

Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, no período de 2002 a 2011*

doi: 10.5123/S1679-49742014000200005

Evaluation of the public water supply fluoridation process in the municipal districts comprising Region 15 (Bauru-SP) Health Surveillance Group, 2002-2011

Regina Célia Arantes Stancari

Centro de Laboratório Regional de Bauru, Instituto Adolfo Lutz, Bauru-SP, Brasil

Francisco Lopes Dias Júnior

Centro de Laboratório Regional de Bauru, Instituto Adolfo Lutz, Bauru-SP, Brasil

Felipe Guerra Freddi

Programa de Aprimoramento Profissional, Fundação do Desenvolvimento Administrativo, São Paulo-SP, Brasil

Resumo

Objetivo: avaliar a adequação da concentração de fluoreto na água fornecida pelos sistemas de abastecimento dos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária da Regional XV-Bauru, conforme a legislação vigente. **Métodos:** estudo descritivo, sobre dados da medição de fluoretos obtidos durante a execução do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Proágua), entre janeiro de 2002 e junho de 2011. **Resultados:** das 8.558 amostras analisadas, 5.320 foram aprovadas, 2.519 estavam abaixo e 719 acima dos limites estabelecidos; dos 36 municípios avaliados; 9 apresentaram perfil satisfatório e 6, insatisfatório, 12, perfil variável, e 9 melhoraram o processo de fluoretação ao longo do estudo (perfil: melhoria do desempenho). **Conclusão:** na maioria dos locais estudados, a fluoretação da água de abastecimento público não estava adequada para garantir a efetividade da política pública de prevenção de cárie dentária, evidenciando a necessidade de melhorias no controle operacional dos sistemas.

Palavras-chave: Fluoretação; Fluoreto de Sódio; Abastecimento de Água; Análise Físico-Química; Vigilância em Saúde Pública.

Abstract

Objective: to evaluate the compliance of the public water supply fluoridation process with current legislation in municipalities comprising Region 15 Health Surveillance Group, Bauru, São Paulo State, Brazil. **Methods:** this is a retrospective study of fluoride measurement data obtained during the execution of the PROÁGUA Program between January 2002 and June 2011. **Results:** 5,320 of the 8,558 samples analyzed were classified as approved, 2,519 were below and 719 were above the established fluoridation limits. 9 of the 36 cities evaluated complied with the legislation, 6 did not, 12 showed variable performance and 9 started complying during the course of the study. **Conclusion:** in most of the places studied public water supply fluoridation was not adequate to ensure the effectiveness of public policies on dental caries prevention, showing the need for improvements in the operational control of these systems.

Key words: Fluoridation; Sodium Fluoride; Water Supply; Physicochemical Analysis; Public Health Surveillance.

* Artigo baseado em trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão em Saúde do Sistema Universidade Aberta do Brasil/Universidade Estadual Paulista, em Botucatu-SP, defendido por Regina Célia Arantes Stancari para obtenção do título de Especialista.

Endereço para correspondência:

Regina Célia Arantes Stancari – Centro de Laboratório Regional de Bauru, Instituto Adolfo Lutz, Rua Rubens Arruda, Quadra 6, Centro, Bauru-SP, Brasil. CEP: 17015-110
E-mail: rstancari@ial.sp.gov.br

Introdução

O processo de fluoretação consiste na adição controlada de um composto de flúor na água distribuída à população, com a finalidade de elevar sua concentração até um determinado valor, estabelecido como efetivo na prevenção da cárie dentária.¹ Essa adição, porém, deve ser feita de forma contínua e em teores adequados para que não ocorra perda do benefício ou o surgimento de efeitos maléficos, como a fluorose.² A fluorose é um defeito de mineralização do esmalte do dente, com severidade diretamente associada à quantidade do íon flúor ingerida durante o processo de formação do germe dentário. O aspecto clínico da doença consiste na presença de manchas opacas no esmalte em dentes homólogos, ou de regiões amareladas ou castanhas nos casos de maior gravidade.³

No Brasil, a fluoretação da água foi iniciada em 1953, pelo Serviço de Saúde Pública (SESP) na cidade de Baixo Guandu, no estado do Espírito Santo, com excelentes resultados na redução da cárie dentária: segundo um levantamento epidemiológico realizado em 1967, a redução média do índice CPO (dentes cariados, perdidos e obturados) foi da ordem de 66,6%.⁴ A fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento foi normatizada pela Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974,⁵ e regulamentada pelo Decreto Presidencial nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975.⁶ Em seguida, foram estabelecidas as normas e padrões sobre fluoretação, com a publicação da Portaria MS/GM nº 635, de 26 de dezembro de 1975, vigente em todo o território nacional.⁷ A prática foi reforçada por duas Políticas Nacionais de Saúde Bucal (PNSB), a de 1988 e a de 2004, esta em vigor até os dias de hoje. A PNSB, em consonância com os princípios constitucionais do Sistema Único de Saúde (SUS), reflete uma concepção de saúde não centrada exclusivamente na assistência aos doentes mas, sobretudo, na promoção da qualidade de vida e na intervenção sobre os fatores de risco para a saúde.⁸ As Conferências de Saúde e de Saúde Bucal, o Ministério da Saúde, as entidades profissionais na área da Odontologia e da Saúde Coletiva também apoiam a medida.²

