

Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Canoas/RS

Licéli Lopes Leivas
Maximiano Ferreira Tovo
Thiago Machado Ardenghi
Carlos Alberto Feldens
Paulo Floriani Kramer
Italo Medeiros Faraco Junior

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a concentração de flúor presente na água de abastecimento público do município de Canoas/RS. Amostras da água de abastecimento foram coletadas em duplicatas por 8 meses em 22 diferentes pontos agrupados em três Estações de Tratamento (ETAs) da cidade. A medição da concentração de fluoreto foi realizada através do método eletrométrico. A análise das amostras coletadas no período avaliado demonstrou haver oscilação na concentração de flúor de acordo com os meses de coleta (de 0,185 a 1,605 ppm/L). Das amostras avaliadas, 96 (54,5%) estiveram inadequadas ($< 0,6$ ppm; $> 0,9$ ppm) quanto à concentração de flúor presente. Das amostras inadequadas, a maioria apresentou concentração superior ao limite máximo de concentração aceitável para o padrão de potabilidade. Houve diferença estatisticamente significativa entre as 3 ETAs em relação à adequação da concentração de flúor ($p < 0,001$). A grande variação em relação à concentração de flúor presente em diferentes pontos de coleta, bem como a alta porcentagem de amostras com padrão inadequado de fluoretação revelam a necessidade de se implantar medidas de heterocontrole permanente para garantir efetividade da fluoretação das águas.

Palavras-chave: Fluoretação da água. Flúor. Vigilância sanitária.

Licéli Lopes Leivas é mestre em Odontopediatria pelo curso de Pós-Graduação da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS).

Maximiano Ferreira Tovo é professor de Clínica Infantil do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS).

Thiago Machado Ardenghi é professor do Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria.

Carlos Alberto Feldens é professor de Clínica Infantil do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS).

Paulo Floriani Kramer é professor de Clínica Infantil do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS).

Italo Medeiros Faraco Junior é professor de Clínica Infantil do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS).

Endereço para correspondência: Maximiano Ferreira Tovo. Av. Getúlio Vargas, 908/302 – Porto Alegre/RS – CEP: 90150-002. E-mail: maxftovo@terra.com.br

Stomatoss	Canoas	v.16	n.30	p.11-20	jan./jun. 2010
-----------	--------	------	------	---------	----------------

External control of fluoridation in public water supply of Canoas/RS

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the concentration of fluoride in public water supplies in Canoas/RS. Samples of drinking water were collected in duplicates for eight months on 22 different points grouped into three water treatment plants of the city. The measurement of fluoride concentration was performed using the electrometric method. The analysis of samples collected in the study period showed that there was oscillation in fluoride concentrations in accordance with the sampling months (from 0.185 to 1.605 ppm /L). Of the samples, 96 (54.5%) were inadequate ($<0.6 \text{ ppm} > 0.9 \text{ ppm}$) as the fluoride concentration. Of inadequate samples, the majority showed concentrations above the maximum acceptable concentration for drinking water standard. There was statistically significant difference among the three water treatment plants regarding the suitability of the fluoride concentration ($p < 0.001$). The large variation in relation to fluoride concentration as well as the high percentage of inadequate samples revealed the need to implement measures of external control to ensure continuous effectiveness of water fluoridation.

Keywords: Fluoridation of water. Fluoride. Health surveillance.

INTRODUÇÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é considerada uma medida de promoção de saúde segura e eficiente na redução dos níveis de cárie dentária na população. A presença de flúor na água de abastecimento, quando em concentração adequada, reduz a prevalência e severidade de cárie e, por conseguinte, os custos com seu tratamento (CDC, 2001; Maia et al., 2003). Resultados de revisões sistemáticas a respeito do tema comprovam o efeito benéfico e a segurança do flúor quando em concentração adequada na água de abastecimento, visto que até o presente momento não há evidências claras de que esta manobra possa causar câncer ou qualquer efeito sistêmico adverso (McDonagh et al., 2000; Phipps et al., 2000). Além disso, é uma medida de baixo custo: estima-se que seja gastos apenas US\$ 0,03 (R\$ 0,08 em 2003) por pessoa/ano na cidade de São Paulo, Brasil (Frias et al., 2006). Por esse motivo, a garantia de continuidade do flúor na água de abastecimento tem sido altamente indicada para reduzir iniquidades em saúde bucal (Burt, 2002; Ely et al., 2006).

