

# AVALIAÇÃO DA FILTRAÇÃO LENTA NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CAMPUS- SISTEMA SAMAMBAIA

**MACHADO\***, Luciana de Souza Melo; **SCALIZE**, Paulo Sérgio.

Escola de Engenharia Civil - Programa de Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente (PPGEMA-UFG). \*biolsmm@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** Filtração Lenta; algas; múltiplas etapas.

## INTRODUÇÃO

O manancial é o componente de maior relevância no sistema de abastecimento de água, com influência direta na quantidade e qualidade da água a ser captada, tratada e distribuída. E a qualidade da água bruta de um manancial depende das características da bacia hidrográfica, incluindo clima, hidrologia, geologia, pedologia, morfologia, usos e ocupação da terra. O planejamento e a operação racional de sistema de abastecimento de água requerem o conhecimento das relações causa-efeito que influem na qualidade da água, especialmente aquelas relacionadas ao desenvolvimento de algas, visando à proteção do manancial (DI BERNARDO *et al*, 2010).

A qualidade da água do manancial influencia diretamente na escolha da tecnologia de tratamento e no custo final da água a ser distribuída à população. Porém, na seleção da tecnologia de tratamento de água, a sustentabilidade do sistema deve ser assegurada para garantir que a água produzida tenha quantidade e qualidade satisfatórias e compatíveis com as necessidades da população durante o período de alcance do projeto.

Dependendo da qualidade da água bruta, tanto tecnologias de tratamento de água com coagulação química quanto sem coagulação química podem ser utilizadas para o tratamento de águas superficiais. Porém, o tratamento com coagulação química ainda não é uma opção sustentável para um grande número de pequenos municípios e comunidades rurais de países em desenvolvimento por causa das limitações em infraestrutura e mão-de-obra qualificada. Devido a isto, as tecnologias sem coagulação química são mais indicadas nestas condições. Dentre as tecnologias sem coagulação química destaca-se a filtração lenta em areia, a qual é reconhecida por ser uma tecnologia apropriada para pequenas comunidades e

municípios de pequeno porte devido a sua simplicidade de construção, operação e manutenção.

O sistema de filtração lenta oferece diversas vantagens no que se refere ao tratamento de água: (1) é de simples construção; (2) dispensa uso de produtos químicos; (3) não requer mão-de-obra especializada; (4) é baixo o consumo de energia para operação; (5) é um sistema confiável e tem se mostrado eficiente ao produzir água potável.

No caso de represas e lagos, que podem apresentar florescimento de algas, há necessidade de pré-tratamento, pois os filtros lentos poderiam apresentar carreiras de filtração muito curtas se recebessem água bruta com elevada concentração de algas (PROSAB, 1999).

A presença de algas na água bruta e/ou tratada pode levar a uma série de problemas, tais como: obstrução das camadas superiores dos filtros lentos, levando ao aumento da frequência de limpeza e redução da produção de água tratada (DI BERNARDO, 1993); sabor e odor (HAYES E GREENE, 1984), formação de trihalometanos (MORRIS E BAUM, 1978); corrosão no sistema de abastecimento (HAYES E GREENE, 1984); liberação de toxinas, com efeitos que podem variar de desordens intestinais e hepáticas a danos orgânicos, disfunção neuromuscular, câncer e morte (AZEVEDO, 1996). Visando ampliar a aplicação da filtração lenta, no que tange à qualidade do efluente e à duração das carreiras, a filtração em múltiplas etapas (FiME) apresenta-se como boa alternativa com essa finalidade.

Um dos objetivos da FiME é promover a retenção de partículas nas unidades de pré-filtração dinâmica (PFD) e pré-filtros de areia, que podem ser de fluxo ascendente ou horizontal, tornando a água afluyente aos filtros lentos com turbidez e cor dentro do recomendado para essa tecnologia.

Utilizando-se o sistema FiME, este operado adequadamente na preparação da água, é possível tratar água de mananciais superficiais que apresentem picos de cor e turbidez e com presença de algas, com qualidade exigida pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a aplicabilidade e a eficiência de uma instalação piloto de Filtração em Múltiplas Etapas (FiME) tratando água com a presença de algas em diferentes concentrações.

## METODOLOGIA

A Represa Samambaia, de onde será retirada a água para a realização da pesquisa, foi formada pelo represamento do Córrego Samambaia.

Estão representados na Tabela 1, os valores médios mensais (mínimos, médios e máximos) das características operacionais da água bruta captada pela ETA Campus, obtida através dos relatórios de controles diários da referida ETA.

Tabela 1. Características físicas químicas e biológicas da Represa Samambaia, no período de jan. a dez. de 2010.

Parâmetros	Valores			
	Mínimo	Médio	Máximo	CONAMA (*) 357/2005
Cor Aparente (uH)	2,20	57,99	444,80	75
Turbidez (uT)	1,62	5,83	65,60	100
pH	6,68	6,90	7,10	6,0 a 9,0
Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	21,19	22,11	23,55	NR
Oxigênio Consumido (mg/L O <sub>2</sub> )	1,14	1,28	1,46	NR
Cloretos (mg/L Cl)	0,5	0,6	1,0	250
DBO 5 dias a 20°C (mg/LO <sub>2</sub> )	1,50	2,50	4,0	NR
Oxigênio Dissolvido (mg/L O <sub>2</sub> )	6,50	7,33	8,00	5,0
Coliformes Totais ( NMP/100 mL)	3,0x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	4,6 x10 <sup>5</sup>	5 x10 <sup>3</sup>
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	0,06 x10 <sup>3</sup>	1,9x10 <sup>3</sup>	5,2 x10 <sup>3</sup>	1,0 x10 <sup>3</sup>

(\*) - Valores de referência para mananciais de Classe 2, segundo CONAMA 357/2005.

