

Nível de fluoretação na água de abastecimento de Passo Fundo

Fluoridation level in water supply Passo Fundo

William Cardoso Manjabosco(1); Françoise Hélène Van de Sande Leite(2); Lilian Rigo(3)

1 Discente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS. E-mail: c.ardosoo@hotmail.com

2 Docente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS. E-mail: francoise.leite@imed.edu.br

3 Docente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS. E-mail: lilian.rigo@imed.edu.br

Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 6, n. 2, p. 33-42, Jul.-Dez. 2017 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Jul. 17, 2016; Aceito: Jan. 03, 2018]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2017.v6i2.1431>

Endereço correspondente / Correspondence address

William Cardoso Manjabosco

Rua Aníbal Venturini, 375, Passo Fundo – RS - Brasil

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui!/click here!](#)

Resumo

A fluoretação da água de abastecimento é uma das principais medidas preventivas de saúde pública para controle de cárie dentária. O objetivo do presente trabalho foi conhecer o nível de fluoretação da água de abastecimento da cidade de Passo Fundo. O presente trabalho possui uma abordagem quantitativa, cujo delineamento foi transversal e teve como objetivo verificar os níveis de fluoretação da água de abastecimento da cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. Os dados foram coletados de relatórios públicos da Corsan, constando os valores mínimos, máximos e médios de flúor na água, nos anos de 2014 e 2015 totalizando 72 amostras. As avaliações consideradas inadequadas não ultrapassaram 5% do total de análises realizadas. Concluindo que a média da concentração de flúor apresentou-se de acordo com a legislação vigente durante os dois anos pesquisados.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Fluoretação da água; Fluoretação

Abstract

The supply of water fluoridation is one of the main preventive public health measures to control tooth decay. The objective of this study was to know the level of fluoridation of the water supply of the city of Passo Fundo. This work has a quantitative approach, whose design was cross-sectional and aimed to check the levels of fluoridation of water supply of the city of Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil. Data were collected from public reports of Corsan, stating the minimum, maximum and average fluoride in the water, in the years 2014 and 2015 totaling 72 samples. Evaluations considered inadequate did not exceed 5% of the analysis. Concluding that the average fluoride concentration presented in accordance with current legislation during the two years studied.

Keywords: Water Supply; Fluoridation; Fluoridation

Introdução

De acordo com Stancari *et al.* (1), o processo de fluoretação fundamenta-se na adição controlada de um composto de flúor na água distribuída à população, com a finalidade de elevar até um valor estabelecido como efetivo na prevenção da cárie dentária.

Cury e Tenuta (2) consideram que existindo flúor na cavidade oral, toda eliminação mineral acontecendo sob o biofilme cariogênico inclinar-se-á a ser limitadamente retrocedida pela precipitação no elemento dental do mineral com menor solubilidade, a fluorapatita. Tendo isso em vista, a redução mineral líquida é restringida, uma vez que somente uma parcela dos minerais desperdiçados é restituída novamente ao dente. Então, a exposição aos fluoretos minimiza a desmineralização e provoca a remineralização do esmalte e da dentina.

Segundo Cury e Tenuta (2), a adição de fluoretos nas águas de abastecimento público é um significativo meio coletivo de utilização de fluoreto no país. A lei diz: toda cidade com estação de tratamento de água deve agregar fluoreto na sua água (Lei Federal 6.050, de 24/5/74). A relevância dessa norma fica evidenciada quando analisamos que a prevalência de cárie é inferior em municípios com água fluoretada em relação com aquelas sem fluoretação.

Segundo estudo feito por Motter *et al.* (3) no Brasil, o Ministério da Saúde estabelece um limite de flúor de 0,6 a 1,7 partes por milhão (ppm) na água de consumo. Porém, sugere que essa recomendação deveria ser revista, já que estabelece estes limiares para o contexto dos anos 1970, que podem não ser mais adequados à realidade de consumo de múltiplos produtos fluoretados na sociedade atual.