O monitoramento da qualidade da água oferecida à população e a verificação da sua conformidade com os padrões estabelecidos em legislações específicas é de competência das vigilâncias sanitárias municipais, mediante ações de fiscalização e adoção de medidas

para evitar que a população atendida pelo sistema público de abastecimento seja exposta a riscos em sua saúde. No estado de São Paulo, tais ações são realizadas pelo Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Proágua –, coordenado pela Diretoria dos Serviços de Ações sobre o Meio Ambiente, do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde (SAMA/CVS/SES),⁹ em parceria com o Instituto Adolfo Lutz. As bases legais desse programa de ações encontram-se na Portaria Ministerial MS/GM nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade,¹⁰ e nas seguintes Resoluções Estaduais: a SS-250, que estabelece os teores de concentração de íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por sistemas públicos de abastecimento;¹¹ e a SS-65, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos aos controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no estado de São Paulo.¹²

O monitoramento da qualidade da água oferecida à população e a verificação da sua conformidade com os padrões estabelecidos em legislações específicas é de competência das vigilâncias sanitárias municipais.

O heterocontrole, que consiste no controle e análises periódicas do processo de fluoretação das águas por uma instituição pública ou privada distinta daquela que realiza a distribuição e tratamento da água, é realizado pela vigilâncias sanitárias municipais. O heterocontrole é imprescindível para avaliar se os resultados obtidos no controle interno, realizado pelos operadores dos sistemas de abastecimento, estão adequados, como também para detectar possíveis problemas técnicos ou de metodologias empregadas nessa vigilância, auxiliando os municípios com dificuldades no controle e/ou adequação das concentrações de flúor em suas águas de abastecimento.^{13,14}

Nas últimas duas décadas, observou-se a expansão da fluoretação da água de abastecimento no Brasil. Apesar de sua obrigatoriedade para todo o território nacional, mais da metade dos municípios brasileiros

ainda não haviam adotado essa política pública em 2010.¹⁵ Segundo Navai, a fluoretação possibilita a universalização do acesso à água tratada e ao flúor. Não implantá-la ou interrompê-la seria “socialmente injusto”, porquanto privaria a parte menos favorecida da população que – potencial ou efetivamente – acessa tais benefícios.¹⁶ No Brasil, a proporção da população beneficiada com água fluoretada apresentava desigualdades regionais em 2003: apenas 24,34% na região Norte; 28,17% no Nordeste; 50,74% no Centro-Oeste; 76,59% no Sudeste; e 74,57% no Sul.¹⁷

Diante da importância da vigilância da qualidade da água fornecida para nossas populações, o presente estudo teve por objetivo avaliar a adequação da concentração de íons fluoreto na água fornecida pelos sistemas de abastecimento dos municípios pertencentes à região de competência do Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru (GVS XV-Bauru), conforme a legislação vigente.

Métodos

Trata-se de uma avaliação normativa, por meio de estudo descritivo dos resultados da medição da concentração de íons fluoretos na água de abastecimento, obtidos na rotina laboratorial do Instituto Adolfo Lutz de Bauru, município do estado de São Paulo, durante a execução do Programa Proágua em 36 municípios da região do estado abrangida pelo GVS XV-Bauru, no período de janeiro de 2002 a junho de 2011.

A região estudada compreendia uma população de 1.060.087 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico de 2010.¹⁸ Neste estudo, essa região foi dividida em municípios de pequeno porte (13 municípios com até 10.000 habitantes), médio porte (19 com população entre 10.001 e 50.000 habitantes) e grande porte (4 com população acima de 50.000 habitantes). Os 4 municípios de grande porte representavam mais da metade da população da região (57%). Os gestores dos sistemas de abastecimento de água desses municípios eram a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), presente em 14 municípios, e serviços autônomos ligados às prefeituras, nos demais 22 municípios da região.

A quantidade de amostras de água coletadas para análise de íons fluoretos obedeceu à proporção estabelecida no Proágua da região estudada, qual seja: uma amostra mensal para municípios com até 10.000

habitantes; duas amostras mensais para aqueles com população entre 10.001 e 20.000 hab.; três amostras para populações entre 20.001 e 50.000 hab.; quatro para populações de 50.001 a 100.000 hab.; e cinco amostras mensais para cidades com população acima de 100.000 habitantes. As amostras foram coletadas pelos profissionais das vigilâncias sanitárias municipais no cavalete de prédios residenciais ou comerciais, escolhidos segundo os critérios estabelecidos na Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental, definida pelo Ministério da Saúde.¹⁹ As análises para íons fluoretos foram realizadas por potenciometria,²⁰ utilizando eletrodo íon seletivo da marca Orion, Modelo 9609, e potenciômetro da marca Mettler-Toledo, Modelo 355.

