

# Relação entre a presença de coliformes com a turbidez e o cloro residual livre (\*)

Adilson Clider Masini (1)  
Virgília Aparecida Penna Lourenço Neves (2)

## Resumo

Expõe a relação entre a presença de coliformes com a turbidez e o cloro residual livre em cinco cidades do interior do Estado de São Paulo.

## 1 Introdução

Este estudo baseou-se em algumas observações de Reilly e Kippin (1) em dois sistemas de distribuição de água tratada dos Estados Unidos, Salem e Beverly, que foram:

-- a inexistência de uma relação entre Contagem Padrão em Placa (CPP) e a presença de coliformes, quando o CPP é menor que 50 organismos/ml;

-- a não interferência da turbidez na frequência da ocorrência, tanto de microrganismos no CPP quanto na de coliformes;

-- a independência da frequência do isolamento de coliformes com a turbidez e o cloro residual livre;

-- o encapsulamento dos organismos como maior fator de influência nos resultados.

Symons e Hoff (2) corroboram o estudo de Reilly e Kippin, afirmando que partículas inorgânicas podem causar turbidez, mas, provavelmente, não têm potencial de proteção aos patogênicos. Pequenas partículas orgânicas, por outro lado, podem lhes propiciar algum tipo de proteção.

A natureza das partículas causadoras de turbidez é importante, mas, infelizmente, pouco se pode dizer sobre a quantidade destas partículas.

Assim, uma água bruta com 1 UNT- Unidade Nefelométrica de Turbidez, de conteúdo aparentemente orgânico é capaz de proteger patogênicos da desinfecção, enquanto uma água que passou por um processo de tratamento (coagulação e floculação seguido de filtração) e apresenta também 1 UNT não o é.

Neste caso as partículas são aparentemente de caráter amplamente

inorgânico em sua natureza e relativamente livres de organismos causadores de doenças.

## 2 Objetivo

O objetivo deste estudo é mostrar que a presença de coliformes nas amostras de água analisadas não está relacionada com a turbidez e com o cloro residual livre.

## 3 Municípios estudados e análises efetuadas

Cinco cidades do interior do Estado de São Paulo foram catalogadas e estudadas ao longo dos anos de 1984 e 1985.

O Quadro 1 identifica as cidades com o número de amostras coletadas em cada uma delas. As coletas foram de saída de reservatórios e de pontos na rede de distribuição. Com exceção de Ibirá, que possui Estação de Trata-

mento, as demais têm suas fontes de poços profundos (cuja turbidez tem caráter essencialmente inorgânico) e drenos (onde a turbidez pode ter conteúdo orgânico).

Foram considerados os resultados das análises de turbidez, NMP/100 ml (número mais provável de coliformes totais) e o cloro residual livre.

## 4 Resultados e conclusões

Pelo Quadro 1, nota-se uma pequena porcentagem de amostras com presença de coliformes.

Observando-se os Quadros 2, 3, 4, 5 e 6, onde foram relacionadas amostras com e sem a presença de coliformes, não se percebe relação entre a positividade na colimetria com a turbidez e o cloro residual livre.

A positividade na colimetria é verificada em amostras com e sem residual de cloro livre, com alta e baixa turbidez, mostrando uma aparente independência.

MUNICÍPIO	Nº DE AMOSTRAS COLETADAS E ANALISADAS	% DE AMOSTRAS COM PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS
Arealva	253	03
Bocaina	182	08
Dourado	171	02
Ibirá	242	03
Pederneiras	469	03

Quadro 1 —  
Relação das  
cidades estudadas

Data da Coleta mês/ano	Cloro residual livre mg/l Cl <sub>2</sub>	Turbidez UNT	NMP/100 ml de coliformes totais
03/84	1,5	0,41	2,2
02/85	1,0	1,5	>16
03/85	0,7	0,24	5,1
04/85	0,0	3,0	>16
04/85	0,0	3,2	>16
04/85	0,0	3,3	>16
04/85	0,0	3,3	>16
10/85	4,0	0,23	2,2
04/84	0,0	2,6	<2,2
04/84	0,0	2,7	<2,2
03/85	0,1	3,9	<2,2
05/85	0,0	2,7	<2,2
05/85	0,0	3,6	<2,2
09/85	traços	0,25	<2,2
09/85	traços	0,19	<2,2
10/85	4,0	0,22	<2,2
09/85	4,0	0,28	<2,2
10/85	1,5	4,9	<2,2
09/85	1,0	4,1	<2,2

Quadro 2 —  
Município de  
Arealva

(\*) Apresentado no 14.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental — São Paulo — set/87.

(1) Químico-Chefe da Divisão de Laboratórios da Sabesp.

(2) Bióloga — Sabesp

**Quadro 3 — Município de Bocaina**

Data da Coleta mês/ano	Cloro residual livre mg/l Cl <sub>2</sub>	Turbidez UNT	NMP/100 ml de coliformes totais
01/84	1,0	0,31	2,2
02/84	0,0	0,25	>16,0
02/84	0,0	0,44	>16,0
04/84	0,3	0,21	2,2
09/84	1,5	0,20	2,2
10/84	1,0	0,14	>16,0
12/84	0,6	0,43	2,2
10/85	0,0	0,33	>16,0
10/85	0,0	0,24	>16,0
11/85	0,0	0,20	2,2
01/84	0,1	1,2	<2,2
01/84	0,1	2,0	<2,2
01/84	0,1	2,0	<2,2
02/84	0,0	2,3	<2,2
05/84	traços	0,45	<2,2
05/84	traços	0,29	<2,2
08/84	0,0	0,10	<2,2
08/84	0,0	1,5	<2,2
08/84	0,0	0,18	<2,2
08/84	0,0	1,0	<2,2
10/85	0,0	2,2	<2,2
05/85	1,0	1,1	<2,2
01/85	1,0	4,0	<2,2
10/84	1,5	0,69	<2,2

