

Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral

Evaluation of the fluoride concentration and consumption of mineral water

Irene Ramires^{a,*}, Roberto Henrique da Costa Grec^{a,**}, Lourenço Cattan^{a,**}, Patrícia Gomes de Moura^{a,***}, José Roberto Pereira Lauris^b e Marília Afonso Rabelo Buzalaf^c

^aFaculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo (FOB/USP). Bauru, SP, Brasil.

^bDepartamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva. Área de Saúde Coletiva. FOB/USP. Bauru, SP, Brasil. ^cDepartamento de Ciências Biológicas. Área de Bioquímica. FOB/USP. Bauru, SP, Brasil

Descritores

Água potável, análise. Fluorização.
Flúor, análise. Fluorose dentária.

Resumo

Objetivo

Considerando a água como importante fonte de ingestão de flúor, o aumento da prevalência de fluorose dentária e do consumo de água mineral, o estudo realizado teve como objetivo avaliar o consumo de água mineral e sua concentração de flúor.

Métodos

A pesquisa foi realizada nos bairros do município de Bauru, SP. Foram visitadas mil residências que compunham uma amostra estratificada, obtida por conglomerados. Cada conglomerado correspondia a um quarteirão. Para efeito de sorteio os quarteirões foram numerados dentro das 17 regiões estabelecidas no plano diretor do município. Para coleta das amostras de água mineral foram usados frascos plásticos de 50 ml, previamente identificados. Na análise de flúor utilizou-se eletrodo íon sensível (Orion 9609) após tamponamento com TISAB II. Informações a respeito do consumo de água mineral foram obtidas com a aplicação de um questionário.

Resultados

Constatou-se que cerca de 29,7% da população do município consome água mineral. Nas 260 amostras analisadas, das 29 diferentes águas, a concentração de flúor variou de 0,045 a 1,515 mg/l. Em uma das águas, constava no rótulo o valor de 0,220 mg/l, mas na análise constatou-se 1,515 mg/l de flúor. Além disso, algumas águas não traziam especificado a concentração de flúor; e, na análise constataram-se valores variando entre 0,049 e 0,924 mg/l.

Conclusões

Os resultados mostraram uma grande variação na concentração de flúor e reforçam a importância do controle dessas águas por parte da vigilância sanitária.

Keywords

Potable water, analysis. Fluoridation.
Fluorine, analysis. Fluorosis, dental.

Abstract

Objective

Considering that water is an importance source of fluoride intake, and that the consumption of mineral water and prevalence of dental fluorosis have been increasing, the aim of this study was to evaluate the consumption of mineral water and its fluoride concentration.

Methods

The study was performed in residential districts of the municipality of Bauru, State of São Paulo, by means of stratified sampling via clusters. Each cluster corresponded to

Correspondência para/ Correspondence to:

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

Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp - Processo n. 02/13227-9).

*Aluno do Curso de Mestrado da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP.

**Aluno do Curso de Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP.

***Aluno do Curso de Especialização em Saúde Coletiva do Hospital de Reabilitação de Anomalias Cranio-faciais - HRAC/USP.

Apresentado na Jornada Odontológica da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP, em 2003.

Recebido em 22/7/2003. Reapresentado em 28/11/2003. Aprovado em 4/2/2004.

one residential block. For randomization purposes, the residential blocks were numbered within the 17 districts established by the city plan. One thousand homes were thus visited. Mineral water samples were collected using previously labeled 50 ml plastic flasks. Fluoride analysis was done using an ion-sensitive electrode (Orion 9609), after buffering using TISAB II. Information on the consumption of mineral water was obtained by means of applying a questionnaire.

Results

Around 29.72% of the city's population was consuming mineral water. In the 260 samples analyzed from 29 different brands of water, the fluoride concentration ranged from 0.045 to 1.515 mg/l. For one brand, the label stated that the fluoride concentration was 0.220 mg/l, but analysis revealed a concentration of 1.515 mg/l. Moreover, some brands did not specify the fluoride concentration on the label and, for these, the analysis showed concentrations ranging from 0.049 to 0.924 mg/l.

Conclusions

The results demonstrated wide variation in fluoride concentrations and reinforce the importance of the control of such waters by the sanitary surveillance agency.