A interpretação dos resultados teve por base as Resoluções Estaduais SS-250¹¹ e SS-65,¹² pautada na seguinte classificação em três categorias de concentração de íons fluoretos: menor que 0,6 mg/L; entre 0,6 e 0,8 mg/L; e maior que 0,8 mg/L. Foram considerados insatisfatórios os resultados abaixo de 0,6 e acima de 0,8 mg/L de íons fluoretos. A partir dessa classificação, foram estabelecidos perfis para os municípios da região de abrangência do GVS XV-Bauru: perfil satisfatório (S), para os municípios que obtiveram, no período avaliado, pelo menos 8 vezes a porcentagem anual de 80% ou mais de amostras aprovadas; perfil insatisfatório (I), para aqueles que obtiveram pelo menos 8 vezes a porcentagem anual de 80% ou mais de amostras condenadas; perfil variável (V), para aqueles municípios cujas porcentagens anuais de amostras aprovadas e condenadas foram semelhantes, indicando não haver regularidade na concentração de flúor na água distribuída; e perfil melhoria do desempenho (MD), para os municípios que inicialmente apresentavam deficiência no processo de fluoretação, indicada pelos resultados em desacordo com a legislação, porém conseguiram melhorar seu desempenho no processo até obter pelo menos 5 vezes a porcentagem anual de 75% ou mais de amostras aprovadas. No presente estudo, os perfis satisfatório e de melhoria do desempenho (S + MD) foram considerados adequados, e os perfis insatisfatório e variável (I + V), inadequados.

Os dados apresentados neste estudo são de domínio público e foram utilizados para esta análise crítica da situação da fluoretação da região do GVS XV-Bauru ao longo do período avaliado.

Resultados

Do total de 8.558 amostras analisadas para determinação de íons fluoretos, 5.320 (62,2%) foram consideradas aprovadas e 3.238 (37,8%) foram condenadas. Das amostras condenadas, 2.519 (77,8%) estavam abaixo de 0,6 mg/L e 719 (22,2%) acima de 0,8 mg/L de íons fluoretos.

A Tabela 1 apresenta o porte populacional, os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento, o número de amostras coletadas e aprovadas e os perfis de cada um dos municípios avaliados.

Quanto aos perfis, verificou-se que, dos 36 municípios avaliados, 9 foram classificados como de perfil satisfatório (S) e 6 como de perfil insatisfatório (I), 12 como de perfil variável (V) e 9 mostraram Melhoria do desempenho (MD).

Os perfis dos municípios avaliados, segundo os gestores dos sistemas de abastecimento público de água, são apresentados na Figura 1.

Os dois perfis considerados adequados (S + MD) ocorreram em 9 dos 14 municípios gerenciados pela Sabesp (64,3%) e em 9 dos 22 municípios gerenciados por órgãos vinculados às prefeituras (40,9%),

Tabela 1 – População, gestores dos sistemas de abastecimento de água, número de amostras coletadas, número de amostras aprovadas e perfis de adequação à legislação sobre teor de concentração de íon fluoreto na água consumida pelas populações dos 36 municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, São Paulo, janeiro de 2002 a junho de 2011

Municípios	População	Gestor do sistema ^a	Amostras coletadas N	Amostras aprovadas		Perfil do município ^b
				N	(%)	
1	1.251	Sabesp	141	140	99,3	S
2	1.779	Sabesp	88	69	78,4	V
3	2.249	Sabesp	128	112	87,5	MD
4	2.293	Prefeitura	116	107	92,2	S
5	3.246	Prefeitura	89	53	59,6	MD
6	3.481	Sabesp	153	151	98,7	S
7	4.268	Sabesp	111	95	85,6	S
8	4.365	Prefeitura	164	52	31,7	V
9	4.959	Sabesp	31	25	80,6	V
10	5.217	Prefeitura	131	81	61,8	MD
11	7.323	Prefeitura	128	37	28,9	V
12	7.841	Sabesp	149	124	83,2	S
13	9.330	Prefeitura	138	10	7,2	I
14	10.013	Prefeitura	176	97	55,1	MD
15	10.670	Prefeitura	188	149	79,2	S
16	10.765	Prefeitura	205	157	76,6	MD
17	10.859	Sabesp	196	178	90,8	S
18	12.038	Prefeitura	231	88	38,1	V
19	12.072	Sabesp	223	135	60,5	V
20	12.173	Prefeitura	236	33	14,0	I
21	12.251	Sabesp	262	224	85,5	V
22	16.259	Sabesp	238	184	77,3	MD
23	16.607	Prefeitura	212	20	9,4	I
24	21.580	Prefeitura	262	180	68,7	MD
25	22.704	Prefeitura	117	04	3,4	I
26	23.362	Prefeitura	333	28	8,4	I
27	24.761	Prefeitura	267	30	11,2	I
28	31.593	Prefeitura	256	128	50,0	V
29	34.524	Sabesp	231	174	75,3	MD
30	35.246	Prefeitura	338	225	66,6	V
31	35.674	Prefeitura	332	193	58,1	V
32	41.497	Sabesp	331	288	87,0	S
33	61.428	Prefeitura	433	329	76,0	MD
34	71.432	Sabesp	357	249	69,7	V
35	131.040	Prefeitura	679	350	51,5	V
36	343.937	Prefeitura	888	821	92,5	S
Total	1.060.087	-	8.558	5.320	62,2	-

a) Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo)

b) S (Satisfatório); V (Variável); MD (Melhoria do desempenho); I (Insatisfatório)

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010.

independentemente do porte populacional de cada município.