Entretanto, para que os benefícios desta manobra sejam alcançados, é necessária, além de sua continuidade ao longo do tempo, a manutenção de níveis adequados de flúor na água (Panizzi, Peres, 2008).

A fluoretação das águas de abastecimento, no Brasil, iniciou-se em 1954, no município de Baixo Guandu-ES, sendo sua obrigatoriedade em locais onde exista estação de tratamento de água prevista pela Lei Federal nº. 6.050 5, de 24 de maio de 1974, regulamentada pelo Decreto nº.76.872 6, de 22 de dezembro de 1975. Desde então, diversos estudos baseados no princípio do heterocontrole têm sido realizados avaliando a presença e a adequação das concentrações do íon flúor na água de abastecimento nos diferentes estados e nos diferentes municípios brasileiros. Os resultados obtidos geralmente apresentam concentrações inadequadas de flúor, havendo oscilações nos diferentes

períodos de tempo e nos diferentes pontos de uma mesma localidade (Maia et al., 2003; Buzalaf et al., 2002; Lima et al. 2004 ; Silva et al., 2003 ; Toassi et al., 2007 ; Panizzi, Peres, 2008). Entretanto, grande parte destas publicações utilizam medidas de tendência central como a média para expressar seus resultados, fato este que pode dar um retrato enviesado da concentração de flúor (Panizzi, Peres, 2008). Estudos utilizando uma análise estatística dos dados poderiam ser úteis na medida em que expressam, por exemplo, a probabilidade de exposição a concentrações inadequadas de flúor na água de uma determinada comunidade quando comparada a outros pontos do mesmo município.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a concentração de flúor presente em amostras coletadas da água de abastecimento público do município de Canoas/RS, pelo período de 8 meses, considerando-se a adequação em concentrações recomendadas pelo padrão de potabilidade para o estado do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

O número adequado de pontos de coleta de amostras de água para o município de Canoas baseou-se na Portaria N° 1.469 de 29/12/00 do Ministério da Saúde, a qual determina o número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água do sistema de abastecimento público em função da população abastecida. A portaria define que se o número de habitantes for superior a 250.000, deve-se ter 20 pontos de coleta, adicionando mais um ponto a cada 50.000. O município de Canoas apresenta-se com 306.000 habitantes, o que determinou a coleta de amostras em 22 pontos diferentes (Funasa, 2003). Para analisar o conteúdo de flúor presente na água de abastecimento do município de Canoas foi efetuado o mapeamento dos pontos de coleta das amostras de água. As coletas foram realizadas nas localidades abastecidas pelas três Estações de Tratamento (ETA) existentes no município (ETA Niterói, ETA Esteio e ETA Base Aérea). O número de pontos de coleta para cada ETA foi determinado pela área abrangida pela mesma, ou seja de acordo com o número de residências que cada uma abastece. Os pontos situaram-se em unidades de saúde ou de ensino do sistema público do município, tendo em vista a articulação do sistema de vigilância com ações de saúde. A divisão geográfica dos pontos de coleta contemplou todas as regiões da cidade. Assim, o número de pontos de coleta para cada ETA foi determinado pela porcentagem da população abastecida pela mesma (partilha proporcional), sendo estabelecido: 12 pontos para ETA Niterói, 8 pontos para ETA Esteio e 2 pontos para ETA Base Aérea.

