

# Avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público: estudo retrospectivo e de heterocontrole

## Fluoride concentration in the public water supply: the retrospective study and the external control

RIALA6/1497

Cecilia Cristina Marques dos SANTOS<sup>1\*</sup>, Júlio César da Silva RODRIGUES<sup>2</sup>, Maria do Rosário Viegata LOPES<sup>1</sup>, Rodrigo Friozi POVINELLI<sup>1</sup>, André Luiz Marçal TERRERI<sup>3</sup>

\*Endereço para correspondência: <sup>1</sup>Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas, Centro de Laboratório Regional de São José do Rio Preto (CLR-X), Instituto Adolfo Lutz. Rua Alberto Sufredine Bertoni, 2.325, São José do Rio Preto, SP. CEP: 15060-020. E-mail: ccmsantos@ial.sp.gov.br. Tel: (17) 3224-2602

<sup>2</sup>Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), São José do Rio Preto, SP

<sup>3</sup>União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP), Francisco Beltrão, PR

Recebido: 30.01.2012 – Aceito para publicação: 21.08.2012

### RESUMO

Neste estudo, foram feitas retrospectivamente três análises: (1) avaliação da concentração de flúor, na forma de fluoreto (F<sup>-</sup>), nas águas de abastecimento público de São José do Rio Preto (SJRP) (SP), de janeiro de 2003 a agosto de 2011, cuja análise foi efetuada por potenciometria com íon seletivo; (2) avaliação da concentração de flúor nas águas provenientes dos bebedouros das escolas municipais de Nova Aliança (NA) (SP), de agosto de 2010 a agosto de 2011, utilizando-se os princípios do heterocontrole; e (3) avaliação da variabilidade da fluoretação sob a óptica do benefício (máxima redução da cárie dentária) e do risco (ocorrência de fluorose dental). Os resultados obtidos apontaram que houve falhas na fluoretação. Em SJRP e em NA, respectivamente, apenas 53% e 23% das amostras apresentaram níveis de F<sup>-</sup> legalmente aceitos. Considerando-se a combinação de benefício máximo e risco baixo, enquadraram-se 56% das amostras de SJRP e 32% das amostras de NA. Este estudo apontou que os princípios do heterocontrole foram fundamentais para efetuar a identificação de falhas na fluoretação, pois, para que se tenha máxima eficiência, o nível de flúor deve manter-se no denominado “nível ótimo” e de forma ininterrupta por longos períodos. **Palavras-chave.** água de abastecimento, fluoretação, cárie dentária, vigilância sanitária, controle interno-externo, heterocontrole.

### ABSTRACT

As a retrospective study, this investigation aimed at evaluating three issues. Firstly, to assess the fluoride rates, measured as fluorine (F<sup>-</sup>), in water samples from public water supplies of São José do Rio Preto (SJRP) (SP), from January 2003 to August 2011, by using potentiometric methodology with ion-selective, and following the guidelines established by State Legislation. Secondly, to evaluate the fluoride rates in samples from water fountains at public schools of Nova Aliança (NA) (SP), from August 2010 to August 2011, by using the guidelines of external control. The third was to evaluate the fluoridation variability by the viewpoint on the benefit (maximum reduction of tooth decays) and on the risk (occurrence of dental fluorosis). The results indicated a failure in fluoridation. In SJRP and NA only 53% and 23% of samples, respectively, showed legally permitted fluoride contents. The combination of the fluoridation maximum benefit and the low risk fitted in 56% of samples from SJRP and 32% of samples from NA. These findings indicated that the guidelines of external control were the key for identifying the fluoridation process failure, as for achieving the maximum efficiency, the fluoride level should be continuously maintained in the so-called “optimal level” for long periods. **Keywords.** water supply, fluoridation, dental caries, health surveillance, internal-external control, external control.

## INTRODUÇÃO

A fluoretação da água de abastecimento público (FAAP) é considerada o método coletivo mais eficaz de prevenção da cárie dentária, de melhor relação custo-benefício, por ser capaz de atingir todos os segmentos da população, independentemente da idade e do nível socioeconômico ou cultural<sup>1-3</sup>.

Mesmo a água fluoretada não sendo a única fonte significativa de flúor disponível, estudos continuam a mostrar que essa medida contribui em 20% na redução de cárie de esmalte em crianças<sup>4,5</sup>.