De acordo com Alves *et al.* (4), o uso de fluoreto em saúde pública é apontado como o fator mais importante de proteção e essencial para a obtenção de expressiva diminuição da prevalência de doenças como a cárie dentária. Em geral, os meios mais utilizados nas estratégias de uso de fluoretos para prevenção de doenças são o creme dental e a adição de fluoreto na água de abastecimento público. Embora esta medida seja aplicada no Brasil desde 1953, a cobertura da fluoretação nos municípios tem sido pouco documentada, tornando bastante vago o conhecimento e a informação da população sobre o acesso a este beneficiamento existente em diversos municípios.

Segundo estudo feito por Ferreira *et al.* (5), embora a fluoretação das águas de abastecimento seja apontada como uma medida preventiva para a cárie dentária, o benefício atinge somente cerca de 40% da população no Brasil. As razões para esse fato, segundo alegam as companhias de abastecimento, seriam os custos envolvidos na concretização da medida, especialmente com a instalação do sistema e com o produto químico (5).

Diante do exposto, o presente trabalho tem papel importante como informativo à população e objetiva verificar se a água que abastece as residências do município de Passo Fundo (RS) apresenta teores ideais de fluoretos. O objetivo foi identificar o

nível de fluoretação da água de abastecimento da cidade de Passo Fundo. Avaliando a estação e mês do ano, e avaliar estatisticamente se o nível de fluoretação da água está dentro do considerado ideal.

Metodologia

Delineamento do estudo e amostra

O presente estudo teve uma abordagem quantitativa, cujo delineamento foi transversal. A amostra foi composta pela coleta de dados dos relatórios da Corsan acerca dos níveis de flúor de três estações de tratamento de todos os meses durante dois anos na cidade de Passo Fundo - RS.

Caracterização do município e do sistema de abastecimento

Histórico

Passo Fundo localiza-se ao norte do estado do Rio Grande do Sul, sendo a sua população em 2015 de 196.739 habitantes e, sua área da unidade territorial de 783,421 (km²) e densidade demográfica de 251,13 (hab/km²), conforme Figura 1. Possui água fluoretada desde 05 de outubro de 1972, cujos teores de flúor seguem as determinações da Secretaria Estadual de Saúde.

Figura 1. Localização geográfica do município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2016



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Passo_Fundo

Coleta de dados e critérios de inclusão

Após autorização do local foi realizado o estudo. A coleta de dados foi feita por meio da obtenção de relatórios públicos da Corsan constando o nível mínimo, máximo e médio de flúor na água, composta por todos os meses de 2014 e 2015. Para critérios de inclusão foram os anos de 2014 e 2015.

Resultados

Foi feita uma análise estatística descritiva e analítica dos dados com relação ao nível de fluoreto presente nas amostras, por meio de gráficos e tabelas. Para avaliar a homogeneidade de variância foi aplicado o teste de Levene. Após, foi aplicado um modelo fatorial completo com ANOVA de 3 vias para comparar as médias de fluoretação da água de acordo com estação de tratamento, ano, estação climática, e interação entre os fatores. As comparações a posteriori foram realizadas com teste de Tukey. O poder do teste foi fixado em 80% e nível de significância em 5%. Os procedimentos foram realizados com o pacote estatístico SPSS 23.0 (Statistics for Windows Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp).

As avaliações realizadas pela Corsan e os valores de flúor (ppmF) na água de abastecimento podem ser observados na tabela 1. Em média 722 avaliações de fluoretação da água de abastecimento foram realizadas na estação de tratamento 1 em 2014 e em 2015. Na estação de tratamento 2 foram realizadas, em média, 527 avaliações em 2014 e 427 avaliações em 2015. Enquanto que na estação 3, foram realizadas 702 avaliações em 2014 e 714 avaliações em 2015.

Os valores médios de flúor (ppmF) encontrados foram de 0,72 na estação de tratamento 1 e 0,73 nas estações 2 e 3, no ano de 2014. Em 2015 foram encontrados 0,72 na estação 1; 0,78 na estação de tratamento 2, e 0,77 na estação 3.

