

Irene Ramires<sup>I</sup>

Luciana Prado Maia<sup>I</sup>

Daniela dos Santos Rigolizzo<sup>I</sup>

José Roberto Pereira Lauris<sup>II</sup>

Marília Afonso Rabelo Buzalaf<sup>III</sup>

# Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil

## External control over the fluoridation of the public water supply in Bauru, SP, Brazil

---

### RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar a fluoretação da água de abastecimento público, comparando os resultados obtidos com dados prévios de fluoretação.

**MÉTODOS:** O estudo foi realizado de março de 2004 a 2005, na cidade de Bauru, Estado de São Paulo. Mensalmente, em datas estabelecidas por sorteio, foram coletadas 60 amostras de água nos 19 setores de abastecimento, totalizando 737 amostras. A concentração de flúor presente nas amostras de água foi determinada em duplicata, utilizando-se o eletrodo íon sensível (Orion 9609), acoplado ao potenciômetro. Uma vez analisadas, as amostras foram classificadas como aceitáveis ou inaceitáveis de acordo com a concentração de flúor. A análise estatística empregada foi do tipo descritiva.

**RESULTADOS:** A concentração média de flúor observada nos diferentes meses de coleta variou entre 0,37 e 1,00 mg/l. Cerca de 85% das amostras foram classificadas como aceitáveis.

**CONCLUSÕES:** Comparados com dados de estudos prévios realizados na cidade, foi observada uma melhoria nas condições de fluoretação da água de abastecimento, um ano após a implantação do heterocontrole. A implantação do monitoramento da fluoretação da água de abastecimento por sistemas de vigilância deve ser incentivada, sendo fundamental para o controle da cárie dentária.

**DESCRIPTORIOS:** Fluoretação da água. Controle da qualidade da água. Monitoramento da água. Abastecimento de água. Vigilância sanitária.

---

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To assess the fluoridation of the public water supply and compare these results with previous data.

**METHODS:** The study was carried out from March 2004-2005 in Bauru, a city of Southeastern Brazil. Every month, on dates established randomly, 60 water samples were collected from the 19 supply sectors of the city, totaling 737 samples. The fluoride concentration in the water samples was determined in duplicate, using an ion-specific electrode (Orion 9609) coupled to a potentiometer. Following analysis, the samples were classified as acceptable or unacceptable according to their fluoride concentration. Descriptive statistical analysis was utilized.

**RESULTS:** The mean fluoride concentration observed in the different collection

<sup>I</sup> Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB). Universidade de São Paulo (USP). Bauru, SP, Brasil

<sup>II</sup> Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva. FOB. USP. Bauru, SP, Brasil

<sup>III</sup> Departamento de Ciências Biológicas. FOB. USP. Bauru, SP, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**

Marília Afonso Rabelo Buzalaf  
Faculdade de Odontologia de Bauru  
- FOB/USP  
Departamento de Ciências Biológicas  
Área de Bioquímica  
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75  
17012-901 Bauru, SP, Brasil  
E-mail: mbuzalaf@fob.usp.br

Recebido: 22/6/2006 Revisado: 30/1/2006  
Aprovado: 10/2/2006

months ranged from 0.37 to 1.00 mg/l. Around 85% of the samples were classified as acceptable.

**CONCLUSIONS:** One year after implementing external control, an improvement in the water fluoridation conditions was observed in comparison with previous results obtained in the city. The implementation of water supply fluoridation monitoring by means of surveillance systems must be stimulated: this is fundamental for controlling dental caries.

**KEYWORDS:** Fluoridation. Water quality control. Water monitoring. Water supply. Health surveillance.

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde, além de outros órgãos, reconhece e indica a fluoretação como medida de saúde pública.<sup>4,8,9</sup> No Brasil, o Ministério da Saúde e as entidades representativas da área odontológica recomendam a fluoretação da água de abastecimento, seguindo as normas preconizadas pelo referido Ministério. A Portaria n. 518, de 25 de março de 2004, “estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano”.\*

A vigilância sanitária constitui um subsetor específico da saúde pública, que tem como área de atuação o controle sanitário do ambiente, dos alimentos, do exercício da medicina e farmácia. Além disso controla produtos, tecnologias e serviços, diretamente relacionados com o complexo saúde-doença-cuidado-qualidade de vida, com a finalidade de proteger este complexo. As ações de vigilância sanitária se constituem em uma ação de saúde, buscando a proteção e manutenção da saúde individual e por conseqüência, a coletiva. Também, é instrumento de organização econômica da sociedade, uma vez que estas ações protetoras abrangem não apenas cidadãos e consumidores, mas também produtores.\*\*