Os locais específicos de coleta, para as ETAs Esteio e Base Aérea, foram determinados através de sorteio entre os bairros abastecidos pelas mesmas, o qual foi realizado uma única vez, adotando-se o critério de fixação de locais. A ETA Niterói possui 11 bairros e abrangeu 12 pontos de coleta, de acordo com sua representatividade populacional, dispensando a realização de sorteio e assim em cada bairro foi estabelecido um ponto de coleta. O 12º ponto situou-se no bairro Niterói por ser ele o mais populoso. Foram realizadas coletas mensais, em cada um dos pontos de coleta, durante o período de 8 meses. As coletas foram realizadas na primeira semana de cada mês, em dias úteis.

O intervalo de tempo entre a primeira e a última coleta dos pontos referentes a cada uma das ETAs não ultrapassou 24h.

As amostras foram colhidas diretamente de torneiras, no ponto de entrada da rede, antes da água ser armazenada nas caixas de água, nas condições em que a água era fornecida para a população. Antes da coleta, os frascos plásticos (polietileno 80 ml esterilizados) eram enxaguados por três vezes com a mesma água a ser coletada, estando identificados com a referida ETA, mês e o bairro.

Para o cegamento do estudo a identificação dos frascos foi realizada por códigos, dos quais não se possuía a legenda na etapa laboratorial. A cada mês os códigos foram trocados. No intervalo entre a coleta e análise, as amostras eram tampadas e mantidas sob refrigeração a 4°C, objetivando impedir oscilações da temperatura.

Para o controle da qualidade do método de análise empregado pelo laboratório, foram realizadas, em 10% da amostra, análises em duplicata. A cada mês, 2 pontos de coleta (entre os 22) foram sorteados de forma aleatória para que se realizasse a coleta e posterior análise em duplicata. Ao final de todas as coletas realizadas durante 8 meses, nos 22 diferentes pontos, foi obtido um total de 176 coletas. Incluindo as 16 amostras da análise em duplicata, o total de 192 amostras analisadas.

Após a execução das coletas, procedia-se a medição da concentração de fluoreto presente. O intervalo entre a coleta de cada mês e a análise não ultrapassou 30 dias. O método de mensuração utilizado foi o eletrométrico (aparelho DIGIMED – modelo DM –21).

Os dados foram analisados utilizando o programa SPSS (versão 8.0). Para verificar a reprodutibilidade do aparelho empregado pelo laboratório, foram realizados entre as medidas em duplicatas (valor da concentração encontrada na primeira medida de um ponto comparado com o valor da concentração encontrada na segunda medida do mesmo ponto), os testes de Correlação Linear de Pearson e teste t para amostras pareadas.

Para expressar os resultados das amostras que representaram a água de abastecimento fornecida à população de Canoas (176 amostras), a variável concentração de flúor foi descrita em ppm (partes por milhão), apresentando-se o maior e o menor valor, a média e a mediana e os quartis 25 e 75. As concentrações de flúor encontradas nas amostras (n= 176) foram então agrupadas em três categorias, com base na Portaria 10/99 da Secretaria de Estado da Saúde/RS (SES/RS): abaixo do valor aceitável (< 0,6 ppm), adequada (entre 0,6 e 0,9 ppm) e acima do valor aceitável (> 0,9 ppm). Para verificar se havia diferença significativa entre as três diferentes ETAs em relação à nova variável, foi utilizado o teste Qui-Quadrado.

Para estimar a probabilidade da população abastecida pelas diferentes ETAs estar consumindo água inadequada em relação à concentração de flúor, esta variável foi posteriormente agrupada em duas categorias: adequada (entre 0,6 e 0,9 ppm) e inadequada (< 0,6 ppm; > 0,9 ppm). A medida de efeito utilizada foi a Razão de Prevalências e Intervalo de Confiança de 95%. O nível de significância adotado no presente estudo foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

A análise das medidas das duplicatas demonstrou equivalência, não sendo observada diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos. O coeficiente de correlação de Pearson entre as 16 medidas em duplicata foi de 0,89 ($p < 0,01$) indicando forte associação entre as duas variáveis. O teste t para amostras pareadas (Tabela 1) demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre as medidas realizadas em duplicata ($t=1,38$; $p=0,187$), indicando adequada reprodutibilidade do aparelho utilizado.