Os resultados do levantamento epidemiológico de 2003<sup>6</sup>, realizado em âmbito nacional, mostraram de uma forma geral que, até os 12 anos, as diferenças são marcantes entre municípios com e sem flúor na água. Houve uma melhor situação com relação à doença cárie para os municípios com água de abastecimento fluoretada, expressa tanto em termos do índice CPO (soma dos dentes cariados, perdidos ou obturados) quanto com relação ao percentual de crianças livres de cárie. É importante ressaltar, contudo, que este estudo não teve como objetivo verificar a eficácia da fluoretação das águas, e essas diferenças não devem ser creditadas em sua totalidade à presença de flúor na água. A prevalência de fluorose dentária em crianças de 12 anos de idade, no Brasil, em 2010, foi de 16,7%, sendo que 15,1% foram representados pelos níveis de severidade muito leve (10,8%) e leve (4,3%). Fluorose moderada foi identificada em 1,5% das crianças. O percentual de examinados com fluorose *grave* pode ser considerado nulo<sup>7</sup>. Portanto, considerando os estudos de âmbito nacional supracitados e levando em consideração os riscos e benefícios da fluoretação da água de abastecimento público, já que muitas pessoas não têm acesso a outras fontes de fluoretos, como os dentifrícios, de forma alguma se justifica a paralisação da fluoretação da água de abastecimento público visando à prevenção da fluorose dentária<sup>8</sup>.

Para que a FAAP tenha máxima eficiência, o nível de flúor deve manter-se no denominado “nível ótimo” e de forma ininterrupta por longos períodos<sup>9</sup>. Para assegurar tal condição, o controle externo da FAAP por diferentes grupos sociais (heterocontrole) faz-se necessário, uma vez que só o controle interno pode ser ineficiente, devido ao método utilizado ou à carência de pessoal devidamente treinado<sup>10-13</sup>.

Para Narvai<sup>12</sup>, o conceito de heterocontrole refere-se ao 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.

Vários autores<sup>14,15</sup>, e também o relatório do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Proágua) no Estado de São Paulo<sup>16,17</sup>, apontaram em seus relatos a inadequação dos teores de flúor na água de abastecimento público em municípios, o que reafirma a importância do heterocontrole. A importância do heterocontrole pode ser notada quando comparados os dados de um estudo prévio obtido por Buzalaf et al.<sup>18</sup>, com os resultados de Ramires et al.<sup>19</sup>. Este último observou uma melhoria nas condições de fluoretação da água de abastecimento no município de Bauru, onde cerca de 85% das amostras coletadas foram classificadas como aceitáveis (0,55-0,84 mg/L F<sup>-</sup>), e concluiu que 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.

O Estado de São Paulo possui uma Resolução que define os teores de fluoreto nas águas de abastecimento público, considerando a variação da média da temperatura, que encontra-se na faixa de 16,4 a 33,9 °C, e assim estabelece que o teor de flúor ideal nas águas destinadas ao consumo humano é de 0,7 mg/L F<sup>-</sup> em todo o Estado de São Paulo, sendo consideradas dentro do padrão de potabilidade as águas que apresentarem teores de fluoreto na faixa de 0,6 a 0,8 mg/L F<sup>-20</sup>.

O monitoramento do teor de flúor da água para abastecimento público visa gerar conhecimentos e informações fundamentais à vigilância sanitária, em relação ao benefício e ao risco aos quais a população se expõe ao consumir essa água. Devido ao fato comprovado de que a fluoretação diminui a cárie dentária, e o excesso de flúor pode levar à fluorose dentária, é imprescindível a manutenção dos níveis de flúor de acordo com a norma legal vigente<sup>20</sup>.