O monitoramento é um recurso valioso nas ações do campo da vigilância sanitária, integrando serviços e laboratório. Ele tem o propósito de identificar risco eminente ou virtual de agravos e para a garantia de produtos, serviços e ambientes\*\*\* que requerem acompanhamento contínuo, muito usado na área industrial e na rotina dos serviços de abastecimento público de água.\*\*.\*\*\*

Todos os aspectos positivos da fluoretação da água

de abastecimento são dependentes da sua manutenção e estabilidade dos teores de flúor dentro dos níveis adequados.<sup>2-6,8</sup> Alguns estudos<sup>10,11</sup> têm mostrado a importância da manutenção de pequenas quantidades de flúor na cavidade bucal para o efetivo controle da cárie dentária. Esse conceito da dinâmica de redução da cárie é baseado em pesquisas sobre o efeito do flúor durante a ocorrência da desmineralização. As elevações freqüentes nos níveis de flúor na boca reduzem a perda mineral e em conseqüência, a progressão da lesão de cárie.<sup>4,10,11</sup>

Em acréscimo, estudos<sup>10,11</sup> mostram que em populações abastecidas com água fluoretada, a concentração de flúor na placa durante grande parte do dia não é significativamente aumentada pelo uso de dentifrício fluoretado. Embora as concentrações de flúor na placa e na saliva aumentem bruscamente durante o uso de um dentifrício ou enxaguatório fluoretados, ocorre um declínio rápido, havendo uma aproximação ou mesmo a tendência de se igualar às concentrações basais, dentro de uma a duas horas. Uma ou mais elevações transitórias na concentração de flúor podem acontecer durante o dia, de acordo com a freqüência do uso do dentifrício de cada indivíduo. Assim, em uma região abastecida com água fluoretada, as concentrações de flúor durante a maior parte do dia podem ser similares devido ao uso da água fluoretada, independente do uso de dentifrício fluoretado.

O monitoramento constante dos equipamentos de fluoretação, bem como da manutenção da concentração de flúor dentro dos padrões recomendados é um problema constante nos sistemas de abastecimento.<sup>2,5,7-9</sup>

A fluoretação da água de abastecimento público foi implantada em Bauru, em outubro de 1975. Desde então alguns estudos têm evidenciado uma dificulda-

\*Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 16 mar 2004; Seção 1:266-70.

\*\*Costa EA. Vigilância sanitária e proteção da saúde. In: Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde, Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Direito Sanitário e Saúde Pública. Brasília (DF); 2003; p.179-206.

\*\*\*Waldman E. Vigilância epidemiológica como prática de saúde pública [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1991.

de do Departamento de Água e Esgoto (DAE) na manutenção da concentração de flúor dentro dos níveis recomendados para a região.<sup>2,7</sup>

A necessidade de desenvolver mecanismos de controle da fluoretação fez surgir o conceito do heterocontrole. Para Narvai, “heterocontrole é o princípio segundo o qual se um bem ou serviço qualquer implica risco ou representa fator de proteção para a saúde pública então além do controle do produtor sobre o processo de produção, distribuição e consumo deve haver controle por parte das instituições do Estado”. A implantação de sistemas de vigilância baseados no heterocontrole pode contribuir efetivamente para melhorar a qualidade da fluoretação.<sup>6,\*,\*\*</sup>

Devido à importância da continuidade da adequação e manutenção dos teores de flúor, optou-se pela implantação do heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, com o apoio financeiro da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) e do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). O sistema de heterocontrole foi implantando em Bauru no mês de março de 2004.

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a fluoretação da água de abastecimento público, comparando os resultados obtidos a partir da implantação do heterocontrole, com dados prévios de fluoretação. Pretende-se com isso verificar a efetividade do heterocontrole da fluoretação.