TABELA 1 – Média e desvio-padrão da concentração de flúor (ppm) na primeira e segunda medição, e valor de p obtido com o Teste t para amostras pareadas.

Medição	n	Média (ppm)	Desvio-padrão	t	p
1a	16	0,867	0,22	1,38	0,187
2a	16	0,835	0,19		

Houve grande variação quanto à concentração de flúor durante os meses de coleta e de acordo com as diferentes ETAs (Tabela 2). O valor mínimo foi de 0,185 ppmF/L e máximo de 1,605 ppmF/L. A média da concentração de flúor observada entre todas as amostras foi 0,868 ppmF/L e a mediana foi 0,865 ppmF/L. O *percentil* 25 foi 0,732 ppmF/L e o *percentil* 75 foi 1,00 ppmF/L.

TABELA 2 – Medidas de tendência central, de dispersão e distribuição por quartis das concentrações de flúor das amostras (N = 176) de água segundo Estação de tratamento (ETA).

ETA	Amostras n (%)	ppmF		Quartis			média (d.p.)
		Mínimo	Máximo	25	50	75	
Base Aérea	16 (9,1)	0,185	1,104	0,384	0,456	0,740	0,546 (0,258)
Esteio	64 (36,4)	0,280	1,605	0,874	0,945	1,131	0,989 (0,198)
Niterói	96 (54,5)	0,200	0,450	0,695	0,806	0,952	0,841 (0,200)
Total	176 (100)	0,185	1,605	0,732	0,865	1,008	0,869 (0,238)

A Tabela 3 demonstra a adequação da concentração de flúor na água nas diferentes ETAs. Comparado às recomendações da Portaria 10/99 da SES/RS, a análise dos dados demonstrou que, das 176 amostras avaliadas, 22 (12,4%) apresentaram teor de flúor menor que 0,6 ppm; 80 (45,5%) apresentaram teor de flúor entre 0,6 e 0,9 ppm e 74 (42%) apresentaram teor de flúor acima de 0,9 ppm. Portanto, 96 amostras (54,5%) estavam inadequadas quanto à concentração de flúor presente. Diferenças estatisticamente

significantes ($p < 0,001$) foram encontradas em relação à concentração adequada de flúor de acordo com a ETA considerada. A ETA Base Aérea foi a que apresentou maior porcentagem de amostras com concentração de flúor abaixo da adequada (68,8%). Na ETA Esteio 67,2% das amostras apresentaram concentração acima da adequada, sendo que a ETA Niterói foi a que apresentou a maior porcentagem de amostras com padrão adequado (60,4%).

TABELA 3 – Adequação da concentração de flúor de acordo com Estação de tratamento considerada (ETA).

ETA	Nível da concentração (ppmF)		
	Abaixo	Adequado	Acima
	(< 0,6) n (%)	(entre 0,6 e 0,9) n (%)	(>0,9) n (%)
Base Aérea	11 (68,8)	3 (18,8)	2 (12,5)
Esteio	2 (3,1)	19 (29,7)	43 (67,2)
Niterói	10 (10,4)	58 (60,4)	28 (29,2)
Total	22 (12,4)	80 (45,5)	74 (42,0)

$\chi^2 = 71,00$; $p = 0,000$

Para estimar a probabilidade da população abastecida pelas ETAs estar sendo suprida por água de abastecimento em padrão inadequado, a ETA Niterói foi utilizada como referência por apresentar o menor percentual de inadequação (Tabela 4). As amostras da ETA Esteio apresentaram uma probabilidade 80% maior de inadequação quanto ao teor de flúor em relação a ETA Niterói (RP=1,78; IC 95% =1,32 – 2,38). Já as amostras da ETA Base Aérea apresentaram uma probabilidade de inadequação quanto à concentração de flúor mais do que duas vezes maior em relação à população abastecida pela ETA Niterói (RP = 2,05; IC 95% = 1,46 – 2,89).