Esta pesquisa teve por objetivos, por meio de um estudo retrospectivo, avaliar a concentração de flúor, medida como fluoreto (F<sup>-</sup>), por potenciometria com íon seletivo, nas águas de abastecimento público de São José do Rio Preto (SP), no período de janeiro de 2003 a agosto de 2011, de acordo com o preconizado na resolução em vigor<sup>20</sup>; avaliar a concentração de flúor nas águas provenientes dos bebedouros das escolas municipais de Nova Aliança (SP), no período de agosto de 2010 a agosto de 2011, utilizando os princípios do heterocontrole<sup>12-14</sup>; e avaliar a variabilidade da FAAP sob a óptica do benefício e risco<sup>21</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Estudo retrospectivo

Foi realizado um estudo retrospectivo baseado nos laudos emitidos pelo Instituto Adolfo Lutz – Centro de Laboratório Regional de São José do Rio Preto-X (IAL CLR SJRP-X), referentes às 1.050 análises das amostras de água de abastecimento público (cavalete) do município de São José do Rio Preto, realizadas entre janeiro 2003 e agosto de 2011, e 65 amostras das águas dos bebedouros das escolas do município de Nova Aliança, no período de agosto de 2010 a agosto de 2011, sendo todas as amostras analisadas no laboratório de Físico-Química do IAL CLR SJRP-X.

Foram consideradas também informações fornecidas pelos agentes sanitários responsáveis pelas coletas das amostras, como: data da entrada da amostra (dia, mês e ano), sazonalidade e endereço da coleta da amostra (rua, bairro e região).

### Amostragem

#### *Amostras de água de abastecimento público de São José do Rio Preto*

São José do Rio Preto localiza-se na Região Sudeste do Brasil e Noroeste do Estado de São Paulo, onde a temperatura média anual é de 23,6 °C, sendo que a média das temperaturas mínimas é de 17 °C e a média das temperaturas máximas é de 30,4 °C. A população é de 408.435 habitantes (94% na zona urbana) e o município é abastecido pelo Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SeMAE), que é o órgão responsável pelo serviço de abastecimento de água (captação, adução, tratamento, reserva e distribuição de água potável), atendendo 106 mil ligações prediais pela rede pública de distribuição, segundo o último censo demográfico (Censo 2010)<sup>22-24</sup>.

A fluoretação é feita com o flúor sob a forma de ácido fluossilícico e com bombeamento automático.

Para o estudo em pauta, as amostras de água foram coletadas em duplicata, diretamente das torneiras dos cavaletes, em frascos plásticos de 100 mL, identificados e etiquetados (coletor, ponto de coleta, local da coleta e data) e previamente enxaguados com a água da torneira. A coleta foi realizada uma vez por semana pelos técnicos do órgão de vigilância sanitária municipal, conforme cronograma estabelecido pelo Proágua.

As amostras coletadas e analisadas, no período de janeiro 2003 a agosto de 2011, foram classificadas segundo a concentração de flúor encontrada, considerando a

legislação vigente (Resolução SS 250, de 15 de agosto de 1995, da Secretária de Estado da Saúde de São Paulo), que define os teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano fornecidas por sistemas públicos de abastecimento e a variabilidade da FAAP sob a óptica do benefício e risco<sup>17,20</sup>.

#### *Amostras de água dos bebedouros das Escolas Municipais de Ensino Fundamental de Nova Aliança*

Nova Aliança localiza-se a aproximadamente 30 km de São José do Rio Preto, integrando a sua microrregião, e a temperatura média anual é de 23,4 °C, sendo que a média das temperaturas mínimas é de 16,7 °C e a média das temperaturas máximas é de 30,2 °C<sup>22</sup>. A população é de 5.891 habitantes (83% na zona urbana)<sup>24</sup>, abastecida pelo Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto, e a fluoretação é feita com o flúor sob a forma de Ácido Fluossilícico e com bombeamento automático.

Para a avaliação pretendida no estudo, foram analisadas 65 amostras de água dos bebedouros de cinco Escolas Municipais de Ensino Fundamental de Nova Aliança, durante 13 meses (de agosto de 2010 a agosto de 2011), codificadas como: A, B, C, D e E.

As amostras foram coletadas em triplicata em frascos plásticos de 100 mL, identificados, etiquetados e previamente enxaguados com a própria água a ser analisada. Depois de coletadas, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de Físico-Química do IAL-CRL SJRP-X.

### Dosagem de flúor

A determinação do íon fluoreto em águas, segundo preconizado no livro *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*<sup>25</sup>, normas estas editadas institucionalmente pelo Instituto Adolfo Lutz. O método potenciométrico com eletrodo íon-seletivo é o mais indicado e adequado para dosagem de concentrações acima de 0,2 mg/L de F<sup>-</sup>, devido à alta seletividade, melhor linearidade, menor susceptibilidade a interferentes, simplicidade e rapidez<sup>3,25-29</sup>. Para as condições de concentração e interferentes encontrados nas amostras de águas de abastecimento público, é recomendado o tampão TISSAB III, cuja relação entre os volumes de tampão e amostra é de 1:10, com volume final de 55 mL.