INTRODUÇÃO

A exploração de água mineral ou potável de mesa no Brasil é regulamentada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia. A definição, bem como o controle da potabilidade, são de responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (Anvisa/MS).⁴ Em 1945, diante da necessidade de se padronizar o aproveitamento das águas minerais utilizadas para a comercialização por meio do engarrafamento e para outros fins, foi assinado o Decreto-Lei, nº 7.841, publicado no Diário Oficial da União (DOU), de 20 de agosto de 1945, conhecido como "Código das Águas Minerais", em vigor até hoje, com algumas alterações.³

Durante muito tempo, acreditou-se que as águas minerais tinham origem diferente da água subterrânea. Contudo, atualmente se sabe que ambas têm a mesma origem. São águas de superfície que infiltram no subsolo e cujo conteúdo em sais guarda uma relação direta com o calor, pois a capacidade de dissolver minerais e incorporar solutos aumenta com a temperatura. Considera-se como água mineral aquela que conseguiu atingir profundidades maiores e, dessa forma, se enriqueceu em sais, adquirindo novas características físico-químicas.

Segundo a Resolução nº 54, de 15 de junho de 2000, entende-se por água mineral aquela obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captada, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica) e pela presença de oligoelementos e outros constituintes. A coleta deve ser realizada sob condições que garantam a manutenção de suas caracte-

terísticas originais no poço ou fonte; essas águas devem permanecer estáveis dentro dos limites de flutuação, sem influência direta de águas superficiais. No Brasil, a maior parte das ocorrências de águas mineralizadas se dá na forma de fontes naturais.

A fluoretação da água é um método reconhecido na prevenção da cárie dentária, quando utilizada na concentração ideal para cada região, segundo a temperatura média local. No entanto, é um fator de risco para fluorose dentária, quando a concentração de flúor ultrapassa os níveis recomendados. Seu impacto se dá principalmente de forma indireta, quando a fluoretação é usada no processo de manufatura de alimentos e bebidas, bem como para a reconstituição caseira dos mesmos (Burt,⁶ 1992; Winkle et al,²⁵ 1995; Villena et al,²⁴ 1996; Buzalaf et al,⁷ 2001; Buzalaf et al,⁸ 2003).

A produção e o consumo de água mineral no País apresentaram nos últimos cinco anos um crescimento anual de 20%, enquanto a média mundial é de 9% e a dos Estados Unidos, de 10%. O consumo *per capita* brasileiro evoluiu de 15,13 litros por ano, em 1995, para 23,8, em 2001. A região Sudeste é responsável pela maior produção do País (53%), sendo que 36,9% se dá no Estado de São Paulo. A região Nordeste aumentou sua produção em 40%, respondendo por 25,10% da produção nacional.⁴ Dada a variedade de fontes de água mineral e a ausência de dados para o Brasil acerca desse consumo, torna-se essencial conhecer o teor de flúor da água que está sendo ingerida, assegurando assim os seus benefícios no combate à carie, sem incorrer no risco de fluorose dentária (Featherstone,¹¹ 1999). O presente estudo tem por objetivo avaliar a concentração de flúor e o consumo de água mineral.

MÉTODOS

Para a obtenção dos dados, a pesquisa foi realizada nos bairros de Bauru, por meio de uma amostra estratificada por região, obtida por conglomerados, onde cada um deles correspondeu a um quarteirão. Baseado no Plano Diretor do Município de Bauru, identificou-se a percentagem da população residente em cada uma das 17 regiões (Tabela 1). Em cada região, os conglomerados foram numerados e então sorteados, de forma a preencherem o número de residências proporcionalmente à população de cada região. O tamanho da amostra foi determinado de mil residências com base em um intervalo de confiança de 3% para um nível de confiança de 95%. Desse modo, foram visitadas as mil residências, com uma população de 3.586 moradores, numa média aproximada de 3,6 moradores em cada residência, uma vez que o trabalho objetivou avaliar o consumo de água mineral no município e não a percentagem de consumo de uma ou outra água mineral. O perfil do consumo de água mineral engarrafada pela população foi avaliado mediante a aplicação de um questionário nas residências com perguntas a respeito de moradores e idade de cada um, do consumo ou não de água mineral, do nome da água consumida, do tempo que ela era consumida, da concentração de flúor especificada no rótulo e do uso de algum tipo de purificador de água. Para a análise da concentração de flúor na água mineral, as amostras foram coletadas em frascos plásticos de 50 ml, previamente identificados e congeladas a -20°C até a análise. A análise das amostras foi realizada no laboratório de Bioquímica, da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP).