As figuras 2, 3 e 4 apresentam os perfis dos municípios com porte populacional pequeno, médio e grande, e seus respectivos órgãos gestores.

Dos 6 municípios classificados como insatisfatórios, 5 eram de médio porte e 1 de pequeno porte. Em todos esses municípios, o sistema de abastecimento público de água era gerenciado por serviços autônomos, ligados às prefeituras.

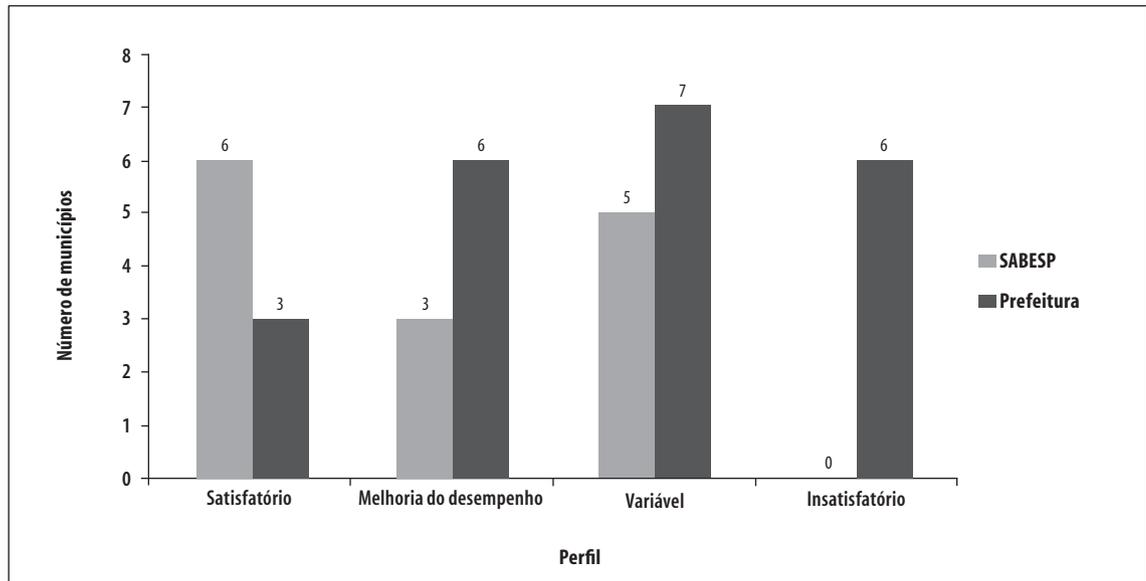


Figura 1 – Perfil dos 36 municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, São Paulo, segundo os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento público de água, janeiro de 2002 a junho de 2011

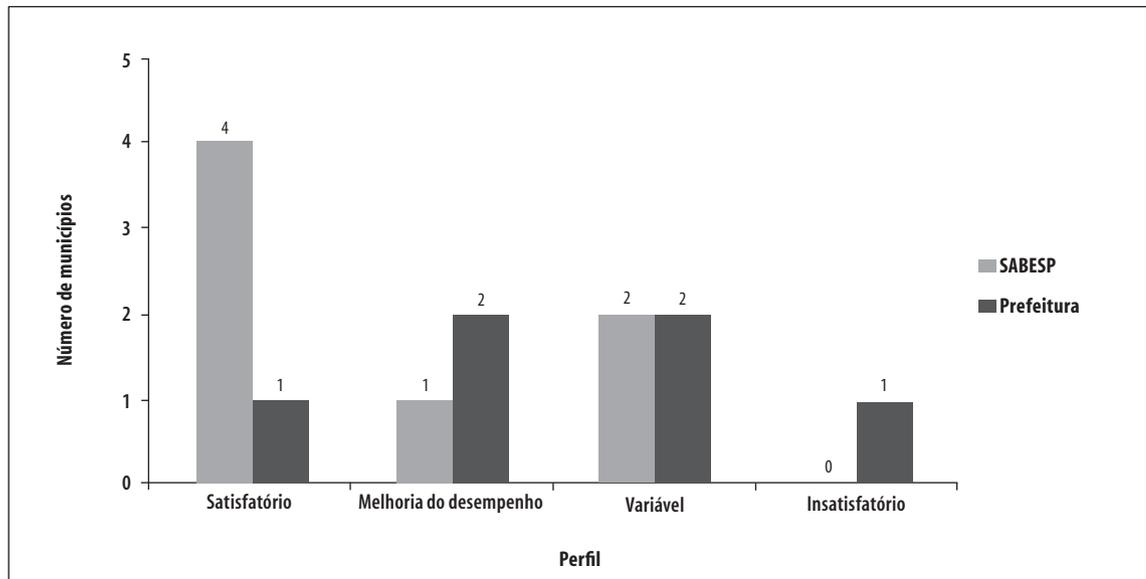


Figura 2 – Perfil de desempenho dos 13 municípios de pequeno porte pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, São Paulo, segundo os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento público de água, janeiro de 2002 a junho de 2011