Quanto ao eletrodo combinado de íon seletivo para íon fluoreto utilizado neste estudo (Thermo Orion Íonplus), apresenta uma membrana plana (fluoreto de

lantânio) na extremidade, que toca paralelamente a superfície do líquido<sup>28</sup>.

A linearidade do método foi calculada a partir da equação da regressão linear, pelo método dos mínimos quadrados e observando-se o coeficiente de correlação linear ( $R^2$ ). Segundo as instruções preconizadas pelo Inmetro<sup>30</sup>, um valor maior que 0,90 é usualmente requerido. O limite de detecção (LD) foi estudado ao nível de 0,1 mg/L de F<sup>-</sup> e apresentou coeficiente de variação de 8,9%.

A porcentagem de recuperação do íon flúor foi estimada pela análise de amostras com adição de quantidades conhecidas de padrão<sup>28</sup>.

A precisão foi determinada por meio da repetitividade, expressa como coeficiente de variação, e a exatidão foi calculada em função do erro relativo, empregando-se soluções-padrão de concentrações conhecidas<sup>26-28, 30</sup>.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

### Estudo retrospectivo

Das 1050 amostras analisadas e seus respectivos laudos emitidos no período de janeiro de 2003 a agosto de 2011, 278 (26,48%) foram reprovadas por apresentarem teor de flúor < 0,6 mg/L de F<sup>-</sup>; 212 (20,19%) por apresentarem teor de flúor > 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>, o que resultou também em laudo condenatório. O total de 560 (53,33%) apresentou teor de flúor adequado (entre 0,6 e 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>), estando de acordo com a legislação vigente.

A FAAP pressupõe a adição controlada e constante de teor predeterminado de flúor. Estudo colaborativo, como o publicado no “Documento de consenso técnico – classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor”<sup>21</sup>, propõe avaliar a adequação dos teores de flúor em águas, levando-se em conta, simultaneamente, o benefício e o risco, e assim observou-se que, para localidades em que as médias das temperaturas máximas se situam entre 26,3 e 32,5 °C, como na região estudada, a melhor combinação benefício-risco ocorre na faixa de 0,55 a 0,84 mg/L de F<sup>-</sup>, promovendo a máxima redução da cárie dentária com baixo risco para fluorose dental, e que, quando esse teor excede a 0,85 mg/L de F<sup>-</sup>, predispõe a população a um risco moderado e acima de 1,15 mg/L de F<sup>-</sup>, e o risco para fluorose dental passa a ser considerado alto, aliado a um benefício questionável.

Avaliando os resultados obtidos no presente estudo, consideradas as dimensões relacionadas com o

benefício de prevenir cárie e o risco de produzir fluorose, temos que, das 1.050 amostras analisadas 260 (24,77%) apresentaram concentrações de flúor que proporcionam benefício insignificante a mínimo e risco insignificante a baixo; 184 (17,52%) apresentaram fluoretação com benefício máximo porém, risco moderado; 21 (2%), benefício questionável a malefício e risco de alto a muito alto; e 585 (55,71%) apresentaram a combinação de benefício máximo e risco baixo.

Existe a necessidade de medidas de controle e heterocontrole permanentes, por meio das ações de vigilância sanitária, para garantir a homogeneidade da FAAP, uma vez que as concentrações de flúor encontradas podem promover o aparecimento da fluorose dentária<sup>31</sup>, especialmente em 2008, quando foi detectado o maior teor de flúor (1,75 mg/L de F<sup>-</sup>), e em 2009, quando ocorreu sucessão de meses com o fornecimento da água com até 1,45 mg/L de F<sup>-</sup>, enquanto nos outros anos foram observadas concentrações sem significado preventivo anticárie.

A experiência acumulada ao longo dos mais de quinze anos de ações contínuas do Proágua ainda não foi suficiente para reduzir a vulnerabilidade da população, devido à variabilidade encontrada. Há de se destacar que foram encontrados teores de flúor abaixo (< 0,6 mg/L de F<sup>-</sup>) e acima (> 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>) do recomendado pela legislação<sup>20</sup>, em vários meses dos anos estudados.

