



## I-312 - REMOÇÃO DE GOSTO E ODOR EM PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM SISTEMA DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS

**Michely Zat<sup>(1)</sup>**

Engenheira Química graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS.

**Josemar L. Stefens**

Químico Industrial e Bacharel, graduado pelo Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). M.Sc. em Química Analítica e Ambiental, Instituto de Química da UFRGS

**Antônio D. Benetti**

Professor Associado do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS. Ph.D. em Engenharia Ambiental.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Bento Gonçalves, 9500. Caixa Postal 15029. CEP 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil. Telefone: (51) 3308-6663; Fax: (51) 3308-7292; e-mail: michelyz@yahoo.com.br

### RESUMO

A poluição ambiental vem comprometendo a qualidade da água de mananciais que abastecem centros urbanos, causando dificuldades para a potabilização da água. Em particular, a disponibilidade de nitrogênio e fósforo induz a eutrofização, criando condições favoráveis a eventos de florações de algas e cianobactérias. Estes organismos produzem, entre outros metabólitos, 2-metilisoborneol (MIB) e geosmina, compostos que conferem gosto e odor de mofo e terra a água potável. Em situações mais críticas, os consumidores passam a rejeitar a água potável, utilizando fontes alternativas que são de maior custo ou que podem não ser seguras do ponto de vista sanitário. Inúmeros artigos têm destacado que o tratamento convencional da água é ineficaz na remoção de MIB e geosmina. Diante disso, as companhias de saneamento buscam soluções alternativas mais eficazes que o tratamento convencional para eliminar estes compostos da água, tornando-a mais agradável aos consumidores. O presente trabalho descreve os resultados preliminares que foram obtidos em ensaios com membrana de nanofiltração visando à redução dos compostos MIB e geosmina da água potável.

**PALAVRAS-CHAVE:** MIB, geosmina, gosto e odor, nanofiltração.

### INTRODUÇÃO

A degradação dos mananciais utilizados para abastecimento de água das cidades requer a utilização de novas tecnologias de tratamento para garantir a distribuição de uma água de boa qualidade à população. Uma das consequências mais negativas da poluição é o desenvolvimento de florações de algas e cianobactérias, as quais produzem compostos metabólitos como 2-metilisoborneol (MIB) e o *trans*-1,10-dimetil-*trans*-9-decalol (geosmina). Estes compostos apresentam limiares de detecção muito baixos, da ordem de 10 ng/L, conferindo odor característico de mofo e terra a água (Young *et al.*, 1996).

A utilização de tecnologias de separação por membranas vem tendo aplicação crescente em diversos países devido a sua capacidade de remover colóides, microorganismos e matéria dissolvida, dependendo da porosidade da membrana. Visando contribuir ao estudo de alternativas tecnológicas para a remoção de compostos que causam gosto e odor na água potável, foram realizados estudos de remoção de MIB e geosmina por membrana de nanofiltração, em águas de abastecimento público. Este trabalho descreve os resultados que foram observados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos experimentos foi instalado um protótipo de sistema de separação por membranas dentro da Estação de Tratamento de Água Lomba do Sabão do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre - DMAE). A unidade piloto era constituída por bomba centrífuga multi-estágio, vaso de pressão e membrana de nanofiltração tipo DK-4040, enrolada em espiral. A taxa de fluxo da membrana era de 28L/h.m<sup>2</sup>, a 25°C e pressão de 517kPa. A água que abastecia o sistema de membranas era captada na tomada de água bruta da ETA Lomba do Sabão. Esta água passava por um pré-tratamento constituído por um filtro de areia com área de 0,19m<sup>2</sup>, tipo piscina, e um filtro tipo "Y" para retenção de partículas maiores que 100µm.

Após, a água seguia para um reservatório de 2500L, onde era contaminada com 1200ng/L de MIB e 1200ng/L de geosmina. A seguir, a água era encaminhada ao sistema de membranas, sendo o permeado recolhido em um reservatório para posterior coleta e análise.

Os experimentos foram realizados ao longo de 25 dias, tendo sido tomadas 10 amostras para medições. As análises para determinação dos compostos MIB e geosmina foram realizadas em cromatógrafo a gás acoplado ao espectrômetro de massas (GCMS marca Varian 3800 Saturn 2000), com micro-extração em fase sólida (SPME) (Lloyd *et al.*, 1998; Bao *et al.*, 1997). A Figura 1 apresenta o fluxograma do funcionamento da unidade. A Figura 2 ilustra o protótipo do sistema de separação em membrana de nanofiltração.