TABELA 4 – Probabilidade de inadequação dos teores de flúor na água de abastecimento de acordo com Estação de tratamento (ETA).

ETA	n	Concentração inadequada	RP (IC 95%)	p
		n (%)		
Niterói	96	38 (39,6)	1,00	
Esteio	64	45 (70,3)	1,78 (1,32 – 2,38)	<0,001
Base Aérea	16	13 (81,3)	2,05 (1,46 – 2,89)	0,004

DISCUSSÃO

O flúor adicionado à água de abastecimento público vem sendo utilizado como uma medida eficaz, segura e econômica na prevenção e no controle da cárie dentária, sendo considerado elemento estratégico nos programas de promoção de saúde bucal, em termos de abrangência coletiva (Burt, 2002; Petersen, Lennon, 2004).

Devido a sua importância, a adição de flúor na água foi considerada uma das dez medidas de saúde pública mais importante do século XX (Burt, 2002), uma vez que alia os benefícios do tratamento da água com a redução dos níveis de cárie na população (Panizzi, Peres, 2008). No entanto, para que haja tal efeito, é necessária a manutenção de níveis constantes de flúor no meio bucal (Bowen, 1991).

É recomendável que haja um controle da fluoretação de águas públicas paralelo ao realizado pelos órgãos responsáveis pelo abastecimento. A necessidade do heterocontrole justifica a importância de avaliar a situação da fluoretação da água de abastecimento público na cidade de Canoas/RS.

Neste estudo, pôde-se observar uma ampla variação no teor de flúor total e entre as medidas de uma mesma ETA. Por exemplo, quando se considerou os valores totais das amostras, as concentrações de flúor variaram de 0,185 a 1,605 ppm. Tais oscilações também foram evidentes quando se consideraram medidas dentro de um mesmo ponto de coleta (Tabela 2).

Outros estudos também demonstraram oscilações em diferentes pontos de um mesmo município e ao longo do tempo de coleta (Silva et al., 2003; Toassi et al., 2007; Panizzi, Peres, 2008). Entretanto, a correta comparação com os resultados obtidos em outros estudos deve ser analisada com cautela, principalmente devido a diferenças inerentes da própria população, bem como critérios de adequação dos níveis de flúor e modo de apresentação dos resultados. Neste aspecto, a grande maioria dos estudos de heterocontrole tem apresentado seus resultados exclusivamente através de valores médios de flúor na água. A adoção de tal estratégia tem sido criticada na literatura por ocultar variações que podem ocorrer ao longo do período e em diferentes pontos de coleta (Panizzi, Peres, 2008). Por exemplo, no presente estudo, a média da concentração de flúor observada entre todas as amostras foi 0,87 ppmF/L e a mediana foi 0,87 ppmF/L. Ao ser considerada a média da concentração de flúor como unidade de análise, o valor poderia ser referido como adequado de acordo com a Portaria 10/99 da Secretária de Estado da Saúde/RS. Porém, as variações ocorridas ao longo do período de coleta evidenciam que, em 50% das amostras, os valores encontrados estiveram abaixo de 0,73 ppm ou acima de 1,01 ppm (Tabela 2).

A análise dos dados demonstrou que, das 176 amostras avaliadas, apenas 80 (45,5%) apresentaram teor de flúor adequado (entre 0,6 e 0,9 ppm); 22 (12,4%) apresentaram teor de flúor menor que 0,6 ppm (sendo considerado abaixo do aceitável), e 74 (42%) apresentaram teor de flúor acima de 0,9 ppm (considerado acima do aceitável). O grau de inadequação da concentração de flúor em nosso estudo, em sua maioria, foi representado por amostras com a concentração acima do valor aceitável.