Análise de flúor

A concentração de flúor presente nas amostras de água foi determinada em duplicata, utilizando-se o eletrodo íon sensível (Orion 9609), acoplado a um potenciômetro (Procyon, modelo 720), com 1,0 ml da amostra, a qual foi adicionado 1,0 ml de TISAB II (Orion). Previamente à análise, foi feita uma calibração, em triplicata, com soluções-padrão de flúor, variando de 0,02 a 1,60 µg F/ml, obtidas por diluição seriada a partir de um estoque-padrão contendo 100 µg F/ml (Orion). Foram realizados ainda testes com concentrações conhecidas de flúor, a cada hora, para se checar a calibração. As leituras obtidas em mV foram aplicadas a uma planilha de cálculos (Microsoft Excel), contendo os dados dos padrões com concentrações conhecidas de flúor, convertidas para µg de flúor. Somente curvas de calibração com variação de no máximo 5% foram aceitas. A repetibilidade média das leituras, baseada nas análises em duplicata, foi de 91,5%. Em adição, foram feitas

novas análises em 32% da amostra, obtendo-se uma reprodutibilidade de 92,2%.

Análise do questionário

A análise dos dados do questionário foi feita por meio de estatística descritiva, utilizando-se frequências absolutas e relativas, descritas em tabelas e gráficos.

Embora tenha sido confirmado o consumo de água mineral em 312 residências das mil visitadas, em 26 delas não havia água para a coleta da amostra. Durante a tabulação dos dados do questionário, 26 amostras de água foram excluídas, pois, embora o consumidor soubesse o nome da água, o galão estava sem rótulo, impossibilitando a confirmação do nome e da concentração de flúor. Portanto, para a elaboração das tabelas e gráficos, foram consideradas 260 amostras.

RESULTADOS

Constatou-se que cerca de 29,7% da população do município consome água mineral, sendo que 14% mantêm o hábito há cinco anos ou mais e 15,6% adquiriu-o nos últimos cinco anos (1998 a 2003). Nas 260 amostras analisadas, das 29 diferentes águas, a concentração de flúor variou de 0,049 a 1,515 mg/l. Na Tabela 2, constituída por águas minerais de fonte conhecida, a concentração mínima de flúor encontrada foi de 0,049 mg/l e a máxima 1,515 mg/l. Das nove amostras de água coletadas, de fonte conhecida, com exceção de duas águas, 77,8% apresentaram uma concentração média de flúor entre 0,115 a 0,522 mg/l, acima da estipulada no rótulo. Na Tabela 3, de águas minerais de fonte desconhecida, a variação ficou entre a concentração mínima de 0,049 mg/l e a máxima de 1,180 mg/l. Com referência ao total das amostras analisadas (260), verificou-se que 62,3%

Tabela 1 - Distribuição da população do município de Bauru, em 2003, segundo o Plano Diretor e número de residências visitadas por área.

| Áreas | Regiões | % População | N de residências |
|-------|--------------------------|-------------|------------------|
| A | Centro | 5,8 | 57 |
| B | Altos da Cidade | 7,9 | 66 |
| C | Vila Cardia | 5,2 | 52 |
| D | Vista Alegre | 7,6 | 80 |
| E | Jaraguá/Bela Vista | 21,8 | 218 |
| F | Vila Industrial | 11,6 | 118 |
| G | Jd. Ferraz/Independência | 9,4 | 94 |
| H | Parque das Camélias | 4,2 | 42 |
| I | Núcleo Geisel | 9 | 91 |
| J | Núcleo Octávio Rasi | 1,8 | 18 |
| L | Unesp | 0,2 | 1 |
| M | Terra Branca/Tangarás | 0,2 | 3 |
| N | Tangarás | 0,5 | 5 |
| O | Jardim Pagani | 3,6 | 37 |
| P | Núcleo Mary Dota | 6,7 | 66 |
| Q | Chácara São João | 0,4 | 4 |
| R | Núcleo Gasparini | 4,7 | 48 |