**Quadro 4 — Município de Dourado**

Data da Coleta mês/ano	Cloro residual livre mg/l Cl <sub>2</sub>	Turbidez UNT	NMP/100 ml de coliformes totais
02/84	0,5	1,2	> 16
04/84	0,5	1,3	2,2
01/85	0,7	0,26	2,2
01/85	0,3	0,90	2,2
01/84	0,8	1,4	<2,2
01/84	0,3	1,6	<2,2
09/85	1,0	0,62	<2,2
10/84	1,0	0,69	<2,2
09/85	0,5	0,72	<2,2
09/85	0,2	0,26	<2,2
09/85	0,5	1,4	<2,2
03/85	0,5	2,9	<2,2
02/85	0,2	0,81	<2,2
02/85	0,2	0,16	<2,2
02/85	0,2	0,26	<2,2
05/85	0,2	3,0	<2,2
05/85	0,2	0,21	<2,2
05/85	0,2	1,4	<2,2

**Quadro 5 — Município de Ibirá**

Data da Coleta mês/ano	Cloro residual livre mg/l Cl <sub>2</sub>	Turbidez UNT	NMP/100 ml de coliformes totais
01/84	1,0	0,46	9,2
01/85	0,0	0,24	2,2
12/85	0,0	4,6	2,2
12/85	0,0	5,3	>16,0
07/85	1,0	2,5	<2,2
06/85	1,0	3,0	<2,2
06/85	1,0	0,04	<2,2
01/85	1,5	0,45	<2,2
02/85	0,3	0,20	<2,2
03/85	0,3	0,19	<2,2
01/85	0,4	2,0	<2,2
12/84	0,4	3,2	<2,2
01/85	0,0	0,16	<2,2
01/85	0,0	0,15	<2,2
01/85	0,0	0,15	<2,2
11/84	0,1	0,75	<2,2
11/84	traços	0,75	<2,2
11/84	0,1	0,81	<2,2
02/84	traços	0,30	<2,2
02/84	traços	0,33	<2,2

**Quadro 6 — Município de Pederneiras**

Data da Coleta mês/ano	Cloro residual livre mg/l Cl <sub>2</sub>	Turbidez UNT	NMP/100 ml de coliformes totais
01/84	0,3	0,18	16
02/84	0,3	0,22	9,2
08/84	0,6	0,47	>16,0
11/84	0,0	0,36	5,1
12/84	0,8	0,49	>16,0
02/85	0,3	0,86	>16,0
02/85	0,0	0,39	5,1
03/85	0,3	0,15	16
05/85	0,0	0,9	2,2
05/85	0,0	0,13	2,2
05/85	0,0	0,42	16,0
05/85	0,0	0,41	5,1
07/85	0,6	0,80	>16,0
12/85	0,8	0,20	2,2
05/84	0,8	0,91	<2,2
09/85	1,5	0,12	<2,2
09/85	1,5	0,22	<2,2
04/85	0,3	0,44	<2,2
04/85	0,3	0,43	<2,2
03/85	0,3	2,3	<2,2
03/85	0,3	2,4	<2,2
05/85	0,0	0,19	<2,2
05/85	0,0	0,46	<2,2
11/84	0,0	0,17	<2,2
11/84	0,0	0,55	<2,2
08/84	0,1	0,16	<2,2

Provavelmente, o encapsulamento (que não é motivo de estudo deste trabalho) de bactérias deve ter influenciado nos resultados das análises, de acordo com Reilly e Kippin. Desse modo, um estudo da constituição química das partículas que originam a turbidez, bem como o tipo de proteção que pode oferecer, devem ser estudadas para se concluir com maior grau de certeza se há ou não relacionamento da turbidez e do cloro residual livre com a presença de coliformes.

## 5 Referências bibliográficas

- 1 — REILLY, J. K. & KIPPIN, J. S. Relationship of Bacterial Counts With Turbidity and Free Chlorine in Two Distribution System. Jour. AWWA, June 1983.
- 2 — SYMONS, J. M. & HOFF, J. C. Rationale for Turbidity Maximum Contaminant Level. Proc. AWWA WQTC, ATLANTA, GA. (Dec. 1975)
- 3 — GELDREICH, E. E. et al. The Necessity of Controlling Bacterial Populations in Potable Water Your. AWWA, 64:9:596 (sept. 1972).

- 4 — TRACY, H. W., CAMARENA, V. M. & WING, F. Coliform Persistence in Highly Chlorinated Water. Jour. AWWA, 58:9:1151 (sept. 1966).
- 5 — LEE, S. H. & O'CONNOR, J. T. Biologically Mediate Deterioration of Water Quality in Distribution Systems. Proc. AWWA Ann. Conf. Minneapolis, Minn (June 1975).
- 6 — MACKENTHUN, K. M. & KEUP, L. E. Biological Problems Encountered in Water Supplies. Jour. AWWA, 62:8:520 (aug. 1970).
- 7 — VICTORREN, H. T. Soil Bacteria and Color Problems in Distribution Systems. Jour. AWWA, 61:9:429 (sept. 1969).