Tal fato, além de demonstrar a dificuldade de manutenção adequada de flúor na água de abastecimento, também poderia servir de alerta para possíveis problemas advindos desta inadequação, principalmente a probabilidade de aumento na incidência de fluorose nos postos onde a maioria das amostras esteja acima da quantidade recomendada. Entretanto, o presente estudo não foi delimitado para avaliar uma relação de causa-efeito entre consumo de água fluoretada e risco de fluorose na população. Além disso, resultados de outros estudos têm demonstrado que em baixos graus de severidades (normalmente encontrados no Brasil), a fluorose dentária não afeta a autopercepção e qualidade de vida de adolescentes afetados (Peres et al., 2003; Chankanka et al., 2010).

Por outro lado, níveis abaixo do recomendado poderiam alterar substancialmente a efetividade dessa manobra preventiva em termos de redução de cárie dentária, principalmente em indivíduos privados de acesso a outros meios de veiculação de fluoretos. Tal fato ressalta a importância de estudos com objetivo de monitoramentos periódicos nos níveis de flúor na água de abastecimento, bem como o efeito da adequação desses níveis na incidência de cárie e fluorose na população.

Os resultados do presente estudo também demonstram alta variação em relação ao grau de adequação dos níveis de flúor de acordo com diferentes pontos de captação da água (Tabela 3). Esse fato é preocupante para o planejamento e desenvolvimento de ações de saúde, principalmente na adequação de níveis ótimos de flúor o que pode ser dificultado considerando altas variações dentro do mesmo município. Essa afirmação torna-se mais clara quando se optou por demonstrar esses resultados através de uma medida de efeito. Por exemplo, a população abastecida pela ETA Esteio possui uma probabilidade 80% maior de estar sendo suprida incorretamente, quanto à concentração de flúor presente na água de abastecimento, em relação a ETA Niterói (RP: 1,78; IC95%: 1,32-1,38). Já ETA da Base Aérea possui uma probabilidade mais do que duas vezes maior de estar sendo abastecida de forma incorreta do que a população abastecida pela ETA Niterói (RP:2,05;IC95%:1,46-2,89) (Tabela 4).

Aspectos metodológicos do presente estudo necessitam ser discutidos em conjunto com os resultados aqui expostos. Neste estudo, optou-se pela coleta das amostras de acordo com a divisão geográfica do município e densidade populacional abastecida pelas diferentes ETAs. Isso possibilitou a avaliação de uma amostra representativa das concentrações de flúor presentes na água de abastecimento de Canoas.

No presente estudo, a análise deu-se por 8 meses consecutivos, de modo a obter sistematicamente informações relativas aos mesmos locais. As coletas foram realizadas na primeira semana de cada mês, para que o intervalo entre elas fosse constante. A cada mês, na fase de coleta, o intervalo de tempo entre a primeira e a última coleta dos pontos referentes a cada uma das ETAs não ultrapassou 24h, com o objetivo de minimizar as variáveis que pudessem interferir na concentração de flúor presente na água como temperatura e umidade do ar (Silva et al., 2004). Entretanto, o período de avaliação utilizado pelo presente estudo pode não ter sido suficiente para confirmar a continuidade da fluoretação em longos períodos de tempo, bem como avaliar o efeito de intervenções públicas para adequação dos níveis de flúor na água de abastecimento (Panizzi, Peres, 2008).

Os resultados deste estudo demonstraram que houve grandes oscilações de acordo com o período de coleta e local considerado. Do mesmo modo, devido às amostras inadequadas terem sido em porcentagem superior a 50%, é altamente sugestivo que a população do município de Canoas não esteve efetivamente exposta à ação do íon flúor, uma vez que recebeu água sem o adequado controle por parte da companhia responsável. Em face dos dados, sugere-se a necessidade de avaliar as causas das variações observadas, para correção desta importante medida de saúde coletiva, de forma a permitir que a população analisada receba os benefícios da fluoretação das águas de abastecimento.