As avaliações consideradas inadequadas não ultrapassaram 5% do total de análises realizadas em nenhuma estação de tratamento (tabela 1).

Tabela 1. Valores de ppmF em cada estação de tratamento, o número total de avaliações e o percentual de avaliações inadequadas em cada estação de tratamento

	Estação	Mínimo		Máximo		Média	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015
valores médios ppmF	1	0,70	0,70	0,80	0,80	0,72	0,72
	2	0,70	0,70	0,80	0,80	0,73	0,78
	3	0,70	0,70	0,80	0,80	0,73	0,77
valores mínimos ppmF	1	0,10	0,30	0,50	0,50	0,43	0,44
	2	0,40	0,40	0,60	0,60	0,50	0,53
	3	0,20	0,10	0,60	0,60	0,50	0,47
valores máximos ppmF	1	0,90	1,00	1,20	1,20	1,03	1,05
	2	1,00	1,00	1,30	1,40	1,05	1,14
	3	0,90	0,90	1,10	1,10	0,97	0,98
número de avaliações	1	656	668	741	742	722,08	722,92
	2	407	221	734	675	527,25	427,75
	3	614	672	740	740	702,83	714,08
avaliações inadequadas (%)	1	0,61%	0,75%	4,45%	4,72%	2,20%	2,25%
	2	0,25%	0,90%	2,32%	2,67%	1,50%	1,58%
	3	0,00%	0,00%	1,08%	1,08%	0,36%	0,43%

A variação nos valores médios de flúor na água de acordo com as estações climáticas pode ser visualizada na tabela 2. Os valores mais baixos foram observados no inverno (0,72 ppmF), e os valores mais altos no outono (0,75 ppmF).

As diferenças encontradas nas médias de fluoretação da água foi significativa na comparação entre as estações ($p=0,007$) e entre 2014 e 2015 ($p=0,006$). As diferenças nas médias de ppmf entre as estações climáticas não foram estatisticamente significativas ($p=0,212$). Não houve interação entre os fatores ($p>0,05$).

Tabela 2. Valores médios da (concentração) de flúor em ppm de acordo com as estações climáticas

	ppmF	Erro	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
Verão	0,74	0,01	0,73	0,76
Outono	0,75	0,01	0,73	0,77
Inverno	0,72	0,01	0,70	0,74
Primavera	0,74	0,01	0,72	0,76

As comparações das médias de fluoretação da água entre as estações de tratamento (teste Tukey) mostraram diferenças significativas nas médias entre a estação de tratamento 1 e 2 ($p=0,007$), e 1 e 3 ($p=0,044$), sem diferenças estatisticamente significativas entre as estações de tratamento 2 e 3 ($p=0,760$).

Tabela 3. Resultado da análise de variância de 3 vias

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
Modelo	39,400 ^a	24	1,642	985,000	0,000
Estação de tratamento	0,019	2	0,009	5,583	0,007
ano	0,014	1	0,014	8,333	0,006
Estação climática	0,008	3	0,003	1,556	0,212
Estação de tratamento * ano	0,007	2	0,003	2,083	0,136
Estação de tratamento * Estação climática	0,018	6	0,003	1,806	0,118
ano * season	0,012	3	0,004	2,333	0,086
Estação de tratamento * ano * Estação climática	0,014	6	0,002	1,417	0,228
Erro	0,080	48	0,002		
Total	39,480	72			

^aR Quadrado = ,998 (R Quadrado Ajustado = ,997)
Variável dependente: médias de ppmF

Discussão

A fluoretação da água de abastecimento público é um método efetivo para a prevenção da cárie dentária e uma medida que alcança a grande maioria da população. Além de adicionar o fluoreto na água é necessário realizar o heterocontrole para monitorar a efetividade do sistema e a quantidade de produto químico adicionado.