Tabela 2 - Águas minerais consumidas no município de Bauru, em 2003, segundo a concentração de flúor nos rótulos, os valores mínimo e máximo encontrados e a média da amostra em mg/l.

| Fonte de origem das águas | N | Rótulo* mg/l Flúor | Valores encontrados Mínimo mg/l Flúor | Valores encontrados Máximo mg/l Flúor | Média mg/l Flúor |
|---------------------------|----|-----------------------|--|--|---------------------|
| Fonte 1 | 7 | 0,010 | 0,061 | 0,083 | 0,071 |
| Fonte 2 | 33 | - | 0,065 | 0,924 | 0,174 |
| Fonte 3 | 4 | 0,059 | 0,099 | 0,140 | 0,115 |
| Fonte 4 | 3 | 0,550 | 0,460 | 0,640 | 0,522 |
| Fonte 5 | 40 | 0,025 | 0,049 | 1,008 | 0,155 |
| Fonte 6 | 9 | 0,050 | 0,079 | 0,517 | 0,158 |
| Fonte 7 | 44 | 0,220 | 0,075 | 1,515 | 0,183 |
| Fonte 8 | 3 | 0,034 | 0,080 | 0,092 | 0,086 |
| Fonte 9 | 5 | 0,020 | 0,051 | 1,021 | 0,376 |

*Dados de F (flúor) obtidos pelo rótulo fornecido por alguns participantes da pesquisa.

das águas minerais apresentavam concentrações de flúor, de 0,045 a 0,100 mg/l (não fluoretada), 24,6% de 0,100 a 0,600 mg/l (subfluoretada), e, apenas 3,9%, de 0,600 a 0,800 mg/l. Constatou-se ainda que 9,2% das amostras apresentaram uma concentração de flúor de 0,800 a 1,515 mg/l (superfluoretada) (Figura). Por ter sido coletada apenas uma amostra, não foram incluídas 10 marcas nas tabelas. Dessas, a concentração de flúor variou entre 0,045 e 0,778 mg/l.

DISCUSSÃO

O aumento no consumo de água mineral, em substituição ou em adição à água de abastecimento público pode trazer implicações para a suplementação segura de flúor (Brandão et al,² 1998; Lindemeyer,¹⁴ 1996; Tate & Chan,²² 1994; Winkle et al,²⁵ 1995). Assim como ocorreu com as águas minerais, o consumo de fórmulas infantis (leites suplementados) apresentou grande aumento nos últimos anos. Essas fórmulas encontram-se disponíveis no mercado, para o consumo, em três diferentes formas de apresentação: pronta para o consumo, líquidos concentrados ou em pó. No Brasil, a forma mais encontrada é a em pó. As concentrações de flúor nas fórmulas prontas para consumo, bem como nas de líquidos concentrados, são relativamente baixas, geralmente em torno de 0,1 a 0,3 mg/l. Entretanto, nas fórmulas líquidas, antes do consumo, deve ser adicionado o mesmo volume de água. Portanto, a concentração final de flúor terá relação direta com a concentração presente na água usada para a diluição. Nas fórmulas em pó, a concentração média gira em torno de 0,69 mg/l para os produtos à base de leite, sendo um pouco mais alta para os produtos à base de soja. Para a reconstrução do produto, adiciona-se, em média, 145 g de pó a 880 ml de água. Sendo assim, a concentração final de flúor também depende daquela presente na água usada para a diluição, ficando geralmente entre 0,276 e 0,980 mg/l (Formon et al,¹² 2000; Silva & Reynolds,²⁰ 1996). Para crianças com mais de quatro meses, que con-

somem em média 120 ml/kg/dia de fórmula diluída, a ingestão de flúor varia entre 0,072 e 0,118 mg/kg/dia, para as fórmulas concentradas e em pó, respectivamente. Entretanto, há que se considerar que as crianças, nessa idade, já estão ingerindo flúor a partir de outras fontes, que não o leite (Formon et al,¹² 2000).