## MÉTODOS

Bauru localiza-se na Região Sudeste do Brasil e oeste do Estado de São Paulo, onde a temperatura média anual é de 26°C, sendo que a média do inverno é de 17°C e do verão é de 30°C. O controle de concentração de flúor feito pela companhia de abastecimento não considera a temperatura dos diferentes meses do ano, embora haja uma importante variação entre os períodos, que reflete diretamente no consumo.<sup>\*\*\*</sup>

O abastecimento de água da cidade de Bauru é feito de forma singular, com tratamento convencional de cloração e fluoretação. Uma malha de tubulações da



Fonte: Ramires I. Avaliação da concentração de flúor na água de abastecimento público, antes e depois dos procedimentos de fluoretação [dissertação de mestrado]. Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo; 2004. p. 189.

**Figura** - Localização dos 19 setores de abastecimento. Município de Bauru, 2004.

Estação de Tratamento de Água (ETA) abastece 44% da população, e o restante de 56% da população é abastecida por 27 poços artesianos.

O sistema é setorizado, sendo formado por 19 setores (Figura), que abastecem uma população de 326.392 habitantes pela malha de tubulações com cerca de 1.500 km de extensão. Em cada um dos setores, um ou mais poços abastecem as residências, além da ETA que é responsável pelo abastecimento do maior e mais populoso setor da cidade. Os poços que abastecem diretamente as residências de um determinado setor têm ligação com outros poços e reservatórios pela malha de ligações subterrâneas da rede de abasteci-

\*Narvai PC. Vigilância sanitária da fluoretação das águas de abastecimento público no município de São Paulo, Brasil, no período de 1990-1999 [tese de livre-docência]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2001.

\*\*Narvai PC. Vigilância sanitária e saúde bucal [texto de apoio ao Curso de Especialização em Vigilância Sanitária - não publicado]. São Paulo: FSP; 2002.

\*\*\*Ramires I. Avaliação da concentração de flúor na água de abastecimento público, antes e depois dos procedimentos de fluoretação [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2004.

**Tabela 1** - Classificação das amostras de acordo com a concentração de flúor (mg/l).\*

Concentração de flúor	Classificação
0 a 0,54	Inaceitável (fator de proteção para cárie)
<b>0,55</b>	<b>Teor mínimo aceitável</b>
0,55 a 0,64	Subfluoretada
0,65 a 0,74	Ótima
0,75 a 0,84	Superfluoretada
<b>0,84</b>	<b>Teor máximo aceitável</b>
0,85 a 1,14	Inadequada
≥1,15	Inaceitável (fator de risco para fluorose)

\*Extraído de Ramires I. Avaliação da concentração de flúor na água de abastecimento público, antes e depois dos procedimentos de fluoretação [dissertação de mestrado]. Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo; 2004. p. 189.

mento de água do DAE. É um processo contínuo e automatizado.

A amostra foi definida a partir dos setores de abastecimento no mapa da cidade (Figura). Cada um dos setores teve três pontos de coleta de amostras, exceto aquele abastecido pela ETA (Setor I), com seis pontos. Em função da sua extensão, esse setor faz limite com vários outros setores, daí a importância de um número maior de amostras para confirmar a manutenção da concentração de flúor em suas águas. O número de amostras foi maior que o exigido em função da singularidade do setor, além de estar de acordo com as recomendações feitas pela legislação vigente.\* Portanto, de acordo com o protocolo definido, deveriam ser coletadas 60 amostras de água por mês, totalizando 720 no ano (12 meses). Assim, o número de amostras previsto

para o período de março de 2003 a março de 2004 (13 meses) seria de 780.

Para facilitar o acesso ao local e evitar perdas de amostra, definiu-se que os pontos de coleta seriam órgãos públicos, Unidades Básicas de Saúde, Escolas Estaduais e Municipais. As Secretarias da Educação e Saúde e Delegacia Regional de Ensino foram contatadas por carta de esclarecimento e autorizaram a realização das coletas das amostras de água.

Para a coleta das amostras foram utilizados frascos plásticos de 50 ml, previamente etiquetados com a identificação do setor, do ponto de coleta e data. Ao final da coleta os frascos foram armazenados a -20°C, para posterior análise das amostras para o flúor.

