

Robson Haruo Matsumoto (Bolsista PIBIC/CNPq), João Felipe Peruchi, Monique Diotto, Elis Marina Turin Claro e Profa.Dra. Maria Aparecida Carvalho de Medeiros (Orientadora)

Faculdade de Tecnologia - FT, UNICAMP



Palavras-chave: Tecnologia de Desinfecção - Subprodutos de desinfecção - Cromatografia gasosa .

1. Introdução

No Brasil, visando atender ao padrão microbiológico de potabilidade, estabelecido pela Portaria MS nº. 518/2004, obrigatoriamente as águas têm que ser submetidas a um processo de desinfecção, com um agente químico ou físico, com o objetivo de promover a inativação ou eliminação de microrganismos patogênicos. A Desinfecção é essencial para garantir a qualidade sanitária da água distribuída à população, entretanto, reação com alguns compostos orgânicos naturais, ácidos húmicos e ácidos fúlvicos (precursores), acarreta a formação de diversos subprodutos da desinfecção, sendo alguns deles capazes de causar efeito adversos à saúde humana, como câncer. Dentre os processos alternativos de desinfecção da água, em que a geração de trihalometanos é evitada, é possível destacar o uso do dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno, ozônio, além da radiação ultravioleta.

2. Objetivos

Avaliar a alternativa de desinfecção do dióxido de cloro em águas de abastecimento por meio de ensaios em escala laboratorial e posteriormente em escala piloto, comparando as eficiências dos processos de desinfecção com a cloração, buscando a minimização da formação de subprodutos de desinfecção, representados, principalmente, pelos trihalometanos. Comparar a eficácia da desinfecção do dióxido de cloro com a cloração em águas, em função das dosagens e das características Físico – Químicas das amostras de água coletadas.

4. Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os gráficos dos resultados obtidos para os ensaios de demanda de dióxido para as amostras em função do tempo.

Na Figura 2 é mostrado o cromatograma de uma solução padrão de clorofórmio em pentano, nota-se que o pico do clorofórmio apresenta um pico com o tempo de retenção em 2,78 min, utilizando o detector de captura de elétrons (ECD).

Na Figura 3, nota-se o surgimento de picos relacionados a subprodutos de desinfecção inclusive o do clorofórmio, porém com baixa intensidade. De acordo com a Figura 4 foi evidenciado alteração no comportamento dos cromatogramas das amostras, após a dosagem de dióxido de cloro.

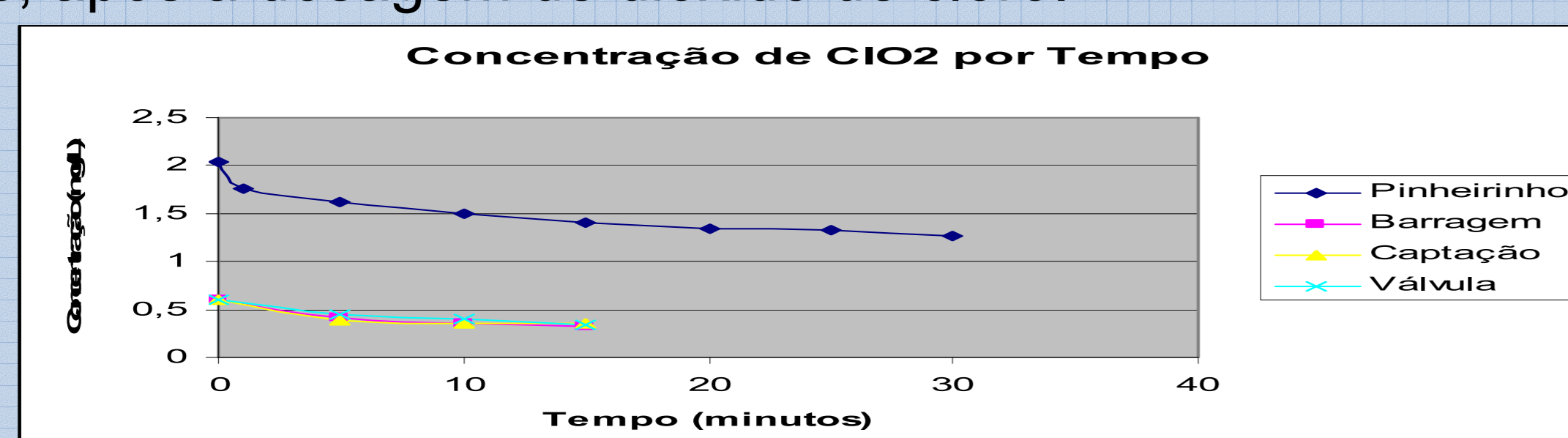


Figura 1 . Resultados obtidos para os ensaios de demanda de dióxido para as amostras de água em função do tempo.



Figura 2. Cromatograma da solução padrão de clorofórmio em pentano.