Buzalaf et al⁷ (2001) avaliaram a concentração de flúor em 10 marcas de leite em pó, preparadas de acordo com as instruções do fabricante, com água deionizada, água de abastecimento público (0,9 mg/l flúor) e com sete diferentes marcas comerciais de água mineral. A concentração de flúor variou de 0,01 a 0,75 mg/l nos leites preparados com água deionizada; de 0,91 a 1,65 mg/l nos preparados com água de abastecimento público e de 0,02 a 1,37 mg/l naqueles preparados com água mineral. Considerando que a ingestão ótima diária recomendada de flúor é de 0,05 a 0,07 mg/Kg peso corporal (Burt,⁶ 1992), alguns leites, quando preparados com água de consumo, excederam os limites, considerando a ingestão média recomendada de leite/dia por criança. Uma vez que consumos além desses limites podem causar fluorose, recomenda-se que seja evitado o uso de águas fluoretadas, com concentração de flúor próximas a 1,0 mg/l, como solventes de leite em pó para bebês e crianças pequenas. Para

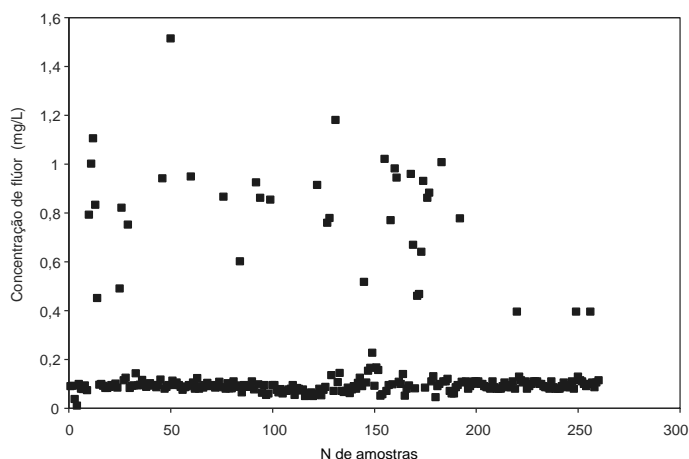


Figura - Variação da concentração de flúor em mg/L encontrada nas águas minerais consumidas em Bauru, 2003.

Tabela 3 - Águas minerais consumidas no município de Bauru, em 2003, segundo a concentração de flúor no rótulo, os valores mínimo e máximo encontrados e a média da amostra em mg/l.

| Água mineral | N | Rótulo* mg/l Flúor | Valores encontrados Mínimo mg/l Flúor | Valores encontrados Máximo mg/l Flúor | Média mg/l Flúor |
|--------------|----|-----------------------|--|--|---------------------|
| 1 | 4 | - | 0,070 | 0,770 | 0,311 |
| 2 | 4 | - | 0,083 | 0,931 | 0,507 |
| 3 | 16 | - | 0,049 | 0,914 | 0,148 |
| 4 | 11 | 0,050 e 0,100 | 0,070 | 1,180 | 0,370 |
| 5 | 3 | 0 | 0,097 | 0,982 | 0,674 |
| 6 | 5 | 0 | 0,861 | 0,882 | 0,871 |
| 7 | 2 | 0 | 0,110 | 0,130 | 0,120 |
| 8 | 49 | 0,036 e 0,070 | 0,073 | 1,105 | 0,264 |
| 9 | 5 | 0,038 e 0,013 | 0,091 | 0,227 | 0,160 |
| 10 | 3 | 0,072 | 0,080 | 0,960 | 0,569 |

esse fim deve ser usada água mineral não fluoretada (Buzalaf et al,⁷ 2001).

O leite é a primeira e principal fonte de nutrição das crianças nos primeiros meses de vida, exatamente quando os dentes permanentes anteriores estão em estágio de formação. O leite humano tem uma baixa concentração de flúor, geralmente em torno de 0,005 a 0,010 mg/l, pois o flúor é pobremente transportado do plasma para o leite (Ekstrand et al,¹⁰ 1984). A concentração de flúor no leite dos outros mamíferos também é baixa (Dias et al,⁹ 2000; Formon et al¹²).