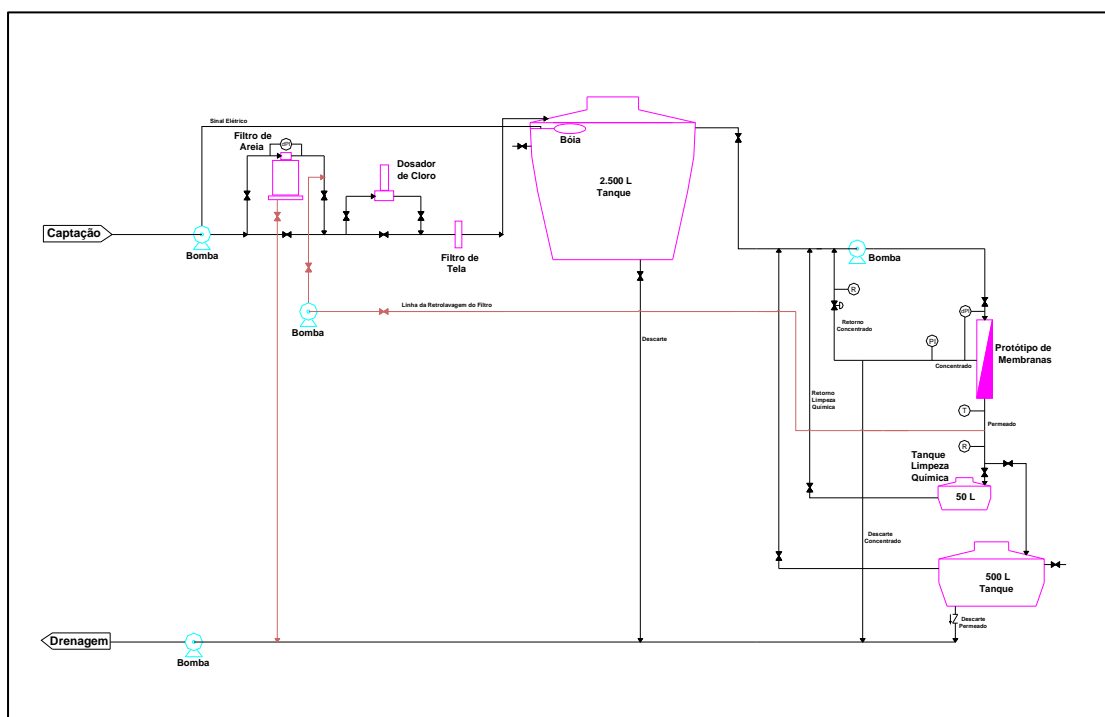


Figura 1: Fluxograma simplificado da operação do sistema de separação por membranas.



Figura 2: Protótipo do sistema de separação em membrana de nanofiltração.



## RESULTADOS

As concentrações de MIB e geosmina medidas no reservatório de contaminação e no permeado do filtro são apresentadas nas Tabelas 1 e 2 e Figuras 3 e 4. A vazão e pressão de operação nos testes foram, respectivamente, 4L/min e 900kPa.

Nos ensaios realizados, o sistema de nanofiltração apresentou consistentes remoções de MIB e geosmina, acima de 95%, indicando o potencial uso desta tecnologia na melhoria da qualidade da água potável. Ressalte-se que o sistema tem capacidade para remover outros compostos dissolvidos que podem conferir características indesejáveis à água, ou mesmo que a tornem prejudicial à saúde, como pesticidas (Schneider e Tsutiya, 2001).

**Tabela 1: Concentrações de MIB no afluente e permeado da membrana de nanofiltração (ng/L).**

Amostra	Afluente	Permeado
1	1195	38
2	1195	28
3	1157	27
4	1138	32
5	1175	43
6	1197	27
7	1197	26
8	1195	31
9	1195	23
10	1193	34

**Tabela 2: Concentrações de geosmina no afluente e permeado da membrana de nanofiltração (ng/L).**

Amostra	Afluente	Permeado
1	1162	49
2	1158	55
3	1087	59
4	1113	54
5	1111	53
6	1159	35
7	1159	32
8	1163	49
9	1163	41
10	1168	58

## CONCLUSÕES

O sistema de nanofiltração apresentou um excelente desempenho na remoção dos compostos MIB e geosmina da água, em níveis superiores a 95%. Além disto, o permeado apresentou baixos níveis de cor e turbidez, possivelmente contribuindo para a remoção de outros compostos dissolvidos não medidos neste trabalho. Estes resultados são preliminares e observados em um número limitado de ensaios. Desta forma, resultados mais conclusivos deverão aguardar a seqüência da pesquisa sendo realizada.