Por outro lado, analisando a variabilidade da FAAP sob a óptica do benefício e risco, destacamos que níveis insignificantes (< 0,44 mg/L de F<sup>-</sup>) estiveram presentes em todos os anos do período estudado, situação constatada em 260 (24,77%) amostras, assim como níveis que acarretam risco moderado a muito alto (0,85 a > 1,45 mg/L de F<sup>-</sup>) em 205 (19,5%) amostras analisadas.

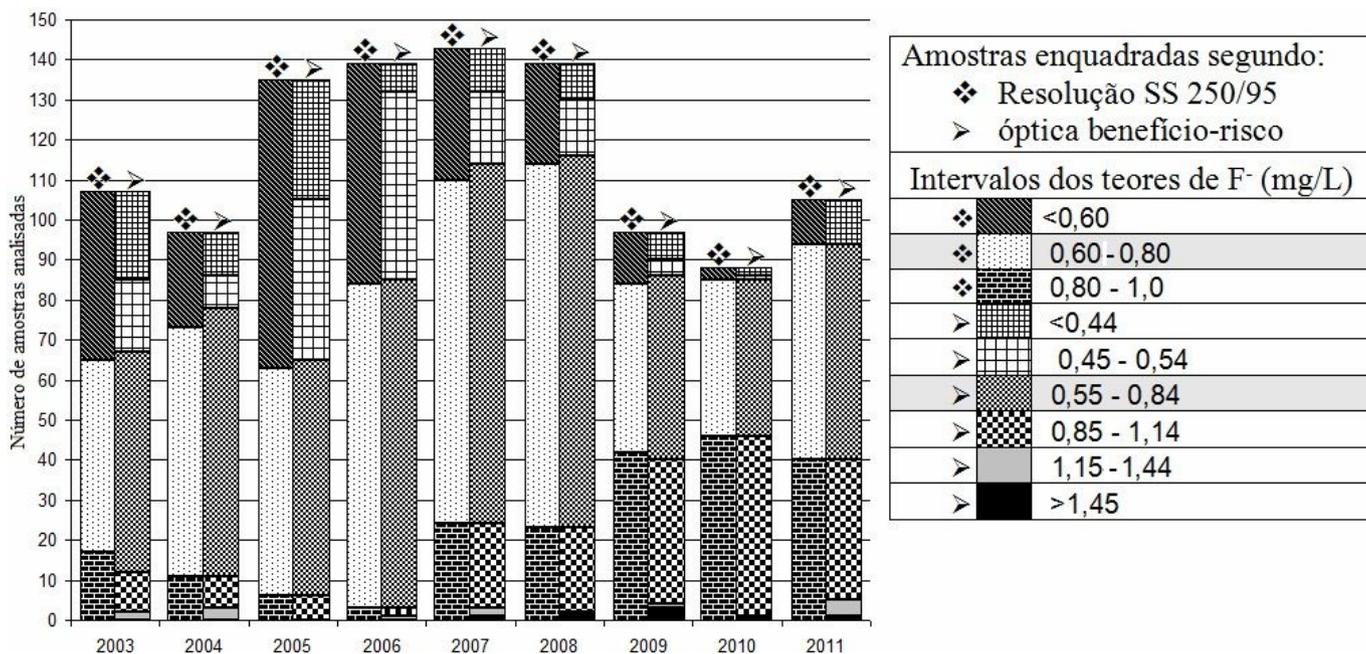
O documento que expressa o consenso técnico sobre a FAAP registra que, no universo de pelo menos 36 amostras/ano, flutuações breves e pequenas dos teores de flúor na água não comprometem seus benefícios, porém a constatação de teores de risco moderado, alto, ou muito alto requer ações de controle<sup>21</sup>.

Os resultados encontrados apontaram que os princípios do heterocontrole foram fundamentais para a identificação das possíveis falhas no processo da fluoretação, pois, para que a FAAP tenha máxima eficiência, o nível de flúor deve manter-se no denominado “nível ótimo” e de forma ininterrupta por longos períodos<sup>9</sup>.