Desse modo, tanto o tipo de leite quanto de água consumidos por crianças deveriam ser considerados como fatores importantes na avaliação do risco de fluorose e na recomendação de suplementos de flúor (Lindemeyer,¹⁴ 1996; Tate & Chan,²² 1994; Winkle et al,²⁵ 1995). Sendo assim, a avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral por crianças reveste-se de extrema importância (Stannard et al,²¹ 1990; Toumba et al,²³ 1994).

O Ministério da Saúde dispõe, na Portaria nº 14, de 1 de janeiro de 1977, da Resolução 25/76, que no rótulo deve ser expressa a composição do produto por litro na forma indicada no respectivo certificado de análise. A Anvisa, pela Resolução nº 54, de 15 de junho de 2000, estabelece que no rótulo devem constar, obrigatoriamente, de forma clara, destacada e precisa, as seguintes declarações, além de outras:

- “Contém Fluoreto”, quando o produto contiver mais que 1 mg/l de fluoreto;
- “O produto não é adequado para lactantes ou crianças com até sete anos de idade”, quando o produto contiver mais que 2 mg/l de fluoreto;
- “Fluoreto acima de 2 mg/l, para consumo diário, não é recomendável”, quando produto contiver mais que 2 mg/l de fluoreto.

Ainda segundo a legislação de água mineral, para que uma água seja considerada fluoretada é preciso que sua concentração de flúor seja igual ou superior a 0,1 mg/l, informação que deve estar explicitada no

rótulo. Contudo, na Tabela 2, verifica-se que a água da Fonte A apresenta em seu rótulo a concentração de flúor, embora seja de 0,010 mg/l, e a denominação de “água mineral fluoretada”. Verificou-se na análise das sete amostras da água dessa fonte uma variação na concentração de flúor entre 0,061 e 0,083 mg/l, com média de 0,071 mg/l de flúor. Situação contrária é constatada nas 33 amostras da água da Fonte B, que não descreve no rótulo a concentração de flúor, que variou entre 0,065 e 0,924 mg/l, com uma média de 0,174 mg/l; portanto, considerada fluoretada. Uma outra água, da Fonte G, de consumo considerável, em que foram encontradas 44 amostras, especifica no rótulo a concentração de flúor, 0,220 mg/l. No entanto, a mínima encontrada, 0,075 mg/l, ficou abaixo e a máxima, 1,515 mg/l, bastante acima. A diferença entre a concentração estabelecida no rótulo e a encontrada foi ainda maior para água da Fonte I, que estipula no rótulo a concentração de 0,020 mg/l flúor. Nas cinco amostras, foram constatadas concentrações que variaram entre 0,051 e 1,021 mg/l, com média de 0,376 mg/l. Das nove águas minerais coletadas, de fonte conhecida (Tabela 2), com exceção de duas águas, sete amostras (77,77%) apresentaram uma concentração média de flúor entre 0,115 a 0,522 mg/l, acima da estipulada no rótulo. Assim como nos estudos de Franco & Maltz¹³ (1991) e de Villena et al²⁴ (1996), realizados também com águas minerais encontradas no comércio brasileiro, foram observadas altas (acima do recomendado) concentrações de flúor não especificadas no rótulo, e baixas (abaixo do nível mínimo para ser considerada fluoretada) concentrações, relatadas pelo produtor, sendo a água classificada como fluoretada. Verifica-se, assim, que, mesmo após 12 anos (do primeiro estudo) e sete anos (do segundo estudo), o problema ainda persiste.