A concentração de flúor presente nas amostras de água foi determinada em duplicata, utilizando-se o eletrodo íon sensível (Orion 9609), acoplado ao potenciômetro (Procyon, modelo 720), utilizando-se 1,0 ml da amostra à qual foi adicionado 1,0 ml de TISAB II (Orion). Este eletrodo foi previamente calibrado com soluções padrão contendo 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6 ou 3,2 mg flúor. Somente curvas de calibração com variação de no máximo 5% foram aceitas. Todas as análises foram feitas em duplicata, a fim de se testar a repetibilidade das leituras. A checagem dos resultados das análises das amostras de água foi feita com nova leitura de 10% das amostras, para que a reprodutibilidade das análises fosse checada.

**Tabela 2** - Concentração média de flúor das amostras de água segundo setor de abastecimento público. Bauru, SP, março de 2004 a 2005.

Setor	Meses de coleta das amostras de água entre março de 2004 e de 2005												Média	n	
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev			Mar
I*	0,78	0,83	0,79	0,64	0,66	0,58	0,53	0,76	0,54	0,66	0,71	0,78	0,60	0,68	75
II	0,83	0,99	0,78	0,63	0,63	0,80	0,75	0,62	0,84	0,69	0,85	0,82	0,73	0,77	38
III	0,87	0,88	0,88	0,74	0,73	0,85	0,68	0,84	0,94	0,68	0,88	0,56	0,72	0,79	39
IV	0,84	0,66	0,71	0,61	0,64	0,85	0,67	0,86	0,82	0,67	0,88	0,55	0,69	0,73	27
V	0,89	0,64	0,81	0,64	0,70	0,81	0,68	0,82	0,73	0,70	0,67	0,77	0,74	0,74	36
VI	0,89	0,69	0,82	0,67	0,69	0,82	0,69	0,77	0,71	0,68	0,68	0,80	0,72	0,74	39
VII	0,88	0,80	0,86	0,70	0,66	0,76	0,63	0,65	0,66	0,68	0,72	0,73	0,71	0,73	39
VIII	0,83	0,85	0,88	0,72	0,66	0,71	0,66	0,72	0,70	0,71	0,78	0,80	0,82	0,76	39
IX	0,86	0,83	0,88	0,68	0,73	0,73	0,66	0,74	0,74	0,76	0,76	0,78	0,77	0,76	38
X	0,81	0,89	0,75	0,67	0,65	0,76	0,67	0,76	0,71	0,71	0,74	0,74	0,77	0,74	37
XI	0,87	0,87	0,89	0,67	0,70	0,86	0,75	1,00	0,78	0,72	0,72	0,75	0,78	0,80	38
XII	0,75	0,80	0,91	0,77	0,69	0,79	0,70	0,77	0,82	0,66	0,79	0,79	0,80	0,77	39
XIII	0,57	0,79	0,78	0,72	0,57	0,72	0,66	0,82	0,72	0,75	0,71	0,60	0,77	0,71	37
XIV	0,85	0,82	0,37	0,65	0,65	0,49	0,81	0,78	0,75	0,73	0,67	0,71	0,74	0,69	39
XV	0,83	0,86	0,91	0,78	0,68	0,92	0,66	0,38	0,73	0,75	0,71	0,69	0,85	0,75	39
XVI	0,82	1,00	0,90	0,63	0,71	0,75	0,68	0,65	0,74	0,74	0,76	0,76	0,75	0,76	38
XVII	0,82	0,97	0,86	0,71	0,58	0,83	0,68	0,67	0,72	0,73	0,74	0,76	0,72	0,75	37
XVIII	0,87	0,98	0,90	0,74	0,60	0,89	0,62	0,62	0,72	0,71	0,71	0,76	0,74	0,76	37
XIX	0,85	0,97	0,92	0,63	0,59	0,85	0,64	0,67	0,69	0,68	0,72	0,68	0,72	0,74	26

Total de amostras 737

\*O setor I, abastecido pela ETA, compreende cerca de 44% da população total de Bauru. Os demais setores são abastecidos por 1 ou mais poços artesianos.

\*Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 16 mar 2004; Seção 1:266-70.

**Tabela 3** - Classificação das amostras de água de acordo com a concentração de flúor. Bauru, SP, março de 2004 a 2005.

