure 1: Estação de tratamento de água Moinhos de Vento, Porto Alegre.



Fonte: A. P. Campos

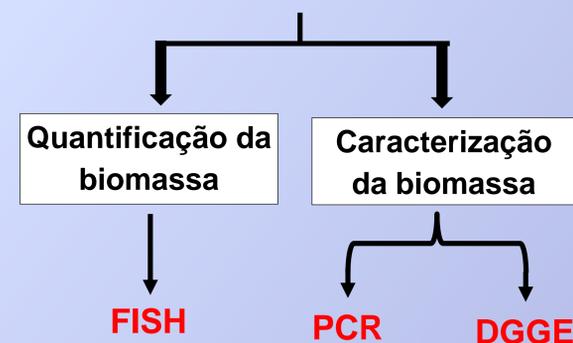
Figure 2: Planta piloto.

## Caracterização da biomassa que compõe o biofilme

Para acompanhar o desenvolvimento da biomassa serão coletadas de 10 a 20 g de partículas do CAG em 4 profundidades diferentes. A caracterização do biofilme e quantificação aderido à superfície do CAG será realizada seguindo o seguinte fluxograma:

### Operação do filtro de CAG em escala piloto

### Coleta de amostras de biomassa aderida ao CAG



## Avaliação da qualidade microbiológica do efluente do filtro:

A quantidade total de Coliformes e *E. coli* será medida duas vezes por semana, utilizando amostras coletadas nos efluentes dos filtros. A técnica empregada é a do substrato cromogênico / Colilert®, através do sistema Quanti-Tray 2000.

## RESULTADOS ESPERADOS

Devido à interdição dos laboratórios de saneamento do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), realizado através da portaria nº 14/2013, de 23 julho de 2013, não foi possível realizar análises das amostras dos filtros CAG até o momento. Assim, espera-se que as análises de biologia molecular permitam traçar o perfil da biodiversidade microbiana presente no biofilme formado na superfície do CAG. Será possível comparar a biodiversidade do biofilme ao longo de diferentes profundidades e tempo, englobando a fase de aclimação e estacionária. Observando, também, a sequência de comunidades microbianas presentes durante a operação do filtro, procurando uma correlação entre as espécies microbianas encontradas e a concentração de carbono orgânico dissolvido (COD) na água afluyente. Além disso, o método proposto permite a quantificação da taxa de crescimento do biofilme durante toda a operação do filtro. Por fim, os resultados do monitoramento microbiológico do efluente e da operação dos filtros CAG vão proporcionar o aperfeiçoamento do uso de filtros CAG para melhoria da qualidade da água potável.

## CONCLUSÕES

Um melhor conhecimento da composição do biofilme permitirá melhorar a operação e o design do filtro, a fim de maximizar a remoção de compostos orgânicos recalcitrantes encontrados em água bruta, a qual é usada para o fornecimento de água potável às comunidades. O aprimoramento dessa tecnologia promoverá mais estudos com CAG, fornecendo alternativas viáveis e eficientes no tratamento de água potável.

## REFERÊNCIAS

- AMANN, R.; LUDWIG, W.; SCHLEIFER, K. (1995) Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. *Microbiology Reviews*, v. 59, n.1, p.143-169.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA); WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). (2012) *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 22<sup>nd</sup> ed. Washington: APHA.
- EDZWALD, J.K. (ed.). (2011) *Water quality & treatment – a handbook on drinking water*. 6<sup>th</sup> ed. Washington: American Water Works Association and McGraw-Hill.
- SCHWARZENBACH, R. P.; GSCHWEND, P. M.; IMBODEN, D. M. (2003) *Environmental Organic Chemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 1000 p.
- SIMPSON, D. R. (2008) Biofilm processes in biological active carbon water purification. *Water Research*, v. 42, n. 12, p. 2839-2848.
- VELTEN, S.; BOLLERN, M.; KÖSTER, O.; HELBING, J.; WEILENMANN, H. U.; HAMMES, F. (2011) Development of biomass in a drinking water granular active carbon (GAC) filter. *Water Research*, v. 45, n. 19, p. 6347-6354.
- WILCOX, D. P.; CHANG, E.; DICKSON, K. L. (1983) Microbial growth associated with granular activated carbon in a pilot water treatment facility. *Applied and Environmental Microbiology*, v.46, n. 2, p. 406-16.
- ZHANG, D. Y.; LI, W. G.; ZHANG, S. M.; LIU, M.; ZHAO, X. Y.; ZHANG, X. C. (2011) Bacterial community and function of biological activated carbon filter in drinking water treatment. *Biomedical and Environmental Sciences*, v. 24, n. 2, p. 122-131.