Conforme pesquisa de Ramires *et al.* (6), diversos estudos foram encontrados investigando a concentração de flúor na água de abastecimento público no estado de São Paulo, e diferentes resultados foram reportados em relação ao nível de flúor preconizado pelo Ministério da Saúde. Observou-se com esta pesquisa que nos diferentes meses de coleta, a concentração variou entre 0,37 e 1,00ppmF, e cerca de 85% das amostras foram classificadas como apropriadas. A observação destes resultados demonstra que realmente a variação na concentração de fluoreto varia bastante conforme os meses de coleta e pode ser comparada com o presente estudo que verificou menos de 5% de amostras inapropriadas contra 15% do trabalho acima referido.

Entretanto, em um estudo realizado por Lima *et al.* (7), com o intuito de determinar mensalmente os níveis de flúor na água de fornecimento público em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, verificou uma descontinuação nos padrões de fluoreto, com elevados níveis de flúor em determinados locais. Os autores concluíram baseados nos resultados, que o controle é primordial para a supervisão dos níveis de fluoreto na água de fornecimento público.

Comprovando que não basta adicionar o fluoreto na água, sendo necessário realizar o controle dos níveis de flúor para que não existam tantas variações no padrão, não ocorrendo a mesma situação após os resultados da presente pesquisa que apresentou excelente concentração de flúor e continuidade ao longo dos dois anos analisados. Embora, deve-se salientar que o heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público é de extrema importância e serve como uma medida de fiscalização do serviço fornecido pela distribuidora de água municipal, uma das limitações do presente estudo foi a não realização do heterocontrole e sim a utilização de dados fornecidos pela própria empresa de abastecimento do município.

Já em estudo feito por Bergamo *et al.* (8), onde o propósito foi avaliar a qualidade da água fluoretada na cidade de Maringá, PR, Brasil. As concentrações de F foram definidas utilizando um eléctrodo de íon especial. A concentração média de F foi de 0,77 mg F / L (ppm F), que podem ser de 0,44-1,22 mg F / L. Levando em consideração todas as amostras de água averiguadas, 83,7% delas exibiram 0,55-,84 mg F / L, conforme a nova divisão usada, que iria proporcionar benefício anticárie com um baixo risco de fluorose. Os autores verificaram que essa porcentagem foi inferior (75,4%) nas amostras de água de poços artesianos do que daquelas geradas pela estação de tratamento (86%). E puderam concluir levando em conta a nova divisão das operações de concentração de água F, a qualidade da água com fluoretação em Maringá é apropriada e está dentro do percentual dos melhores equiparados entre risco e benefício.

O presente estudo pode ser relacionado com os dados obtidos pelo estudo citado, pois as amostras com concentrações consideradas aceitáveis no município de Passo Fundo atingiram um valor maior que 95%, valores considerados altos e a maior parte dentro da concentração média de flúor que minimiza o risco a fluorose no esmalte e previne o aparecimento da cárie dentária.

Em Piracicaba (SP) um estudo foi executado por Amaral *et al.* (9) para mensurar o heterocontrole do flúor nas águas de suprimento público da cidade, e também determinar a possível conexão entre a concentração de flúor e a temperatura local do município. Os autores concluíram que do total de 630 amostras, 77 (12,2%) estavam acima de 0,8ppmF e 18 (2,86%), abaixo de 0,6ppmF; a maior parte das amostras apresentava-se dentro do padrão julgado adequado. Portanto, com a pesquisa os autores atestaram que as águas de suprimento de Piracicaba estão fluoretadas dentro dos padrões, não demonstrando variabilidade de concentração em função da temperatura.

Há relação com o presente estudo na quantidade de amostras analisadas e em relação às diferentes estações do ano nas quais há variação de temperatura local. Em Passo Fundo houve o valor mais baixo observado durante o inverno (0,72ppmF) e o valor mais alto observado durante o outono (0,75ppmF), não demonstrando elevada variação estatística em função da temperatura.

Em estudo realizado por Carmo *et al.* (10), os níveis de flúor na água de fornecimento público da Ilha de São Luís (MA) composta por 6 estações de

tratamento de água que suprem 54 bairros foi mensurada. Com o estudo, atestou-se que a concentração nas amostragens diferiu de 0,05 a 0,84 ppm de flúor. Os autores concluíram que apenas uma estação de tratamento enquadrou-se dentro do padrão adequado de fluoretação.