Concentração de flúor (mg/l)	Meses de coleta das amostras de água entre março de 2004 e de 2005													%	Classificação
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar		
0 a 0,54	1	0	3	0	1	2	1	4	1	0	0	3	1	2,3	Inaceitável
0,55 a 0,64	0	5	0	23	24	2	17	5	7	4	2	6	3	13,3	Subfluoretada
0,65 a 0,74	3	4	4	27	31	20	34	21	28	46	28	15	27	39,1	Ótima
0,75 a 0,84	31	21	26	8	2	17	6	27	17	8	20	30	25	32,3	Superfluoretada
0,85 a 1,14	21	21	25	0	0	17	0	1	4	0	3	2	2	13,0	Inadequanda
≥1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Inaceitável

As amostras foram classificadas segundo o teor de flúor. Quando a amostra apresentava teor de flúor entre 0,55 a 0,84 ppm (mg F/l) era considerada “aceitável” e, “inaceitável”, quando o teor de flúor estava fora do intervalo estipulado (Tabela 1).

Os dados relativos ao teor de flúor na água foram analisados por meio de estatística descritiva.

## RESULTADOS

Foram coletadas 737 amostras de água, embora o número inicialmente estabelecido fosse de 780 amostras. As perdas se devem à falta de água no momento em que se deu a coleta em alguns setores ou algum outro problema técnico no abastecimento. A concentração média de flúor (mg F/l) verificada estão dispostos na Tabela 2. Os setores que apresentaram a menor e maior média na concentração de flúor, respectivamente, para o período foram o I (0,68 mg F/l) e o XI (0,80 mg F/l). A concentração média de flúor verificada em cada um dos meses de coleta variou de 0,37 mg/l (maio de 2004, Setor XIV) a 1 mg/l (abril e outubro de 2004, Setores XVI e XI respectivamente).

Considerando apenas a variação da média final de cada um dos setores de abastecimento no período verificou-se fluoretação dentro dos padrões considerados como ideais. No período analisado, a concentração média de flúor geral variou entre 0,68 a 0,80 mg F/l (Tabela 2). No entanto, analisando a concentração média constatada em cada um dos setores nos diferentes meses, observou-se uma importante variação, de 0,37 a 1 mg F/l. O Setor XI, que apresentou a maior média final (0,80 mg F/l) para o período foi também onde se verificou a maior concentração de flúor na média mensal 1,00 mg F/l, ou seja, houve um predomínio de altas concentrações de flúor no setor. O mesmo é válido para o Setor III. Em contrapartida, os Setores I e XIV apresentaram as menores médias para o período, 0,68 e 0,69 mg F/l, com predomínio de concentrações baixas de flúor (Tabela 2).

Na classificação das amostras de água, cerca de 85%

apresentaram concentração de flúor variando entre os limites mínimo e máximo aceitáveis, sendo, 13,1% classificadas como subfluoretada, 39,1% ótima e 32,3% superfluoretada. Ainda com relação à classificação das amostras, a concentração de flúor foi considerada inaceitável em 13,0%, e, inadequada em 2,3%. O maior número de amostras classificadas como inaceitável foi verificado no mês de outubro de 2004 (n=4); como subfluoretada em julho de 2004 (n=24); como ótima em dezembro de 2004 (n=46); como superfluoretada em março de 2004 (n=31) e como inadequada em maio de 2004 (n=25) (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Em Bauru, o DAE é uma autarquia da Prefeitura Municipal, razão que contra-indica ou até mesmo inviabiliza a ação da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde na implantação do heterocontrole. Segundo Narvai<sup>6</sup> (2000), o monitoramento da fluoretação da água de abastecimento público por instituições que não estão envolvidas nos procedimentos de fluoretação é fundamental para garantir a imparcialidade e credibilidade dos resultados obtidos.

Ramires (2004),\* analisou durante um ano a concentração de flúor na água de abastecimento da cidade de Bauru, com coletas trimestrais e encontrou resultados diferentes em alguns setores de abastecimento (2003/2004). A média das concentrações de flúor verificada nas 297 amostras obtidas na ETA e nos poços variou entre 0,26 e 6,23 mg F/l e das 697 amostras das residências, entre 0,10 e 0,91 mg F/l.