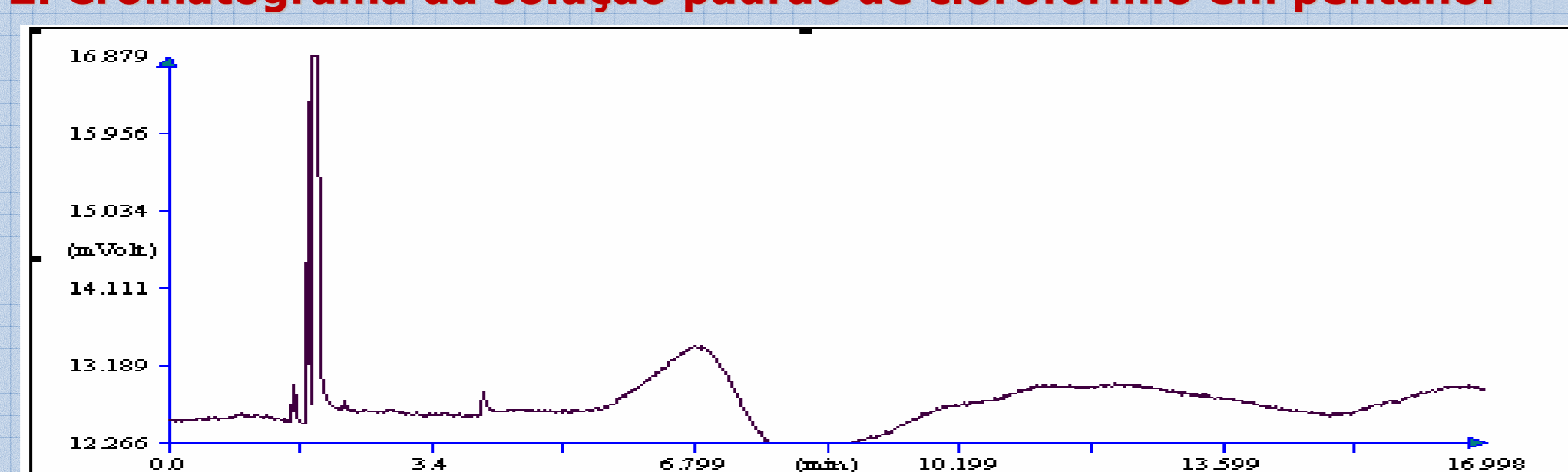


Figura 2. Cromatograma da amostra da Válvula difusora. Ensaio utilizando hipoclorito de sódio.



Figura 3. Cromatograma da amostra da Válvula difusora, com ensaio de desinfecção utilizando o Dióxido de cloro, utilizando o detector FID.

3. Metodologia

As amostras foram coletadas em quatro pontos que foram considerados os pontos mais críticos pelo DAE – Jundiaí: Estrada do Pinheirinho Rio Jundiaí – Mirim (Classe 1), Barragem de acumulação do Rio Jundiaí – Mirim, Represa de captação do Rio Jundiaí Mirim, Comporta de barragem de acumulação (Válvula difusora). Foram analisadas seus parâmetros Físico – Químicos: absorvâncias a 254nm, 320nm, 515nm, 550nm, Demanda Química de Oxigênio, pH, cor, turbidez, condutividade e oxigênio dissolvido, em seguida, foram realizadas as extrações líquido – líquido e as injeções no cromatógrafo a gás, no laboratório de Cromatografia da FT – UNICAMP, utilizando metodologias Standard Method for the Examination of Water and Wastewater.

Foi desenvolvido um método de análise de THMs para o cromatógrafo a gás, baseado no método 6232B, utilizando a programação de temperatura linear apresentada na Tabela 1, com um tempo total de corrida cromatográfica de 17 min, utilizando a coluna cromatográfica capilar OV – 5 (com fase 5% de fenil e 95% de dimetilpolisiloxano) (com 30m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e espessura da fase estacionária de 0,25µm).

Tabela 1. Rampa cromatográfica para as análises de THMs com o detector o cromatógrafo a gás.

Rampa	Taxa (°C/min)	Temperatura (°C)	Tempo (min)
Inicial		35	1,0
Rampa 1	10	70	0,5
Rampa 2	20	20	1,0

5. Conclusões

O estudo de demanda de dióxido de cloro, correspondente ao ponto coletado na Estrada do Pinheirinho, foi o que apresentou maior valor de demanda de ClO_2 , sendo que praticamente atingiu estado estacionário em 15 minutos, indicando que já foi realizada a oxidação da matéria orgânica e inorgânica na amostra, por esse motivo foi escolhida uma concentração de ClO_2 igual a 0,6 mg/L.

De acordo com os resultados obtidos pelas análises cromatográficas, utilizando o detector FID, não foi possível quantificar a minimização da formação dos subprodutos de desinfecção (THMs), utilizando o Dióxido de cloro, pois, houve problema com o detector ECD que é o mais adequado para análise de compostos organoclorados, porém, de acordo com os resultados obtidos dentro da sensibilidade do detector FID, não foram detectados picos relacionados aos tempos de retenção dos THMs, pelo menos não se conseguiu fazer estas atribuições com os comparativos, utilizando soluções do padrões dos THMs, evidenciando viabilidade da tecnologia de dióxido de cloro para a desinfecção de águas.

6. Referência Bibliográficas

ALVARENGA, J. A. Avaliação da formação de subprodutos da cloração em água para consumo humano. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2010.

FILHO, S. S. F; SAKAGUTI, M. Comportamento cinético do cloro livre em meio aquoso e formação de subprodutos da desinfecções. Eng. Sanit. Ambient. Vol.13 – Nº 2 – abr/jun, 198-206, 2008

7. Agradecimentos

Ao PIBIC/SAE/CNPq – PRP - UNICAMP e a CAPES pelo apoio financeiro.