Já em Passo Fundo as amostras se diferenciaram com um valor mínimo de 0,43ppmF e máximo de 1,05ppmF no ano de 2014 e um valor mínimo de 0,44ppmF e máximo de 1,14 no ano de 2015 considerando as três estações de tratamento. Por apresentar uma média aceitável entre estes valores obtidos considera-se um padrão adequado de fluoretação.

Césa *et al.* (11) realizaram uma pesquisa com o objetivo de estudar a vigilância do fluoreto nas águas de abastecimento público nas capitais brasileiras, em 2005. De acordo com o estudo, em 2005, 17 capitais brasileiras fluoretavam as águas de abastecimento público e, dessas, apenas 5 realizaram as etapas de coleta, análise e divulgação do parâmetro fluoreto; o maior índice de adequação dos teores foi em Porto Alegre-RS (80%) e o menor em Aracaju-SE (28,5%).

Entretanto, identificamos na cidade de Passo Fundo há coleta e análise do nível de fluoreto, que é realizada de hora em hora na Corsan por um bioquímico utilizando o aparelho de medição chamado fluorímetro. Na cidade, mais de 95% das amostras coletadas foram consideradas apropriadas para o consumo e que conseqüentemente levam ao benefício da prevenção à cárie dentária.

Como os dados do presente trabalho foram coletados da própria Corsan, esta acaba sendo uma limitação do estudo, por causa do local onde é realizada a coleta das amostras, que é muito próximo do lugar onde é feita a adição de flúor. Para uma confirmação mais efetiva do resultado obtido seria necessário o acompanhamento da concentração de flúor ao longo de no mínimo um ano, longe do local onde é feita a adição de fluoreto, nos bairros da cidade, em pontos de coleta determinados. Para verificar se a água que chega às casas contém realmente a concentração de flúor exigida pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde que determina o valor máximo permitido (VMP) de 1,5 partes por milhão (ppm) para o fluoreto. Entretanto, em grande parte do Brasil, levando em consideração as médias de temperaturas máximas durante os meses, a concentração recomendada pra prevenir a cárie dentária e restringir o aparecimento de fluorose em esmalte situa-se entre 0,6 e 0,8 ppm.

Conclusão

A concentração de flúor pesquisada nas amostras da água de abastecimento público na cidade de Passo Fundo não apresentou variações notáveis no período examinado e nem diferenças estatísticas significativas em relação às estações climáticas do ano;

A média da concentração dos níveis de flúor foi de 0,72 ppm/F a 0,78ppm/F levando em consideração os dois anos pesquisados, apresentando-se de acordo com a legislação vigente.

Referências

1. Stancari RCA, Dias Júnior FL, Freddi FG. 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. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014;23:239-248.
2. Cury JA, Tenuta LMA. Evidências para o uso de fluoretos em odontologia. *Odontologia baseada em evidências*. 2010;2:5-18.
3. Motter J, Moyses ST, França BHS, Carvalho ML, Moisés SJ. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. *Rev Panam Salud Pública*. 2011;29:120-5.
4. Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC. Evolução do acesso à água fluoretada no estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad. Saúde Pública*. 2012;28 Sup:S69-S80.
5. Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC. Múltiplos aspectos do uso do flúor em saúde pública na visão de lideranças da área de saúde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18:2139-2146.
6. 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;40:833-9.
7. Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FAB, Ferreira R. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2004;20:422-9.
8. Bergamo ETP, Barbana M, Terada RSS, Cury JA, Fujimaki M. Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis. *Braz Oral Res*. 2015;29:1-6.
9. Amaral RC, Wada RS, Sousa MLR. Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada à temperatura em Piracicaba – SP. *RFO UPF*. 2007;12:24-8.
10. Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público da Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15:1835-40.
11. Césa K, Abegg C, Aerts D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol Serv Saúde*. 2011;20:547-555.