



I-003 – RELAÇÃO DO POTENCIAL DE FORMAÇÃO DE TRIHALOMETANOS COM AS VARIÁVEIS CHUVA, CARBONO ORGÂNICO DISSOLVIDO E NÚMERO DE CÉLULAS DE CIANOBACTÉRIAS NOS MANANCIAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Gabriela Sá Leitão de Mello⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista pela Escola de Engenharia Mauá e mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Engenharia Mauá, do Centro Universitário de Instituto Mauá de Tecnologia, e da Faculdade de Engenharia “Engenheiro Celso Daniel”, do Centro Universitário da Fundação Santo André e Analista Ambiental do Setor de Águas Interiores da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB.

Nelson Menegon Júnior

Engenheiro Químico e mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e gerente do Setor de Águas Interiores da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Cetesb.

Endereço⁽¹⁾: Rua Antonio Bastos, 431, apto. 12, Vila Bastos, Santo André – SP – CEP 09040-220 – Brasil - Tel: (11) 4437-3889. E-mail: gabrielas@cetesbnet.sp.gov.br

RESUMO

Os Trihalometanos (THM) são um grupo de quatro compostos, que são resultantes da reação do cloro com a matéria orgânica presente na água bruta, principalmente, aquela proveniente da decomposição dos vegetais. São eles o Clorofórmio, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano e Bromofórmio, que, em concentrações superiores ao padrão de potabilidade da Portaria 518 / 2004 na água tratada, podem causar efeitos adversos à saúde, uma vez que são substâncias potencialmente carcinogênicas. O Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM), como um parâmetro não específico da medida de precursores de THM, pode ser utilizado para identificar mananciais críticos, nos quais existe a possibilidade de produção de concentrações elevadas de THM na água tratada e comparar a qualidade de mananciais futuros. No caso de mananciais críticos, as empresas de saneamento devem adotar medidas preventivas e corretivas que garantam o atendimento ao padrão de potabilidade. O presente trabalho tem como objetivo investigar a origem da matéria orgânica, precursora da formação de THM nos mananciais, a partir da relação do Potencial de Formação de THM com outras variáveis, o Carbono Orgânico Dissolvido, o Número de Células de Cianobactérias e a Chuva.

PALAVRAS-CHAVE: Trihalometanos, Carbono Orgânico Dissolvido, Número de Células de Cianobactérias, Mananciais

INTRODUÇÃO

A utilização de parâmetros não específicos para avaliar a eficiência de um sistema de tratamento de água para abastecimento público, bem como a qualidade da água de um determinado manancial é uma prática comum nas Estações de Tratamento de Água (ETA). O parâmetro Turbidez, por exemplo, é amplamente utilizado nas ETA para o controle e o monitoramento operacional da remoção de material particulado. Outros parâmetros deste tipo, utilizados comumente, são a Cor e os Coliformes Termotolerantes. Estes parâmetros não específicos podem ser uma valiosa ferramenta para uma primeira avaliação das características da qualidade de águas em mananciais destinados ao abastecimento público. Também podem ser de grande utilidade para verificar rapidamente mudanças na qualidade da água dentro do processo de tratamento. Além disso, com a preocupação sobre a formação de compostos organoclorados leves durante o processo de cloração, chamados Trihalometanos, torna-se necessária uma avaliação do manancial em relação à quantidade de precursores destes compostos. Os Trihalometanos são sabidamente prejudiciais à saúde humana e, portanto, o limite estabelecido pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde é de 100 µg/L (CETESB, 2008).

Os trihalometanos são um grupo de quatro compostos, resultantes da reação do cloro e de seus derivados, que são utilizados no processo de tratamento de água para abastecimento público, com a matéria orgânica presente



na água bruta. São eles o clorofórmio, bromodiclorometano, dibromoclorometano e bromofórmio. A utilização do potencial de formação de trihalometanos, como um parâmetro não específico da medida de precursores de THM, pode ser utilizado para identificar mananciais críticos, nos quais existe a possibilidade de produção de concentrações elevadas de THM na água tratada e comparar a qualidade de mananciais futuros (CETESB, 2008 e EPA, 2001).

Na rede de monitoramento de águas superficiais da Cetesb, o Potencial de Formação de Trihalometanos é determinado nos pontos de monitoramento coincidentes com captações superficiais de água para fins de abastecimento público. Esta variável é medida 4 vezes ao ano, priorizando-se os dois meses mais chuvosos e os dois mais secos, portanto não é avaliada nos meses de março, abril, setembro e outubro (CETESB, 2008).