Fonte: SANEAGO, 2010/ RELATÓRIOS OPERACIONAIS.

A Estação de Tratamento de Água Campus é do tipo de ciclo completo (coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação). Regime de funcionamento 24 horas em dois turnos de revezamento. Vazão nominal de captação igual a 20 m<sup>3</sup>/s. Produtos químicos utilizados: sulfato de alumínio (coagulante), cal hidratada (alcalinizante), fluossilicato de sódio (fluoretação), cloro gás (desinfecção)

A FiME, a ser instalada ao lado da ETA Campus. Foi transferida da cidade de Goianópolis. Quando da sua instalação, na referida cidade, fazia parte de um projeto de cooperação com a Universidade Federal de Goiás e FUNASA, cujo objetivo era aperfeiçoar sistemas de abastecimento de água e ações de saneamento em geral para o atendimento a municípios com populações inferiores a 50.000 habitantes e em comunidades indígenas, quilombolas e especiais (CAMPLESI,2009). No atual local de instalação, a FiME, encontra-se em fase de

adequação e pre montagem. Já com as bases de instalação em concreto construídas.

Para início das atividades serão necessários procedimentos de montagens e adaptação das instalações piloto, visto que as condições estruturais requerem alguns ajustes, como: serviços de serralherias, hidráulicas, acréscimo de material filtrante e testes de funcionamento da mesma, verificando a sua efetividade com relação a sua estrutura.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para propor a utilização da FiME para tratar água de ambientes lênticos com presença de algas é necessário o conhecimento prévio do manancial de abastecimento, no caso a Represa Samambaia.

A turbidez é um parâmetro de controle operacional fundamental dentro de uma estação de tratamento de água. Com relação a este parâmetro, para água captada na Represa Samambaia, a turbidez é considerada baixa o que possibilita o emprego da tecnologia de tratamento de água por filtração em múltiplas etapas. Em estudo realizado em um período de 12 meses, não foi verificada turbidez superior a 65,6 uT, sendo que na maioria do período estava inferior a 25 uT.

Em geral, a cor da água bruta é atribuída aos ácidos húmicos ou tanino, que surgem devido à decomposição de vegetais. A cor aparente da água captação samambaia apresentou-se baixa em épocas de seca e alta em períodos de chuva, não prejudicando a sua tratabilidade em ciclo completo, variando na faixa de 2,0 a 445 uH. Sugere-se uma avaliação posterior em relação a este parâmetro para a FiME, quando do início da operação nesta instalação piloto.

A Figura 1 expressa a quantidade de cianobactérias na captação da Represa Samambaia monitorada pela SANEAGO 2010, evidenciando que os valores encontrados atendem aos padrões estabelecidos para Classe II, da Resolução do CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005, para este grupo de algas.

A Figura 2 representa outros grupos do fitoplâncton, onde não há valores máximos permitidos para Resolução do CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005.

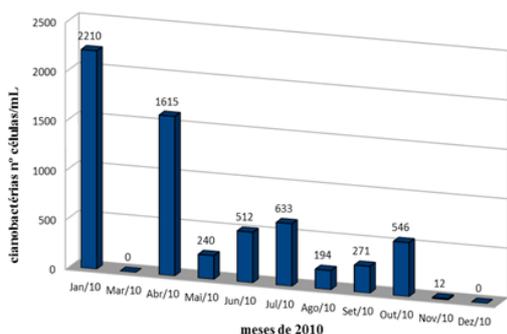


Figura 1. Número de células/mL de Cianobactérias na captação de água bruta na Represa Samambaia. Valor limite segundo CONAMA 357/2005:  $2,0 \times 10^4$  n° de células/mL

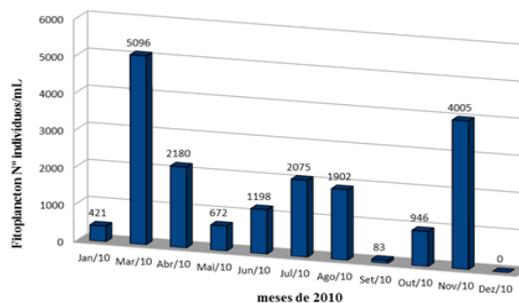


Figura 2. Número de indiv./mL de Fito plâncton na captação de água bruta na Represa Samambaia. Valor limite segundo CONAMA 357/2005: sem referências

## CONCLUSÕES

Pela qualidade da água apresentada, a água da Represa poderá ser tratada pela tecnologia FiME, devendo ser avaliada a influência da presença de algas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, S.M.F.O. Toxic Cynobacteria and Caruaru Tragedy, IV Simpósio da Sociedade Brasileira de Toxicologia, 1996.

BRASIL (2004) Ministério da Saúde. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004: Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Diário Oficial da União, n° 59, 26/03/2004.

CAMPLESI, D.C.F., Desempenho da Tecnologia de Filtração em Múltiplas Etapas (FiME) no Tratamento de Água de Abastecimento em Escala Piloto. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente na Universidade Federal de Goiás, 2009.

DI BERNARDO, L; MINILLO, A; DANTAS, A.D.B. Florações de Algas e de Cianobactérias: Suas Influências na Qualidade da Água e nas Tecnologias de Tratamento. Primeira Edição, Editora LdiBe, São Carlos, SP, 2010.

DI BERNARDO, L. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Volume 1, ABES, Rio de Janeiro, Brasil, 1993

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Tratamento de água de abastecimento por filtração em múltiplas etapas. – Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999.