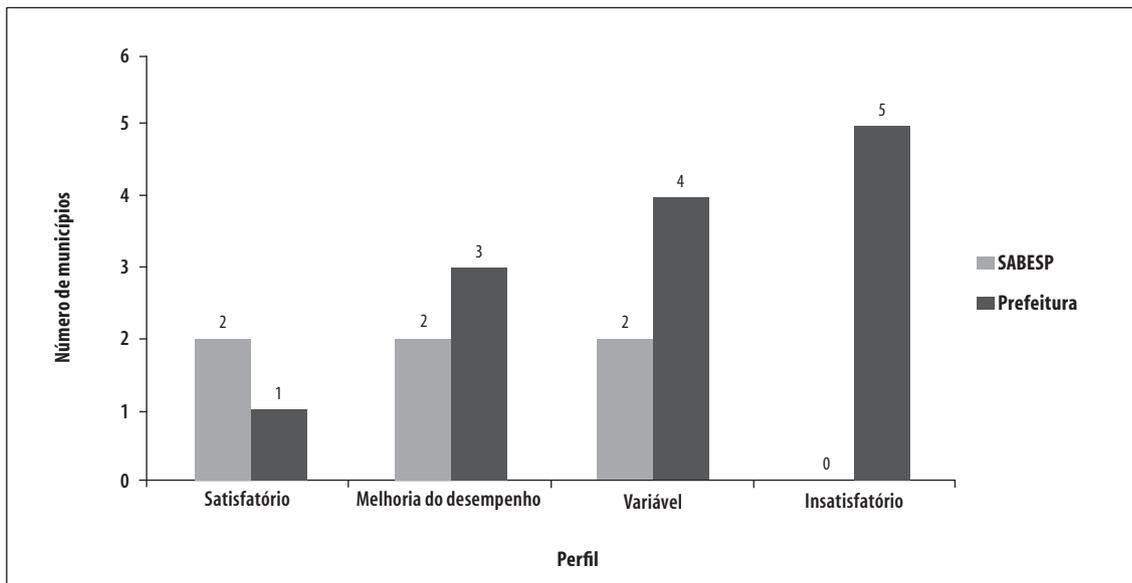


Figura 3 – Perfil de desempenho dos 19 municípios de médio porte pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, São Paulo, segundo os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento público de água, janeiro de 2002 a junho de 2011

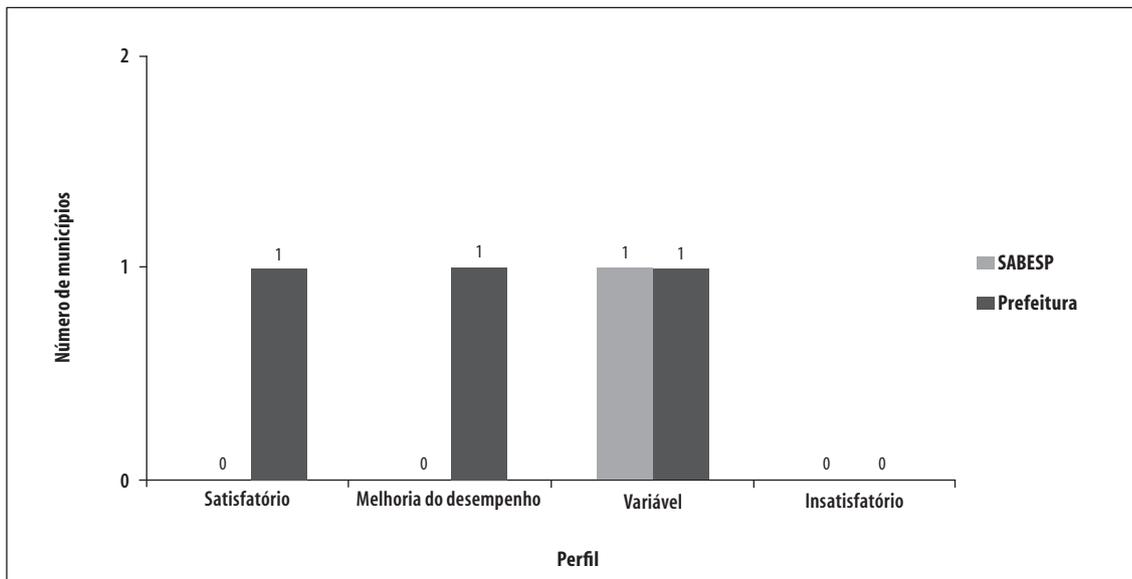


Figura 4 – Perfil de desempenho dos 4 municípios de grande porte pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, São Paulo, segundo os órgãos gestores dos sistemas de abastecimento público de água, janeiro de 2002 a junho de 2011