Comparando os resultados de Ramires\* com os do presente estudo, observa-se que houve uma inversão nos valores da concentração de flúor na água em alguns setores. Quando analisadas as concentrações de flúor apresentadas pelas amostras do Setor XI, o de maior média (0,80 mg F/l), fica clara a inversão, uma vez que neste setor foram verificadas as menores concentrações médias de flúor naquele estudo,\* entre 0,18 e 0,70 mg F/l. Outra diferença foi verificada na fluoretação do Setor XIV, onde no heterocontrole os

\*Ramires I. Avaliação da concentração de flúor na água de abastecimento público, antes e depois dos procedimentos de fluoretação [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2004.

resultados da análise da concentração de flúor variaram entre 0,37 mg/l e 0,85 mg/l, com média de 0,69 mg/l. Entretanto, no outro estudo,\* este mesmo setor apresentou altas concentrações de flúor na água. Estes achados controversos reforçam a necessidade de um constante monitoramento dos teores de flúor na água de abastecimento.

Em acréscimo, é importante que se reforce a informação de que cada um dos setores é abastecido por um poço ou mais e especificamente o Setor I, pela ETA. Esta característica não permite fazer uma média para a cidade, uma vez que cada setor tem suas características próprias que influenciam a fluoretação. Assim, uma média para a cidade pode ocultar um problema com a fluoretação de um ou mais setores, ou ainda, passar uma informação que não corresponde à real situação da fluoretação na cidade de Bauru.

Das amostras aceitáveis segundo o teor de flúor (85%), 39,3% foram classificadas como ótimas. Porém, 13,0% das amostras apresentaram teor de flúor classificado como inadequado (acima de 0,84 mg/l). Esses resultados indicam que a tendência de subfluoretação passou a ser de ótima e superfluoretação (84,4%), quando comparada a resultados anteriores\* onde cerca de 62% das amostras coletadas nas residências apresentaram concentrações dentro do intervalo estabelecido como aceitável.

Comparando os resultados do presente estudo com aqueles obtidos por Buzalaf et al<sup>2</sup> (2002) e Ramires\* (2004), pode-se afirmar que houve uma melhora no sistema de fluoretação da água de abastecimento público da cidade de Bauru. Os pontos de coleta não foram os mesmos, uma vez que para o heterocontrole foram selecionadas Unidades Básicas de Saúde, Escolas Estaduais e Municipais. Entretanto representaram, da mesma forma, vários pontos dos setores de abastecimento da cidade.

Os achados obtidos no primeiro ano de heterocontrole em Bauru são semelhantes aos obtidos no município de São Paulo no primeiro ano de implantação.\*\* Nesse estudo, de janeiro a dezembro de 1994, foram coletadas 625 amostras de água na capital paulista, das quais 97% apresentaram uma concentração de flúor dentro dos teores considerados como aceitáveis, entre 0,6 e 0,8 mg F/l.

São Paulo foi a primeira cidade do País a implantar

o heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público, em 1990, denominado de Sistema Municipal de Vigilância Sanitária de Fluoretação das Águas. As coletas são feitas mensalmente, em datas estabelecidas aleatoriamente, em 62 pontos. A implantação em São Paulo ocorreu cinco anos após ter sido iniciada a fluoretação na cidade (outubro de 1985),\*\* diferentemente de Bauru, onde a implantação se deu após 29 anos de fluoretação na cidade. Com apenas um ano de implantação, o heterocontrole mostra resultados bastante positivos, o que reforça a importância da sua implantação em outros municípios.

Os resultados observados por Manfredini (*apud* Narvai,\*\* 2001) na cidade de Santos, são um pouco diferentes. Em 1991, um ano após a implantação cerca de 68% das amostras foram consideradas aceitáveis de acordo com o teor de flúor e 94% em 1992. Narvai relata que em outros Estados, também se pode verificar exemplos de sistemas de vigilância da fluoretação da água baseados no heterocontrole: Curitiba, Fortaleza, Salvador, além de outros.

Em 1996, apenas 32 municípios do Estado de São Paulo realizavam a vigilância sanitária dos teores de flúor na água de abastecimento público, o que corresponde a 44% da população beneficiada pela fluoretação. Entretanto, esta alta cobertura populacional em detrimento do número baixo de municípios, se deve à capital do Estado, a cidade de São Paulo, que representa cerca de 74% da população deste grupo. A exclusão da cidade de São Paulo dentre as cidades onde o heterocontrole é realizado implica em uma população de apenas 8,9% da que é abastecida por água fluoretada no Estado. Os sistemas de vigilância devem ser ampliados para manter a segurança e garantir o benefício máximo da medida.\*\*\*

Os efeitos preventivos do flúor, amplamente reconhecidos em ações de saúde pública, são maiores quando a água é empregada como veículo em função da sua abrangência coletiva, efetividade, custo e frequência de consumo.<sup>2,5,6,8</sup> De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), dos Estados Unidos, a fluoretação da água de abastecimento público é uma das dez mais importantes conquistas da saúde pública no século XX. Segundo o CDC, o controle da cárie dentária por meio do uso da água fluoretada é de 40% a 70%, em crianças,

\*Ramires I. Avaliação da concentração de flúor na água de abastecimento público, antes e depois dos procedimentos de fluoretação [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2004.