Na Tabela 3, onde a fonte de origem das águas não foi identificada, mas as marcas foram, verifica-se também uma grande diferença do valor da concentração de flúor especificada no rótulo e a encontrada nas análises. A média dos valores encontrados nas amostras de 10 diferentes águas variou entre 0,045 e 0,871 mg/l flúor. Em 80% delas, o valor estava dentro dos limites

mínimo e máximo, que considera a água como fluoretada sem risco para a saúde. O restante estava abaixo, pois continha entre 0,045 e 0,095 mg/l flúor. Embora tenha sido verificada uma grande variação entre os valores da concentração de flúor estabelecida no rótulo e a encontrada nas análises das 260 amostras, das 29 águas minerais, o valor máximo das médias, 0,871 mg/l flúor, está dentro do aceitável para água de consumo diário (Tabelas 2 e 3). Dessas, cinco águas (20%) apresentaram média abaixo do limite mínimo para ser considerada fluoretada (<0,1 mg/l). Com referência ao total das amostras analisadas (260), verificou-se que 62,3% das águas minerais apresentavam concentrações de flúor, de 0,045 a 0,100 mg/l (não fluoretada), 24,6% de 0,100 a 0,600 mg/l (subfluoretada), e, apenas 3,9%, de 0,600 a 0,800 mg/l. Constatou-se ainda que 9,2% das amostras apresentaram uma concentração de flúor de 0,800 a 1,515 mg/l (superfluoretada) (Figura). Esses resultados são semelhantes aos verificados por Winkle et al²⁵ (1995) que, avaliando 78 marcas comerciais de água mineral, em Iowa, constataram que a concentração de flúor variou entre 0,02 e 1,36 mg/l, sendo 83% de 0,02 a 0,16 mg/l, 7% de 0,34 a 0,56 mg/l e 9% maior que 1 mg/l.

O aumento no consumo de água mineral no Brasil e no mundo apresenta um crescimento contínuo, tanto no seu estado "in natura", quanto no preparo de alimentos, gelo, sucos e bebidas, principalmente para crianças. Os resultados dos estudos indicam uma preocupação da população quanto à qualidade da água consumida, buscando na água mineral uma melhor qualidade (Ayo-Yusuf et al,¹ 2001; Brandão & Valsecki,² 1998; Stannard et al,²¹ 1990; Villena et al,²⁴ 1996).

O presente estudo constatou que cerca de 29,7% da população de Bauru consome água mineral. Desses, 14% mantêm o hábito há cinco anos ou mais e 15,6% adquiriu-o nos últimos cinco anos (1998 a 2003), ou seja, houve um aumento de mais de 50% no consumo nesse período. Verificou-se ainda que 82,5% da população que não consome água mineral tem algum tipo de purificador doméstico. Além disso, 17,5% dos que consomem água mineral fazem uso de purifica-

dor. Em cerca de 47,5% das residências do município faz-se uso de algum tipo de purificador, sendo 7,7% de torneira, 9,8% de parede e 30% de pote. Portanto, bem acima do encontrado em Iowa, onde 11% das residências possuem purificador de água (Winkle et al,²⁵ 1995). No entanto, é sabido que os purificadores à base de carvão ativado, que são os mais utilizados no Brasil, não removem o flúor da água (Buzalaf et al,⁸ 2003). Com relação à presença de flúor na água mineral, cerca de 45% da população estudada tem esse conhecimento, assim como da sua ação na prevenção da cárie dentária (50%).

A vigilância sanitária, de acordo com a Lei Federal 8.080, de 19/9/1990, é definida como "um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde" (Brasil,⁵ 1990). Segundo Narvai¹⁷ (2001), a vigilância sanitária é um dos pilares da saúde pública; o autor propõe que, na área da saúde bucal coletiva e de atuação odontológica, suas ações abrangem três dimensões: "os estabelecimentos de prestação de serviços odontológicos, os produtos para higiene bucal, e os alimentos e bebidas" (Narvai,¹⁶ 1998). O Sistema de Vigilância Sanitária Brasileiro foi reestruturado através da Lei nº 9.782, de 25/10/1999, quando foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), cuja finalidade institucional é a de "promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados" (Anvisa, 2001). O flúor é um elemento químico presente em diversos produtos, como água de abastecimento público, água mineral, bebidas, sucos, refrigerantes, em alimentos, e em alguns medicamentos e suplementos nutricionais. Portanto, o controle e a manutenção da sua concentração adequada são de interesse da vigilância sanitária (Murray,¹⁵ 1992; Narvai,¹⁷ 2001; OMS,¹⁸ 1972; Santoro,¹⁹ 1997).

