

Metodologia para análise de iodofórmio

ADILSON CLIDER MASINI

Químico, chefe da Divisão de Laboratórios da Sabesp

CARLOS LOPES DOS SANTOS

Engenheiro Industrial Modalidade Química, assessor técnico de Programas Especiais da Diretoria de Operações do Interior da Sabesp

CLARA CAMPOS COZZA

Química

SUELI APARECIDA V. LOBO FREIRE

Química

LÚCIA RODRIGUES

Analista de Controle Sanitário, bacharel em Ciências Biológicas

Divulga uma metodologia simples de análise de iodofórmio, gerador de uma visão do potencial de formação de halofórmios, através do teste de iodação de águas a serem tratadas.

A Sabesp, através da Divisão de Laboratórios, estava, em 1987, desenvolvendo um programa intenso de análises de trihalometanos, em diversas cidades operadas pela Companhia, com ênfase à Região Metropolitana de São Paulo.

Este programa teve um rompimento total, pela perda do laboratório de Cromatografia e, conseqüentemente, das análises cromatográficas. Os técnicos da Divisão de Laboratórios empenharam-se em encontrar uma metodologia que utilizasse espectrofotometria para a medição dos trihalometanos.

Infelizmente, os métodos pesquisados não foram precisos, nem exatos, nem puderam ser integralmente reproduzidos nos laboratórios da Divisão, ora por falta de características técnicas dos espectrofotômetros, ora por falhas da própria metodologia.

Algum controle sobre os halofórmios formados nas águas tratadas pela Sabesp tinha que ser efetuado. Vários métodos de medição indireta dos organo halogenados foram estudados. Tais métodos não individualizam os halocompostos mas dão um potencial de suas formações.

Comparando-se as cinéticas e as reações do cloro, bromo e iodo com águas não tratadas, conclui-se que a análise do iodofórmio formado pela iodação dessas águas pode dar uma visão global dos precursores dos halofórmios.

Os resultados das análises do iodofórmio irão gerar dados sobre o potencial de formação de trihalometanos (P.F.T.H.M.) e de outros possíveis organoclorados.

Este trabalho não visa discutir sobre os potenciais, mas divulga a metodologia adotada para analisar iodofórmio. Na bibliografia citada há vários trabalhos que comprovam a eficiência da análise do iodofórmio formado após iodação de águas brutas, como fonte de informação sobre o P.F.T.H.M.

PARTE EXPERIMENTAL

Reagentes utilizados

Iodofórmio	0,02 M
Iodo	0,01 N
Hidróxido de Sódio	2 N
Ácido Sulfúrico	2 N
Tiosulfato de Sódio	0,1 N
N-Hexano — grau resíduos	
Sulfato de Sódio	

Equipamento utilizado

Espectrofotômetro Zeiss Modelo PM-6

Seqüência analítica

Curva de calibração

— transferir 400 mL de padrões de iodofórmio, nas concentrações 0 (branco), 2, 4, 6, 8 e 10 μ M para bequers de 100 mL, abrigando-os da luz.

— adicionar na ordem, seguida de agitação:

— 10 mL de NaOH 2N

— 12 mL de H₂SO₄ 2N

— 10 mL de Na₂S₂O₃ 0,1N

— extrair cada um deles, em funis de separação âmbar, com 2 alíquotas de 10 mL de n-hexano, agitando por 1 minuto cada extração;

— deixar separar fases, recolhendo a fase orgânica num bequer, ao abrigo da luz, contendo cerca de 0,4g de sulfato de sódio (juntar as alíquotas das duas extrações numa única porção);

— efetuar a medida de absorção em 227 nm, empregando cela de quartzo, com 10 mm de caminho ótico e com tampa, zerando o equipamento com o branco.

Iodação da amostra de água

— transferir 400 mL de água a ser testada, para bequer de 1000 mL;

— adicionar na ordem, seguida de agitação e abrigando a amostra da luz, os reagentes:

- 10 mL de NaOH 2N
- 15 mL de I₂ 0,01N
- agitar, empregando agitador magnético e sempre abrigo da luz, por 20 minutos, numa velocidade em torno de 50 rotações por minuto;
- adicionar na ordem, seguida de agitação, os reagentes:
- 12 mL de H₂SO₄ 2N
- 10 mL de Na₂S₂O₃ 0,1N
- correr um branco em paralelo usando a água que está sendo testada; este branco tem a mesma seqüência analítica e recebe todos reagentes com exceção do Iodo;