\*\*Narvai PC. Vigilância sanitária da fluoretação das águas de abastecimento público no município de São Paulo, Brasil, no período de 1990-1999 [tese de livre-docência]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2001.

\*\*\*Calvo MCM. Situação da fluoretação da água de abastecimento público no estado de São Paulo, Brasil [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública de São Paulo da Universidade de São Paulo; 1996.

dependendo do índice de prevalência de cárie, reduzindo entre 40% a 60% a perda de dentes em adultos.<sup>3</sup> Portanto, o benefício da fluoretação da água é proporcionalmente maior nos segmentos da sociedade que não têm acesso a outras fontes de ingestão e assim, mais necessitam dele.\*

Outro aspecto a ser considerado com relação ao controle da cárie dentária com o uso do flúor é que são específicos de cada indivíduo e do tempo de exposição. Sendo assim, não podem ser experimentados por pessoas não diretamente expostas ao flúor.

Ao contrário de outros métodos de prevenção de doenças que resultam na erradicação de algum agente etiológico, os benefícios do flúor não são transmissíveis para as gerações futuras.<sup>1</sup> Sendo assim, são imprescindíveis a manutenção e controle da fluoretação por meio de sistemas de vigilância para o controle da cárie dentária.

Nesse contexto, o heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento tem papel de suma importância, no sentido de somar esforços para a melhora da condição de saúde bucal da população.

## REFERÊNCIAS

1. Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. *J Dent Res*. 1990;69(Spec N):723-7.
2. Buzalaf MAR, Granjeiro JM, Damante CA, Ornelas F. Fluctuations in public water fluoride level in Bauru, Brazil. *J Public Health Dent*. 2002;62:173-6.
3. Centers for Disease Control and Prevention - CDC. Achievements in public health, 1900-1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1999;48:933-40.
4. Cury JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Baratieri LN, Monteiro Junior S, Andrada MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC, et al. *Odontologia restauradora*. São Paulo: Ed. Santos; 2001. p. 34-68.
5. Murray JJ. O uso correto de fluoretos na saúde pública. São Paulo: Ed. Santos; 1992.
6. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2000;5:381-92.
7. Tavares PG, Bastos JRM. Concentração de flúor na água: cárie, fluorose e teor de flúor urinário em escolares de Bauru-SP. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1999;53:407-15.
8. Viegas AR, Viegas I, Castellanos RA, Rosa AGF. Fluoretação da água de abastecimento público. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1987;41:202-4.
9. Viegas AR. Fluoretação da água de abastecimento público. *RBM Rev Bras Med*. 1989;46:209-16.
10. Whitford GM, Wasdin JL, Schafer TE, Aidar SM. Plaque fluoride concentrations are dependent on plaque calcium concentrations. *Caries Res*. 2002;36:256-65.
11. Whitford GM, Buzalaf MA, Bijella MF, Waller JL. Plaque fluoride concentrations in a community without water fluoridation: effects of calcium and use of a fluoride or placebo dentifrice. *Caries Res*. 2005;39:100-7.

---

Trabalho realizado no Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.  
Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processo n. 403427/2004-5).  
Apresentado no Seminário Internacional de Fluorose Dentária, Bauru em 8 e 9 de novembro de 2004 e na 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPqO) em Águas de Lindóia, SP, em 3 a 7 de setembro de 2005.

---

\*Antunes JLF, Frazão P, Narvai PC, Bispo C, Pegoretti T. Risco de cárie dentária em escolares de 5 a 12 anos, nos distritos do município de São Paulo, 1996 [resumo]. In: Livro de resumos do 6º Congresso Paulista de Saúde Pública; 1999; Águas de Lindóia, SP. São Paulo: Associação Paulista de Saúde Pública; 1999. p. 34.