Existe forte correlação entre os precursores de THM e a matéria orgânica dissolvida, uma vez que os THM se formam a partir da reação química entre ela e o cloro. A fim de se confirmar se a origem da matéria orgânica, precursora da formação de THM, provém de fontes difusas, foram relacionadas as médias mensais das variáveis Chuva e Potencial de Formação de Trihalometanos, no Estado de São Paulo. Além desta, também foi efetuada a relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com as variáveis Carbono Orgânico Dissolvido e Número de Células de Cianobactérias. Neste trabalho, a relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com estas variáveis foi realizada tanto para o Estado de São Paulo quanto para a UGRHI 6 – Alto Tietê.

MATERIAL E MÉTODOS

A rede de monitoramento da Cetesb monitora os principais corpos d'água do Estado de São Paulo, com amostragens bimestrais e a determinação de diferentes variáveis de qualidade. Parte destes pontos coincidem com as captações de água para abastecimento público. Nestes pontos, o Potencial de Formação de Trihalometanos é medido 4 vezes ao ano, priorizando-se os dois meses mais chuvosos e os dois mais secos. Assim, esta variável não é avaliada nos meses de março, abril, setembro e outubro.

Como existe uma relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com a ocorrência de chuvas, já que esta arrasta mais material orgânico para o corpo d'água, este trabalho relaciona, primeiramente, as médias mensais de chuva e do Potencial de Formação de Trihalometanos, de 2007 no Estado de São Paulo e na UGRHI 6 - Alto Tietê. Além disso, são relacionadas as médias mensais do Potencial de Formação de Trihalometanos com as variáveis Carbono Orgânico Dissolvido e Número de Células de Cianobactérias.

RESULTADOS

A fim de se confirmar se a origem da matéria orgânica, precursora da formação de THM provém de fontes difusas, foram relacionadas as médias mensais das variáveis Chuva e Potencial de Formação de Trihalometanos, tanto no Estado de São Paulo quanto na UGRHI 6, em 2007. A relação entre as duas variáveis, para ambos os casos, pode ser claramente verificada nas Figuras 1 e 2, que apresentam concentrações maiores do PFTHM nos meses mais chuvosos (janeiro, fevereiro, novembro e dezembro) e no mês de julho, que, apresentando comportamento atípico em 2007, também foi um mês chuvoso.

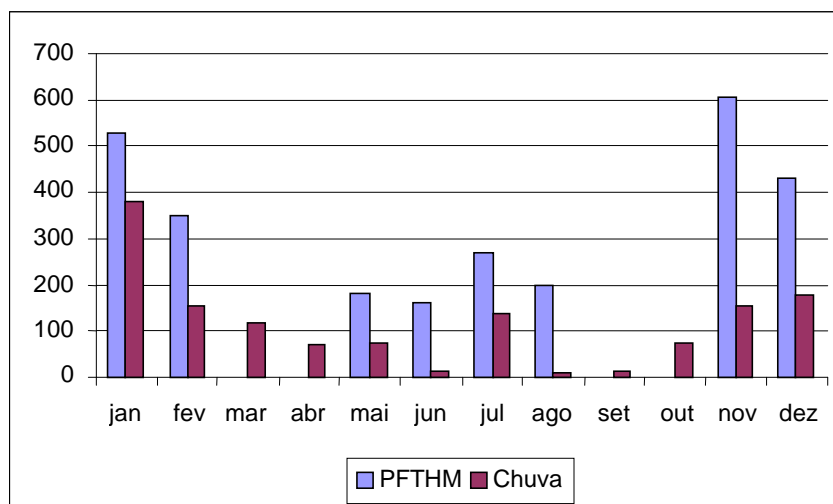


Figura 1 – Relação da chuva com o PFTHM no Estado de São Paulo em 2007.