Discussão

No presente estudo, verificou-se que a maioria dos resultados, em desacordo com a legislação vigente,

estava abaixo da concentração estabelecida para o estado de São Paulo, que é de 0,6 a 0,8 mg/L de íons fluoretos. Esses resultados mostram que o problema causado pela fluoretação inadequada na região estu-

dada pode resultar em menor impacto na prevenção da cárie dentária do que no aumento da incidência da fluorose. Porém, como as populações estão sendo expostas a diversas fontes de flúor, seja pelo uso sistêmico ou pelo uso tópico (creme dental, enxaguatório, gel, verniz), além da ingestão de alimentos e bebidas preparados com água fluoretada, poderá ocorrer um aumento na incidência da fluorose, especialmente nos locais onde o nível encontrado de fluoretos na água para abastecimento foi superior àquele determinado pela legislação.²

Catani e colaboradores, ao avaliarem a prevalência de fluorose em escolares de dois municípios do estado de São Paulo, com distintos padrões de controle da concentração de flúor na água fornecida a suas população, verificaram a prevalência de 79,9% de fluorose leve no município com melhor controle e de 31,4% naquele onde os teores oscilavam. Trata-se de um achado esperado para locais com concentração adequada de flúor na água de abastecimento, possivelmente resultante do acesso a outras fontes de fluoretos.²¹ Silva e Maltz observaram alta prevalência de fluorose (52,9%) em um estudo com crianças de Porto Alegre-RS: em 93% das crianças examinadas, a severidade da fluorose foi baixa, apresentando uma variação do índice de fluorose de Thylstrup e Fejerskov (ITF) de 0 a 1, resultado considerado pelas autoras do estudo como não indicativo de um problema de Saúde Pública.²² Cangussu e colaboradores citam que a fluorose dental, em sua forma moderada ou severa, constitui um problema relevante para a Saúde Pública ao provocar alterações funcionais e estéticas, que afetam a personalidade e dificultam a inserção do indivíduo no mercado de trabalho, além de exigir tratamento odontológico de alta complexidade nos casos mais graves.³ É recomendável, portanto, que entre as políticas públicas de prevenção das doenças abordadas neste estudo, seja incluída a vigilância da concentração de flúor em outros produtos cujo consumo pela população tem aumentado, como as águas minerais e as fórmulas infantis, nas quais a concentração final do halogênio depende da soma da concentração no produto e na água utilizada para sua diluição.²³

No contexto brasileiro, apenas uma parte da população, de maior poder aquisitivo, tem acesso a esses novos veículos de flúor, de maneira que a manutenção do processo de fluoretação da água garante os benefícios dessa medida de Saúde Pública para os

contingentes menos favorecidos economicamente, contribuindo para diminuir a desigualdade social em relação à incidência da cárie.^{14,15} Essa decisão reforça a necessidade de monitoramento contínuo, tanto em relação à qualidade da água quanto à prevalência e grau da fluorose dentária em crianças e jovens, com a finalidade de propor mudanças nas políticas públicas de saúde bucal, inclusive sobre a concentração ideal do íon na água fornecida à população.¹⁴

Aproximadamente um terço das amostras analisadas apresentaram concentrações de íons fluoretos ineficientes para a prevenção da cárie dentária. Diante dessa constatação, recomenda-se a realização de levantamentos epidemiológicos periódicos, para verificar a prevalência dessas doenças (cárie e fluorose) na população da região em estudo, e o cruzamento desses dados com os de fluoretação da água, para uma efetiva avaliação da política pública de prevenção e promoção da saúde bucal. Cypriano e colaboradores relatam a importância da Epidemiologia na avaliação da distribuição e tendência dessas doenças, contribuindo para que medidas adequadas de redução e controle sejam implementadas.²⁴ A Organização Mundial da Saúde (OMS) também recomenda a realização de estudos epidemiológicos, para um adequado acompanhamento do estado de saúde bucal da população e avaliação das ações desenvolvidas na área.²⁵

Em relação aos perfis adotados no presente estudo, o perfil satisfatório foi considerado o mais adequado e deveria ser obtido por todos os sistemas de abastecimento público de água, no sentido de garantir o benefício da prevenção da cárie dentária. O perfil variável indicou deficiências no controle do processo de fluoretação e os riscos para a saúde bucal da população, que o consumo dessa água poderia representar. O perfil insatisfatório foi considerado inaceitável e sua persistência em um sexto dos municípios estudados indica ineficiência do processo de fluoretação da água nessas localidades, além do comprometimento de seus benefícios para a população.

Como apenas metade dos 36 municípios enquadrou-se nos dois perfis adotados como adequados – S + MD –, ficou demonstrado que na região de estudo, a fluoretação não foi realizada de maneira satisfatória. Nessas localidades, faz-se necessária a adoção de medidas corretivas no processo e a intensificação da vigilância da qualidade da água pelos órgãos fiscalizadores (vigilâncias sanitárias municipais), com o

objetivo de melhorar a eficácia e a efetividade dessa política pública. Esses achados também demonstram a necessidade da avaliação do processo de fluoretação em outras regiões do estado, para conhecimento da situação dessa medida e aperfeiçoamento das ações de saúde entre suas populações.