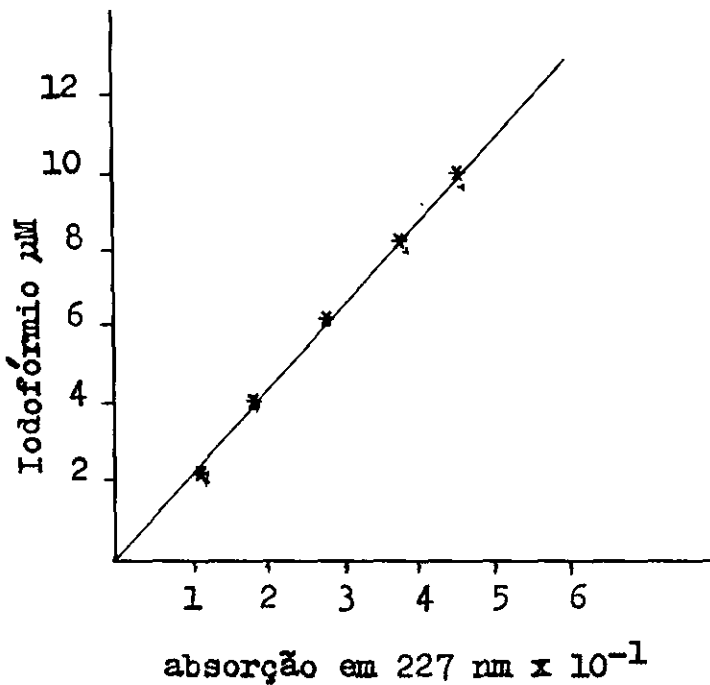


FIGURA 1: Curva de Calibração

- extrair e efetuar a medida de absorção, conforme descrito no item *Curva de calibração*.

Resultados analíticos e conclusões

Os resultados analíticos (figura 1 e 2) mostram que a análise de iodoformio pelo método descrito tem reprodutibilidade aceitável, é de baixo custo, não necessita de técnicos altamente especializados e dá uma perfeita noção do potencial de formação dos haloformios.

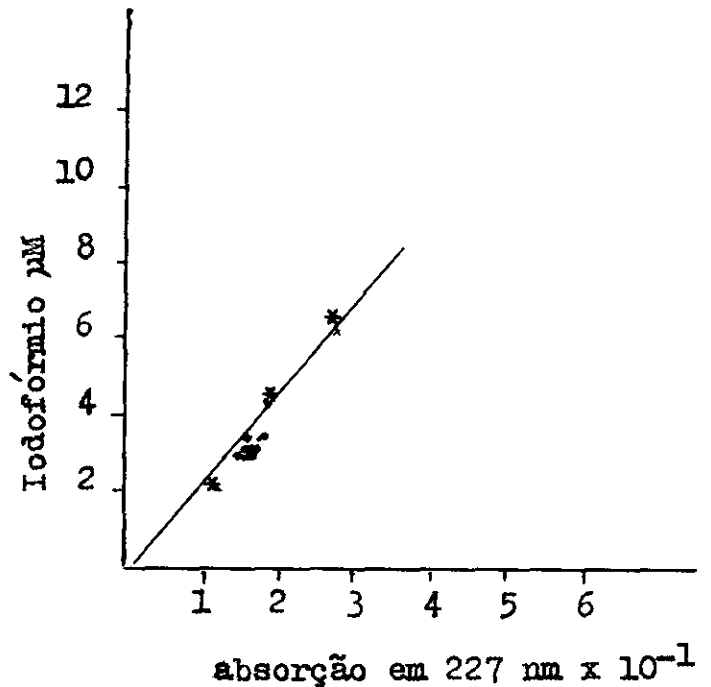


FIGURA 2:
Teste de Iodação em Nove Amostras de Água de um mesmo Manancial.

- * — Padrões
- — Iodoformio Analisado nas Amostras

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — HUANG, Y.C. & SMITH, G.C. *Spectrophotometric Determination of Total Trihalomethanes in Finished Waters*. Jour AWWA (Apr. 1984).
- 2 — BATCHELOR, B. ET. AL. *Developing Haloform Formation Potential Tests*. Jour AWWA (Jan. 1987).
- 3 — DORE, M. ET. AL. *Reactivity of Halogen With Aquous Micropollutants. A Mechanism for the Formation of Trihalomethanes*. Jour AWWA, 72:2:103 (Feb. 1982).
- 4 — DORE, M. & GOICHON, J. *Edude d'une Methode d'Evaluation Globale des Precurseurs de la Reaction Haloform*. Water Res., 14:6:657 (1980).

- 5 — ROOK, J.J. *Bromide Oxidation and Organic Substitution in Water Treatment*. Jour. Envir. Sci & Helth A13:2:91 (1978).
- 6 — BARTLEH P.D. *Enolic Mechanism of the Haloform Reaction*. J. Am. Chem. Soc. 56, 967-969 (1934).
- 7 — BRUCHET, A. ET. AL. *THM Formation Potential and Organic Content: A New Analytical Approach*. Aqua n.º 2 (1987).
- 8 — MORROW, C.M. & MINEAR R.A. *Use of Regression Models to Link Raw Water Characteristics To Trihalomethane Concentration in Drinking Water*. Wat. Res. vol. 21 n.º 1 (1987).
9. AMY, G.L. ET. AL. *Testing and Validation of A Multiple Nonlinear Regression Model For Predicting Trihalomethane Formation Potential*. Wat. Res. vol. 21 n.º 6 (1987).