O nível ótimo, considerando o aspecto benefício (prevenir cárie) - risco (produzir fluorose), situa-se entre 0,55 e 0,84 mg/L de F<sup>-</sup>, e, de acordo com a legislação vigente,

entre 0,6 e 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>. Assim, das 1.050 amostras analisadas, enquadram-se nesses aspectos 585 (55,71%) e 560 (53,33%) amostras, respectivamente. As falhas na fluoretação foram reveladas por cerca de 46% das amostras,

o que deixa a população vulnerável quanto ao aspecto de saúde bucal, independentemente do enquadramento das águas, e essa situação se repetiu por vários meses consecutivos, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1.** Distribuição anual das amostras de água de abastecimento público de São José do Rio Preto-SP, enquadradas por níveis de flúor (mg/L de F<sup>-</sup>) de acordo com a Resolução SS 250/1995 e sob a óptica do benefício (máxima redução da cárie dentária) e risco (ocorrência de fluorose dental), no período de janeiro de 2003 a agosto 2011

### Água dos bebedouros das Escolas Municipais de Ensino Fundamental de Nova Aliança

Após 13 meses de coleta e análise da água oferecida aos alunos das cinco escolas envolvidas no projeto, os resultados analisados sob a óptica do benefício e risco revelaram que níveis insignificantes a mínimos, aliados a risco baixo (<0,54 mg/L de F<sup>-</sup>), estiveram presentes durante vários meses consecutivos, situação constatada em 28 (43,08%) amostras; níveis que proporcionam máximo benefício e risco baixo (0,55 a 0,84 mg/L de F<sup>-</sup>) ocorreram em 21 (32,31%) das amostras analisadas; e níveis que acarretam risco moderado a alto estiveram presentes em 16 (24,61%), distribuídos de maneira aleatória ao longo do período estudado.

Sob a óptica da legislação em vigor, das 65 amostras analisadas no período de agosto 2010 a agosto de 2011, 34 (52,31%) foram reprovadas por apresentarem teor de flúor < 0,6 mg/L de F<sup>-</sup>; e 16 (24,61%) por apresentarem teor de flúor > 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>. O total de 15 (23,08%) apresentou teor de flúor adequado (entre 0,6 e 0,8 mg/L de F<sup>-</sup>).

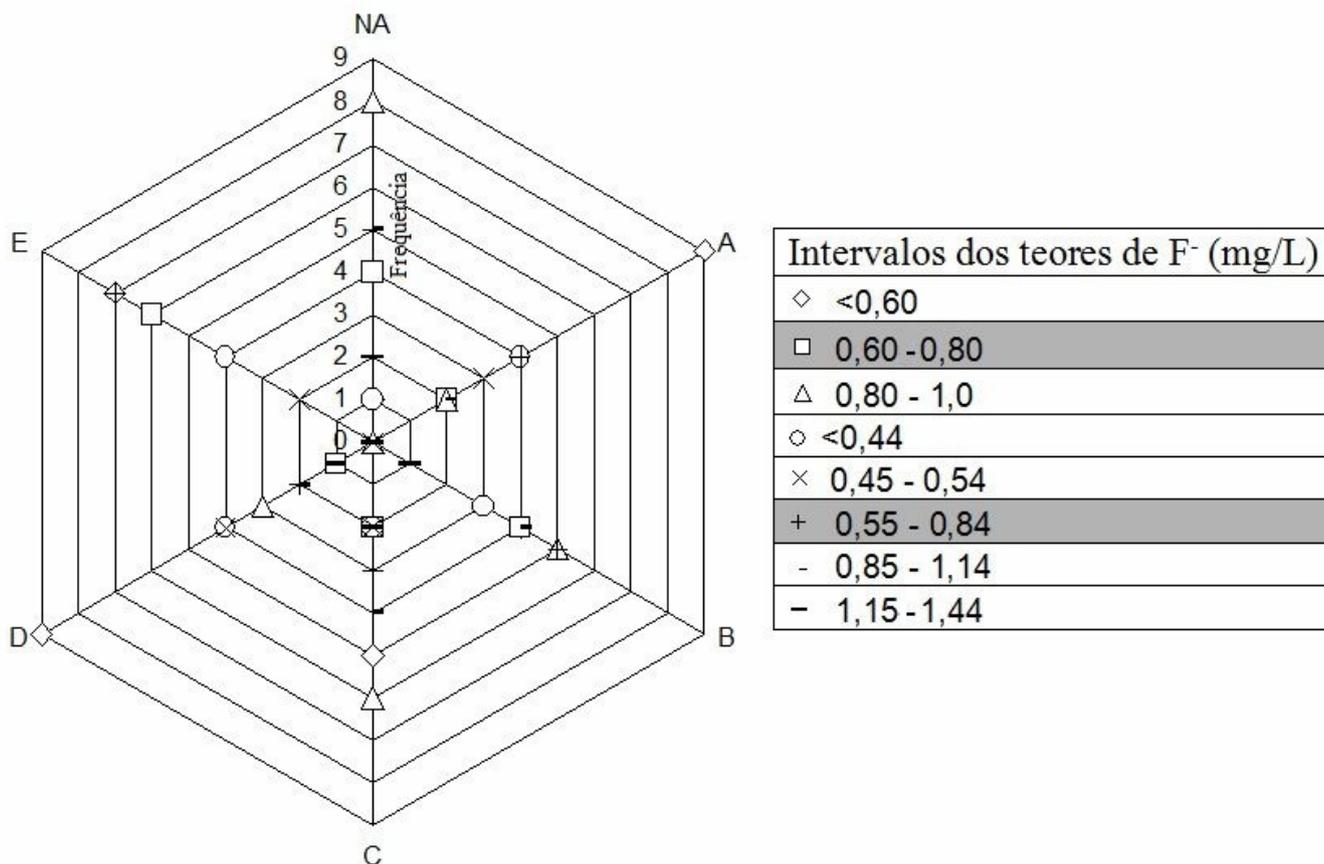
Como uma informação adicional para o presente estudo, foram levantados os dados do Proágua, de agosto de 2010 a agosto de 2011, referentes aos teores de flúor da água de abastecimento público do município de Nova Aliança. E, assim, a Figura 2 apresenta a frequência dos teores médios de flúor a que a população ficou exposta, durante os 13 meses, relacionando-os com os teores de flúor dosados nas águas oferecidas nos bebedouros das cinco escolas monitoradas, segundo o enquadramento legal e o proposto no documento publicado pelo CECOL-USP-2011<sup>21</sup>.