As vigilâncias sanitárias municipais, de posse de um resultado condenatório, têm por função notificar os gestores dos sistemas de abastecimento público para que tomem as devidas providências e solucionem o problema. Também o Ministério Público deve ser acionado, para que o sistema produtor seja responsabilizado pelos eventuais riscos/danos causados à população. A persistência da situação não adequada em muitos dos municípios estudados indicou que as ações posteriores de fiscalização podem não ter sido realizadas. Assim, reforça-se a necessidade da implantação das vigilâncias sanitárias municipais efetivas, bem como da capacitação continuada dos profissionais responsáveis pelo monitoramento da qualidade da água. Tais ações são importantes para o heterocontrole do processo de fluoretação e adequação da concentração de íons fluoretos na água distribuída para a população.

A falta de mão de obra especializada e de capacitação dos profissionais responsáveis pela operação das estações de tratamento de água, a ausência de infraestrutura adequada e de experiência no controle do processo de fluoretação são as causas relatadas para a dificuldade em se manter as concentrações adequadas de flúor na água de abastecimento, principalmente nos municípios menores.¹³

A captação de água com elevada concentração de flúor e sistemas com captação em poços artesianos também podem dificultar o tratamento e o controle operacional do processo de fluoretação.²⁶ No estado de São Paulo, a presença de mananciais subterrâneos com elevadas concentrações de flúor é bastante comum em várias localidades, representando um desafio aos sistemas produtores no sentido de atingir e manter a regularidade dos limites estabelecidos para os íons fluoretos na água de abastecimento.^{27,28}

As questões metodológicas também são fatores que dificultam o controle da fluoretação. A depender do método utilizado, pode-se encontrar diferenças entre os resultados analíticos.^{29,30} A utilização da mesma técnica para a realização do controle operacional em uma estação de tratamento de água e no heterocontrole é fundamental para avaliar se os resultados obtidos pelo

controle interno dessa estação estão corretos ou detectar possíveis problemas técnicos ou decorrentes do emprego de metodologias distintas nessas análises.³⁰

No presente estudo, verificou-se que, nos 14 municípios gerenciados pela Sabesp, prevaleceram os perfis satisfatório e de melhoria do desempenho. O perfil insatisfatório não foi encontrado. No único município de grande porte gerenciado pela Sabesp, foi encontrado o perfil variável, fato justificado pela existência de flúor natural nas águas subterrâneas.²⁶ A redução da concentração do flúor natural na água de abastecimento pode ser realizada pela mistura com a água de outra fonte contendo menor teor do halogênio, obtendo-se uma água final com concentração adequada de flúor para a eficácia preventiva das cáries, sem o risco de expor os consumidores às doses tóxicas de flúor.²⁶ Em suma, o controle do processo de fluoretação foi adequado na maioria dos municípios gerenciados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp.

Nos municípios gerenciados por serviços autônomos vinculados às prefeituras, ao contrário, identificou-se uma situação crítica: entre os 22 municípios, apenas 9 se enquadraram nos perfis considerados adequados (S + MD) e 6 apresentaram perfil insatisfatório. O perfil insatisfatório indicou uma população exposta ao consumo de uma água que poderia não conferir o benefício de prevenção da cárie dentária, além de provocar o efeito indesejável da fluorose caso a concentração de íons fluoretos se elevasse. Possivelmente, esse perfil insatisfatório deve-se à não adoção da fluoretação da água, embora esta prática seja obrigatória para os sistemas públicos de abastecimento no Brasil, o que, portanto, contraria a legislação. Outra possibilidade é a de que, se houve a adoção da fluoretação, o controle desse processo não foi adequado.

Neste estudo, foram utilizados os resultados da medição de fluoretos obtidos durante a realização da rotina laboratorial do Proágua, que se baseia no Plano Nacional de Amostragem (Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental, relacionada à qualidade da água para consumo humano). Apesar de essa discussão não ser objeto do presente estudo, ressalta-se que o número de análises de íons fluoretos realizadas, seguindo a quantidade de amostras estabelecida no Proágua, pode não representar a situação real do processo de fluoretação dos

sistemas públicos de abastecimento, principalmente naqueles municípios de pequeno porte. Dessa forma, para realizar o monitoramento da concentração de íons fluoretos na região estudada, é preciso conhecer o número efetivo de sistemas de fluoretação de cada município para melhorar a representatividade das amostras coletadas no heterocontrole.

Esta pesquisa permitiu identificar os municípios que apresentaram dificuldade no controle do processo de fluoretação, e demonstrou a necessidade de intervenções efetivas – intersetoriais e multidisciplinares – para garantir à população o consumo de água com qualidade. A fluoretação da água de abastecimento da região de estudo ainda não atingiu a situação ideal. Ficou evidente que os municípios de médio porte, com sistemas gerenciados por serviços autônomos vinculados às prefeituras, apresentaram maior dificuldade no controle do processo de fluo-

retação, necessitando de maiores intervenções para solucionar o problema. Afinal, concluiu-se que o monitoramento realizado pelo Proágua pode ser uma ferramenta eficaz para avaliar a situação do processo de fluoretação dos municípios.

Contribuição dos autores

Stancari RCA participou da concepção e delimitação, redação e revisão crítica do artigo.

Dias Júnior FL participou da análise e interpretação dos dados e revisão crítica do artigo.