CONCLUSÃO

A variação da concentração de flúor obtida nos diferentes pontos de coleta, bem como a alta porcentagem de amostras com padrão inadequado de fluoretação, revela a necessidade de implantação de medidas de heterocontrole permanente para garantir efetividade da fluoretação das águas. A população abastecida, ao utilizar as águas de abastecimento, deve usufruir dos benefícios da fluoretação e não estar exposta aos riscos da flutuação dos níveis deste importante recurso químico para o controle dos processos de desremineralização dentária.

REFERÊNCIAS

- Bowen WH. Caries prevention – fluoride: reaction paper. *Adv Dent Res* 1991;5:46-9.
- Burt B. Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent* 2002;62(4):195-200.
- Buzalaf MAR, Granjeiro JM, Damante CA et al. Fluctuations in public water fluoride level in Bauru, Brazil. *J Public Health Dent* 2002;62(3):173-6.
- Centers for Disease Control and Prevention. Achievements in Public Health, 1900-1999. Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(41):933-40.
- Chankanka O, Levy SM, Warren JJ, Chalmers JM. A literature review of aesthetic perceptions of dental fluorosis and relationships with psychosocial aspects/oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010;38(2): 97-109.
- Ely HC, Cesa KT, Aerts DRGC. Vigilância da saúde bucal. In: Antunes JLF, Peres MA, organizadores. *Epidemiologia da saúde bucal*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2006. p. 295-321.
- Frias AC, Narvai PC, Araújo ME, Zilbovicius C, Antunes JL. Cost of fluoridating the public water supply: a study case in the city of São Paulo, Brazil, 1985-2003. *Cad Saude Publica* 2006;22(6):1237-46.
- Funasa. Ministério da saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000 (Republicada no *DO* nº 38 de 22/2/2001, Seção 1, pág. 39). Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/legis/pdfs/portarias_m/pm1469_2000.pdf>. Acesso em: 03 de agosto de 2004.
- Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FA, Ferreira R. Twenty-four months of external control of fluoride levels in the public water supply in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Cad Saude Publica* 2004;20(2):422-9.

Maia LC, Valença AOMC, Soares EL, Cury JA. Controle Operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Cad Saúde Pública 2003;19(1):61-67.

McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, et al. Systematic review of water fluoridation. Br Med J 2000;321:855-9.

Panizzi M, Peres MA. Ten years of external control over water fluoridation in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil. Cad Saúde Pública 2008;24(9):2021-31.

Peres KG, Latorre Mdo R, Peres MA, Traebert J, Panizzi M. Impact of dental caries and dental fluorosis on 12-year-old schoolchildren's self-perception of appearance and chewing. Cad Saude Publica 2003;19(1):323-30.

Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. Community Dent Oral Epidemiol 2004;32(5):319-21.

Phipps KR, Orwoll ES, Mason JD, Cauley JA. Community water fluoridation, bone mineral density, and fractures: prospective study of effects in older women. BMJ. 2000; 7;321(7265):860-4.

SES/RS (Secretária de Estado da Saúde / RS) – VIGILÂNCIA SANITÁRIA DA SAÚDE do Rio Grande do Sul / Controle da Qualidade das Águas de Abastecimento Público do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/>>. Acesso em: 21 de agosto de 2004.

Silva JS, do Val CM, Costa JN, de Moura MS, Silva TA, Sampaio FC. Monitoring water fluoridation in three cities in Piauí State, Brazil. Cad Saude Publica. 2007;23(5):1083-8.

Toassi RF, Kuhn M, Cislighi GA, Bernardo JR. External control of fluoride levels in the public water supply in Lages, Santa Catarina State, Brazil. Cien Saude Colet 2007;12(3):727-32.

Recebido em: 11/01/2010

Aprovado em: 05/05/2010