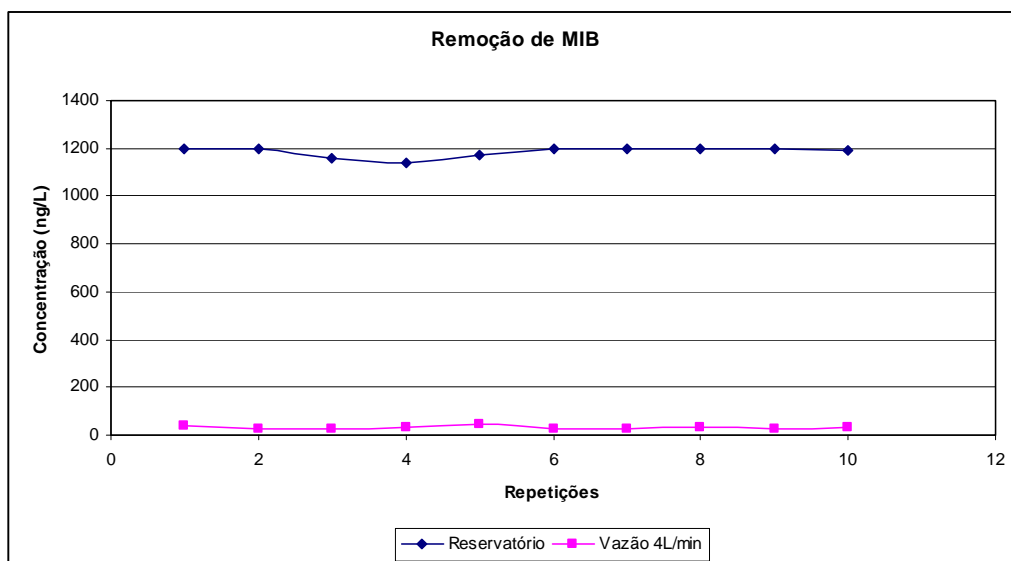


Figura 3: Concentrações de MIB no afluente e permeado do sistema de nanofiltração.

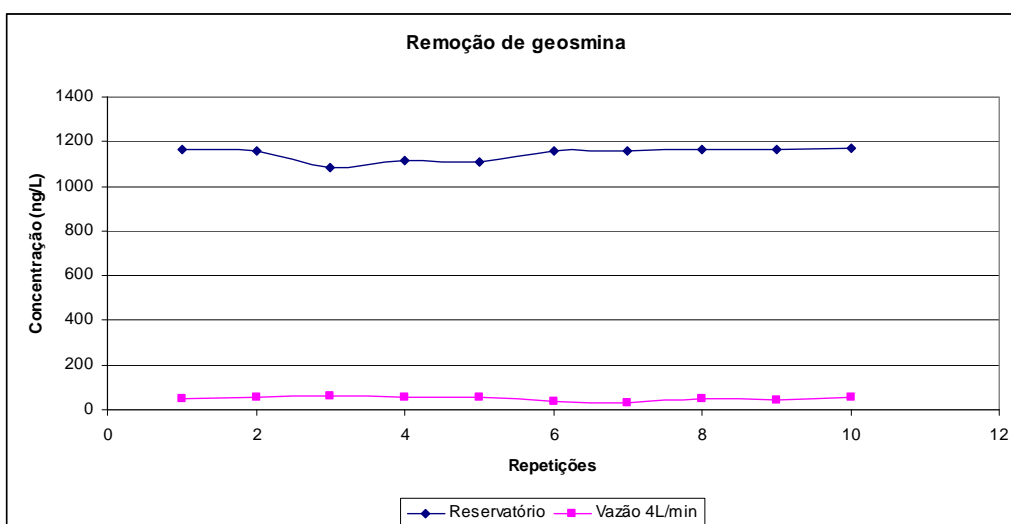


Figura 4: Concentrações de geosmina no afluente e permeado do sistema de nanofiltração.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem a FINEP pelo apoio financeiro a pesquisa, e ao CNPq pela concessão de bolsas DTI aos dois primeiros autores. Agradecem, ainda, ao DMAE (Porto Alegre), pela concessão de área para realização dos experimentos. Este trabalho foi realizado dentro do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, tema 1, rede Água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAO, M-L.; BARBIERI, K.; BURRINI, K.; GRIFFINI, O.; PANTANI, F. Determination of trace levels of taste and odor compounds in water by microextraction and gas chromatography-ion-trap detection-mass spectrometry. *Water Research*, v. 31, n. 7, p. 1719-1727, 1997.
2. LOYD, S. W.; LEA, J. M.; ZIMBA, P. V.; GRIMM, C. C. Rapid analysis of geosmin and 2-methylisoborneol in water using solid phase micro extraction procedures. *Water Research*, v. 32, n. 7, p. 2140-2146, 1998.
3. SCHNEIDER, R. P.; TSUTIYA, M. T. Membranas Filtrantes para o Tratamento de Água, Esgoto e Água de Reuso. São Paulo: ABES, 2001.
4. YOUNG, W.F.; HORTH, H.; CRANE, R.; OGDEN, T.; ARNOTT, M. Taste and odour threshold concentrations of potential potable water contaminants. *Water Research*, v. 30, n. 2, p. 331-340, 1996.