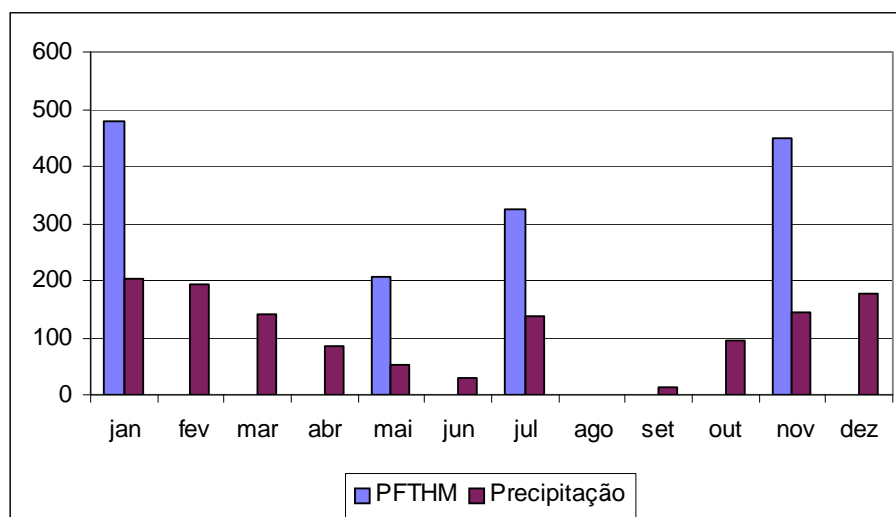


Figura 2 – Relação da chuva com o PFTHM na UGRHI-6 em 2007.

Além da relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com a ocorrência de chuvas, tentou-se verificar a relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com as variáveis Carbono Orgânico Dissolvido e Número de Células de Cianobactérias, porém, de acordo com as figuras 3 a 6, não foi possível verificar tal relação nem para o Estado de São Paulo nem, mais regionalmente, para a UGRHI 6.

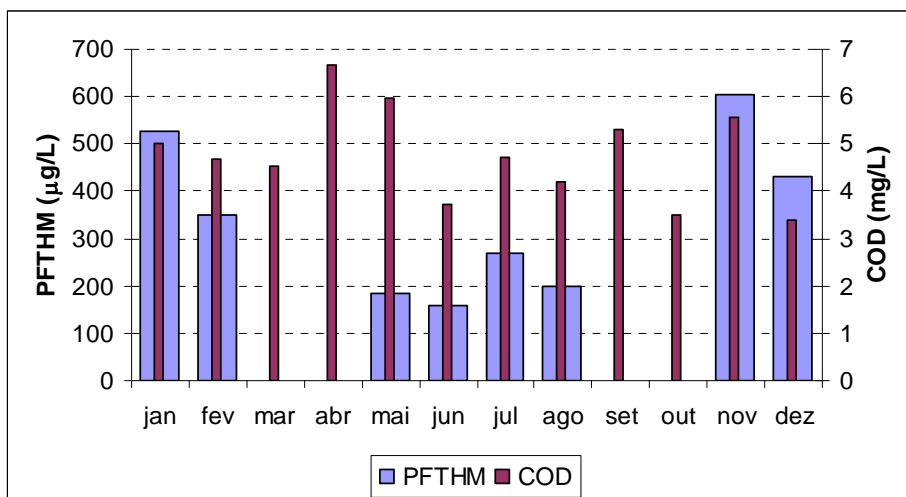


Figura 3 – Relação do PFTHM com o COD no Estado de São Paulo em 2007.

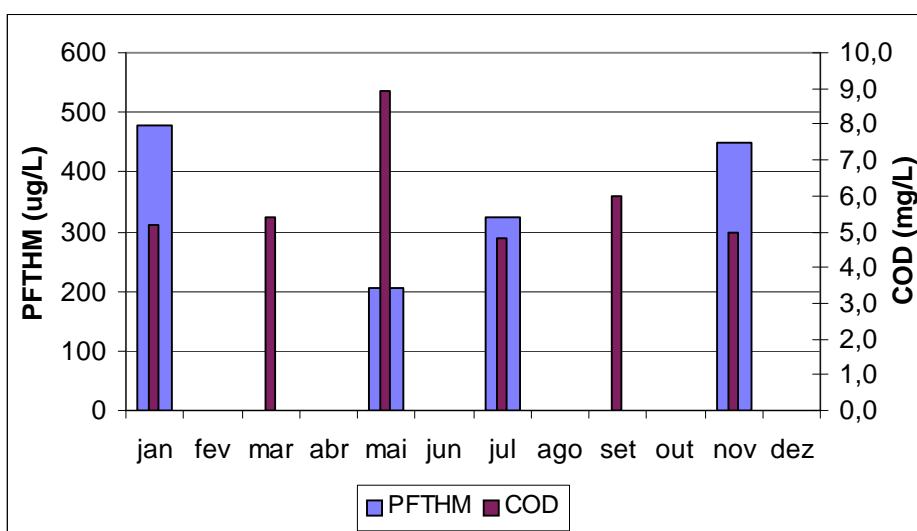


Figura 4 – Relação do PFTHM com o COD na UGRHI-6 em 2007.