A FAAP, com garantia da manutenção da concentração adequada de flúor, é um método populacional efetivo para a prevenção e controle da cárie dentária. Além disso, a água deve ser oferecida, nessas condições, de maneira permanente, para que o resultado seja concretizado.

A situação da água das escolas estudadas indicou falhas na FAAP, pois itens como: concentração adequada de flúor; garantia e eficácia da fluoretação; e manutenção adequada e permanente dos níveis de flúor não foram

respeitados. E, assim, os princípios do heterocontrole foram fundamentais para apontar possíveis falhas no processo de FAAP. Portanto, tornam-se necessárias

medidas corretivas no sistema de fluoretação para beneficiar os escolares com um dos maiores avanços da saúde pública, qual seja, a prevenção da cárie dentária<sup>3</sup>.



**Figura 2.** Distribuição das frequências dos valores médios dos teores de flúor (mg/L de F<sup>-</sup>), na água de abastecimento público do município de Nova Aliança-SP (NA) e das escolas municipais (A, B, C, D, E) de acordo com a Resolução SS 250/1995 e sob a óptica do benefício (máxima redução da cárie dentária) e risco (ocorrência de fluorose dental), no período de agosto 2010 a agosto 2011

## CONCLUSÃO

Tal estudo contribuirá para a identificação de possíveis falhas na FAAP, visando fornecer subsídios aos serviços de abastecimento e órgãos de vigilância em saúde, para controle e prevenção da cárie dentária, e também para melhoria das condições e qualidade de vida das crianças, principalmente durante a fase de erupção dos dentes. Além disso, contribuirá também para que os órgãos de vigilância possam avaliar a qualidade da fluoretação da água, considerando a associação de benefício (máxima redução da cárie dentária) e risco (ocorrência de fluorose dental).

## REFERÊNCIAS

1. Scott DB. The dawn of a new era. *J Public Health Dent*. 1996;56:235-8.
2. Stevens RE. Fluoridation and the private practice of dentistry. *J Public Health Dent*. 1996;56:239-41.
3. 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;29(2):120-5.
4. Gillcrist JA, Brumley DE, Blackford JU. Community fluoridation status and caries experience in children. *J Public Health Dent*. 2001;61:168-71.
5. American Dietetic Association. Position of the American Dental Association – ADA: The impact of fluoride health. *J Am Diet Assoc*. 2001;101(1):126-32.

6. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2003. Condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais. Brasília; 2004.
7. Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2010. Pesquisa nacional de saúde bucal: resultados principais. Brasília; 2011.
8. Buzalaf MAR, Kobayashi CAK, Philippi ST. Fontes de ingestão de fluoretos. In: Buzalaf MAR. Fluoretos e saúde bucal. São Paulo (SP): Santos, 2008. p. 11-44.
9. Schneider Filho DA, Prado IT, Narvai PC, Barbosa SE. Fluoretação da água. Como fazer a vigilância sanitária?. Rio de Janeiro (RJ): Rede CEDROS; 1992. (Série Cadernos de Saúde Bucal 2).
10. Calvo MCM. Situação da fluoretação de águas de abastecimento público no estado de São Paulo-Brasil [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1996.
11. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2000;5:381-92.
12. Narvai PC. Fluoretação da água: heterocontrole no Município de São Paulo no período 1990-1999. *Rev Bras Odontol Saúde Coletiva*. 2000;2:50-6.
13. Toassi RFC, Kuhnen M, Cislighi GA. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007;12(3):727-32.
14. Maia LC, Valença AMG, Soares EL. Operational control of water fluoridation in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(1):61-7.
15. Correia RP, Ferreira Jr CD, Maia LC, Análise da fluoretação da água de abastecimento público na zona sul do município do Rio de Janeiro. *Pesq Bras Odontoped Clín Integr*. 2001;1:17-22.
16. Centro de Vigilância Sanitária – CVS. Promoção e Qualidade de Vida: Fluoretação das Águas de Abastecimento Público. [acesso 2011 dez 13]. Disponível em: [http://www.cvs.saude.sp.gov.br/not\_ler.asp?gt\_codigo=&nt\_codigo=363].
17. Centro de Vigilância Sanitária – CVS. Água Para Consumo Humano – PROÁGUA. [acesso 2011 dez 13]. Disponível em: [http://www.cvs.saude.sp.gov.br/achumano.asp].
18. 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.
19. Ramires I, Maia LP, Rigolizzo DS, Lauris JRP, Buzalaf, MAR. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(5):883-9.
20. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Resolução 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 de São Paulo*. São Paulo, SP, 26 ago 1995, Seção 1, p. 11.
21. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. CECOL-USP- Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.
22. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura – CEPAGRI Meteorologia Unicamp. [acesso em 2012 jul 10]. Disponível em: [http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\_muni\_559.html].
23. Portal Rio Preto- ETA – Estação de Tratamento de Água. [acesso em 2012 jul 2]. Disponível em: [http://www.riopreto.sp.gov.br/PortalGOV/do/subportais\_Show?c=3945].
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Dados Gerais: Dados Gerais do município. [acesso em 2012 jul 12]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=354980].
25. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo, Brasil). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos; normas analíticas. 4. ed. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7].
26. Freitas VPS, Brígido BM, Alge ME, Silva CL, Zenebon O, Antunes JLF. Fluoreto em água: Estudo de metodologia analítica e níveis encontrados na região de Campinas. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 1996;56:29-36.
27. Instituto Adolfo Lutz. Laboratório Central e Laboratório I de Campinas. CVS. SAMA. Curso de treinamento dos Laboratórios de Saúde Pública em análise de Flúor nas águas de abastecimento público. São Paulo: CVS; 1996.
28. Lopes MRV, Santos CCM, Rigo KM. Estudo comparativo entre os procedimentos potenciométrico com eletrodo íon-seletivo para determinação de fluoreto em águas de abastecimento público segundo os métodos físico-químicos para análise de alimentos e com utilização minimizada de reagentes. *BIAL*. 2005;15(2):7-9.
29. American Public Health Association – APHA. Standard Methods for the Examination Of Water and Wastewater. Washington (DC): APHA; 1995.
30. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. Orientações sobre validação de métodos de ensaios químicos. Brasília (DF); 2005. p. 31.
31. Carvalho RB, Medeiros UV, Santos KT, Pacheco Filho AC. Influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011;16(8):3509-18.