Freddi FG participou da análise e interpretação dos dados do artigo.

Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Referências

- Ramires I, Buzalaf MAR. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária: cinquenta anos no Brasil. *Cienc Saude Coletiva*. 2007 jul-ago;12(4):1057-65.
- Frazão P, Peres MA, Cury JA. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2011 [citado 2013 jun 27];45(5):964-73. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50034-89102011000500018
- Cangussu MCT, Narvai PC, Fernandez RAC, Djehizian V. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. *Cad Saude Publica*. 2002 jan-fev;18(1):7-15.
- Grinplastch BS. Fluoretação de águas no Brasil. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1974 abr;76(4):321-30.
- Brasil. Lei n. 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. *Diário Oficial da União, Brasília*, p. 6021, 27 maio 1974. Seção 1.
- Brasil. Decreto n. 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei n. 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento. *Diário Oficial da União, Brasília*, p. 16997, 23 dez. 1975. Seção 1.
- Brasil. Portaria n. 635, de 25 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água de sistemas públicos de abastecimento. *Diário Oficial da União, Brasília*, 26 dez. 1975. Seção 1.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal [Internet]. 2004 [citado 2011 ago 17]. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/cisb/doc/politica_nacional.pdf
- São Paulo. Secretaria de Estado de Saúde. Resolução Estadual n. SS-45, de 31 de janeiro de 1992. Institui o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano-PROÁGUA e aprova diretrizes para sua implantação no âmbito da Secretaria de Saúde. *Diário Oficial do Estado, São Paulo*, p. 27, 1 fev. 1992. Seção 1.
- Ministério da Saúde. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União, Brasília*, p. 39, 12 dez. 2011. Seção 1.
- São Paulo. Secretaria de Estado de Saúde. Resolução n. SS-250, de 15 de agosto de 1995. Define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano, fornecidas por sistemas públicos de abastecimento. *Diário Oficial do Estado, São Paulo*, 16 de ago. 1995. Seção 1.

12. São Paulo. Secretaria de Estado de Saúde. Resolução n. SS-65, de 12 de abril de 2005. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no Estado de São Paulo e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, São Paulo, p. 18, 13 abr. 2005. Seção 1.
13. Oliveira GBB, Chiba FY, Araújo PC, Saliba NA, Moimaz SAS. Dificuldades no processo de fluoretação das águas de abastecimento público: 68 meses de monitoramento. Anais do 22º Congresso de Iniciação Científica; 2010 ago 23-26; Araraquara: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
14. Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Cienc Saude Coletiva. 2010 jun;15(Supl. 1):1835-40.
15. Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. Rev Saude Publica. 2010 abr;44(2):360-5.
16. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. Cienc Saude Coletiva. 2000;5(2):381-92.
17. Peres MA. Seminário sobre vigilância da fluoretação de águas. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo [Internet]. [citado 2013 abr 19]. Disponível em: www.cecol.fsp.usp.br/eventos/mostrar/62
18. Ministério das Cidades (BR). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010: cidades. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010 [citado 2011 out 14]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>
19. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. 60 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
20. Zenebon O, Pascuet NS, Tiglea P, coordenadores. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2005.
21. Catani DB, Hugo FN, Cypriano S, Sousa MLR, Cury JA. Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental. Rev Saude Publica. 2007 out;41(5):732-9.
22. Silva BB, Maltz M. Prevalência de cárie, gengivite e fluorose em escolares de 12 anos em Porto Alegre-RS, Brasil, 1998/1999. Pesqui Odontol Bras. 2001 jul-set;15(3):208-14.
23. Ramires I, Greca RHC, Cattana L, Moura PG, Laurisb JRP, Buzalaf MAR. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. Rev Saude Publica. 2004 jun;38(3):459-65.
24. Cypriano S, Pecharki GD, Sousa MLR, Wada RS. A saúde bucal de escolares residentes em locais com ou sem fluoretação nas águas de abastecimento público na região de Sorocaba, São Paulo, Brasil. Cad Saude Publica. 2003 jul-ago;19(4):1063-71.
25. World Health Organization. Oral Health Surveys: basics methods. 4th ed. Geneva: World Health Organization; 1997.
26. Bellé BLL, Lacerda VR, De Carli AD, Zafalon EJ, Pereira PZ. Análise da fluoretação da água de abastecimento público da zona urbana do município de Campo Grande (MS). Cienc Saude Coletiva. 2009 jul-ago;14(4):1261-6.
27. Charbel MY. Estudo para a remoção de fluoreto em águas e efluentes [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1990.
28. Berenhauser AHT, Piveli RP, Ferreira Filho SS. Remoção de fluoreto de águas para abastecimento público pelo processo de osmose reversa. Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2001 set 16-21; João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2001.
29. Maia LCM, Valença AMG, Soares ELS, Cury JA. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Cad Saude Publica. 2003 jan-fev;19(1):61-7.
30. Motter J, Moyses ST, França BHS, Carvalho ML, Moyses SJ. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. Rev Panam Salud Publica. 2011 fev;29(2):120-5.

Recebido em 02/06/2013
Aprovado em 18/02/2014