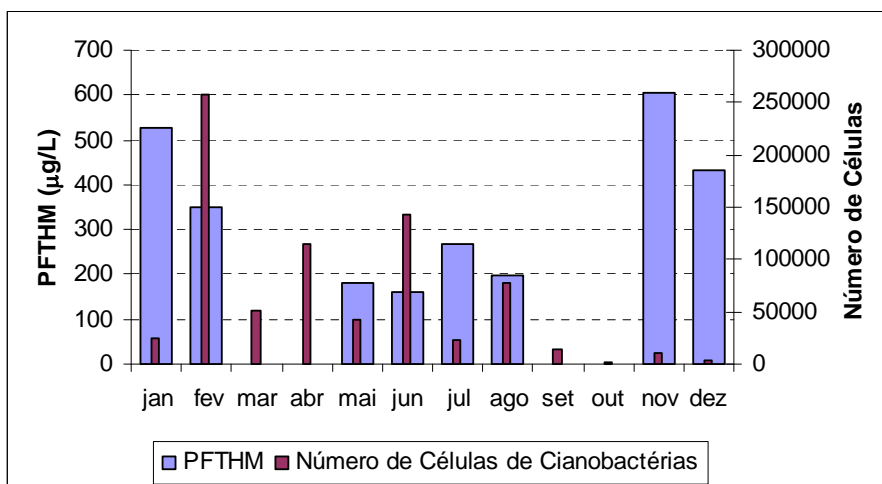


Figura 5 – Relação do PFTHM com o Número de Células de Cianobactérias no Estado de São Paulo em 2007.

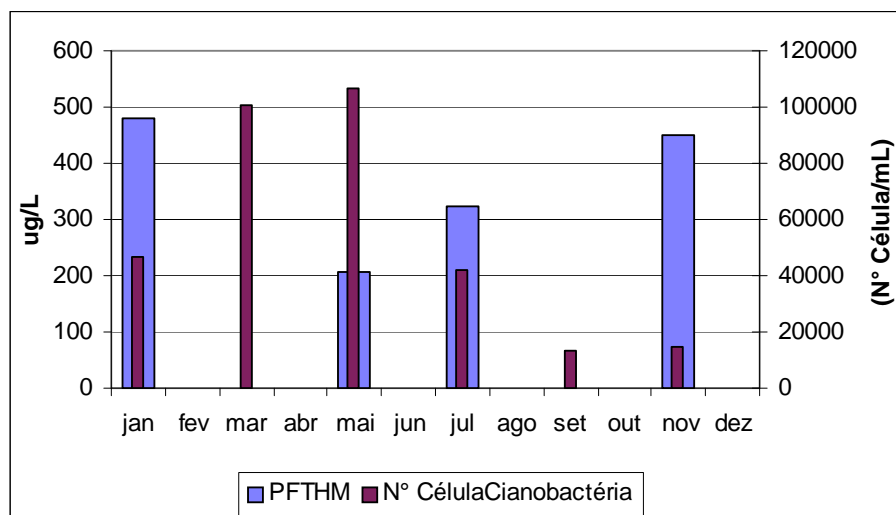


Figura 6 – Relação do PFTHM com o Número de Células de Cianobactérias na UGRHI 6 em 2007.

CONCLUSÕES

O Potencial de Formação de Trihalometanos mostrou ser uma variável não específica importante para avaliar a qualidade da água bruta utilizada para o abastecimento público. Portanto, pode ser utilizada tanto pelas Agências Ambientais quanto pelas Empresas de Saneamento para identificar eventuais problemas nos mananciais.

A partir dos dados obtidos neste trabalho, foi possível verificar a relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com a carga difusa de poluição, representada pela chuva. Por outro lado, não foi possível verificar a relação do Potencial de Formação de Trihalometanos com as variáveis Carbono Orgânico Dissolvido e Número de Células de Cianobactérias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2006. São Paulo, 2007c. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em: agosto de 2007.
2. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U. S. EPA) Preparing Your Drinking Water Consumer Confidence Report, 2001. Disponível em: <www.epa.gov/saferwater/ccr/pdfs/guide_ccr_forwatersuppliers.pdf>. Acesso em 08 agosto 2008.