REFERÊNCIAS

1. Ayo-Yusuf OA, Kroon J, Ayo-Yusuf, IJ. Fluoride concentration of bottled drinking waters. *SADJ* 2001;56:273-7.
2. Brandão IMG, Valsecki Jr A. Análise de concentração de flúor em águas minerais na região de Araraquara, Brasil. *Rev Panam Salud Pública* 1998;4:238-42.
3. Brasil. Decreto-Lei n. 7.841 de 8 de agosto de 1945. Código de águas minerais *Diário Oficial da União*, 20 ago 1945. p. 194.
4. Brasil. Portaria n. 56 / Dsb - 14 março de 1977. Ministério da Saúde. *Diário Oficial da União*, 15 jun 1977. Secão I - parte I.

5. Brasil. Lei Federal n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Lei orgânica da saúde. *Diário Oficial da União*, 20 set 1990. p. 18055.
6. Burt BA. The changing patterns of systemic fluoride intake. *J Dent Res* 1992;71:1228-37. [Special Issue].
7. Buzalaf MAR, Granjeiro JM, Damante CA, Ornelas F. Fluoride content of infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. *J Dent Children* 2001;68:37-41.
8. Buzalaf MAR, Levy FM, Rodrigues MHC, Bastos JRM. The effect of domestic water filters on the water fluoride content and fluoride level of the public water supply in Bauru, Brasil. *J Dent Children* 2003;70:226-30.
9. Dias H, Rosa HM, Buzalaf MAR. Concentration de flúor em leches comercialmente disponíveis em Brasil. In: Reunion Anual de La Sociedad Argentina de Investigación Odontológica, 33/División de La International Association For Dental Research, Cordoba, 2000. Programa y Resúmenes de Trabajo. Cordoba AR, IADR, 2000. Resumo 191.
10. Ekstrand J, Hardell LI, Spak C-J. Fluoride Balance studies on infants in a 1-ppm-water-fluoride area. *Caries Res* 1984;18:87-92.
11. Featherstone JDB. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Com Dent Oral Epidemiol* 1999;27:31-40.
12. Fomon SJ, Ekstrand J, Ziegler EE. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis: trends in fluoride intake with special attention to infants. *J Publ Health Dent* 2000;60:131-9.
13. Franco FC, Maltz MA. A concentração de fluoretos em águas minerais, chás brasileiros e chimarão. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 8. Águas de São Pedro, 1991. Anais. p. 4.
14. Lindemeyer RG. Fluoride: surprising factors in bottled waters. *Penn Dental J* 1996;63(1):13-7.
15. Murray JJ. O uso correto de fluoretos na saúde pública. São Paulo: OMS-Ed. Santos; 1992.
16. Narvai PC. Vigilância sanitária e saúde bucal. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1998.
17. Narvai PC. Vigilância Sanitária da fluoretação das águas de abastecimento público no município de São Paulo, Brasil, no período de 1990-1999 [dissertação de livre-docência] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2001.
18. [OMS] Organización Mundial de la Salud. Fluoruros y salud. Ginebra: OMS; 1972. (Série de Monografías, nº 59).
19. Santoro AMCV. Teor de flúor nos chás industrializados no Brasil e seu significado para a saúde bucal [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1977.
20. Silva M, Reynolds EC. Fluoride content of infant formula in Australia. *Aust Dent J* 1996;41:37-42.
21. Stannard J, Rovero J, Tsamtsouris A, Gavris V. Fluoride content of some bottled waters and recommendations for fluoride supplementation. *J Pedod* 1990;14:103-7.
22. Tate WH, Chan JT. Fluoride concentrations in bottled and filtered waters. *Gen Dent* 1994;42:362-6.
23. Toumba KJ, Levy S, Curzon MEJ. The fluoride content of bottled drinking waters. *Br Dent J* 1994;176:266-8.
24. Villena RS, Borges DG, Cury JA. Avaliação da concentração de flúor em águas minerais comercializadas no Brasil. *Rev Saúde Pública* 1996;30:512-8.
25. Winkle SV, Levy SM, Kiritsy MC, Heilman JR, Wefel JS, Marshall T. Water and formula fluoride concentrations: significance for infants fed formula. *Pediatr Deny* 1995;17:305-10.