

FACULDADE MERIDIONAL – IMED

ESCOLA DE ODONTOLOGIA

WILLIAM CARDOSO MANJABOSCO

**NÍVEL DE FLUORETAÇÃO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE
PASSO FUNDO**

PASSO FUNDO

2016

WILLIAM CARDOSO MANJABOSCO

**NÍVEL DE FLUORETAÇÃO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE
PASSO FUNDO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pelo (a) acadêmico (a) de Odontologia William Cardoso Manjabosco, da Faculdade Meridional - IMED, como requisito indispensável para a obtenção de grau em Odontologia.

PASSO FUNDO

2016

WILLIAM CARDOSO MANJABOSCO

**NÍVEL DE FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE
PASSO FUNDO**

Professora orientadora:

Prof. Dra. Françoise Hélène Van de Sande Leite

Professora co-orientadora:

Prof. Dra. Lilian Rigo

PASSO FUNDO

2016

APRESENTAÇÃO

Acadêmico William Cardoso Manjabosco

Nome: William Cardoso Manjabosco

E-mail: c.ardosoo@hotmail.com

Telefones: Residencial: (54) 3622-1386

Celular: (54) 9989-4651

Área de Concentração: Clínica odontológica

Linha de Pesquisa: Epidemiologia em Saúde Bucal

DEDICATÓRIA

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que eu conclua mais esta etapa, e também a todos que contribuíram para mais uma conquista em minha vida.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

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.

Key Words: Water Supply. Fluoridation. Fluoridation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1 – Localização geográfica do município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2016.....	27
Tabela 1 - Valores de ppmF em cada estação de tratamento, o número total de avaliações e o percentual de avaliações inadequadas em cada estação.....	29
Tabela 2 - Valores médios da (concentração) de flúor em ppm de acordo com as estações do ano.....	30
Tabela 3 - Resultado da análise de variância de 3 vias.....	30

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento;

OMS - Organização Mundial de Saúde;

VMP - Valor Máximo Permitido;

ppm/F - partes por milhão de flúor;

ppm – partes por milhão;

MS - Ministério da Saúde;

mg/l - Miligramas por litro;

mgF/l - Miligramas de Flúor por litro;

ETA – Estação de tratamento de água;

VIGIAGUA - Programa de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano;

AL – Autorização do local;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
3	OBJETIVOS	26
3.1	OBJETIVOS GERAIS	26
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4	METODOLOGIA	27
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO E AMOSTRA	27
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	27
4.2.1	Histórico	27
4.3	COLETA DE DADOS E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	28
4.4	ANÁLISE DOS DADOS	28
4.5	QUESTOES ÉTICAS	28
5	RESULTADOS	29
6	DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICES	39

1 INTRODUÇÃO

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 (STANCARI; DIAS JUNIOR; FREDDI, 2014).

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, é habitual a exposição de que o fluoreto minimiza a desmineralização e provoca a remineralização do esmalte e da dentina (CURY; TENUTA, 2010).

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 (CURY; TENUTA, 2010).

Segundo estudo feito por Motter et al. (2011) 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.

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 dentifrício fluoretado 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 (ALVES et al., 2012).

Segundo estudo feito por Ferreira et al. (2013) embora seja apontada medida preventiva da cárie que expressa o melhor custo-benefício para a saúde pública, a fluoretação das águas de abastecimento beneficia meramente 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, mas os estudos sobre os custos da fluoretação não favorecem essa afirmação.

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.

2 REVISÃO DE LITERATURA

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. Um estudo feito na cidade de Bauru (SP), entre março de 2004 a 2005, as coletas de água foram realizadas mensalmente em datas estabelecidas por sorteio, sendo coletadas 60 amostras de água nos 19 setores de abastecimento, totalizando 737 amostras. Observou-se com esta pesquisa que nos diferentes meses de coleta, a concentração variou entre 0,37 e 1,00mg/L, e cerca de 85% das amostras foram classificadas como apropriadas (RAMIRES et al., 2006).

O intuito de uma pesquisa foi mensurar a concentração de flúor por mês em fornecimento público de água no município de Araçatuba, durante 6 anos. Mensalmente as porções de água foram recolhidas, durante a mesma semana, exatamente da rede que distribui a água, em pontos pré-estabelecidos e examinadas em duplicata entre novembro de 2004 e outubro de 2010 no Laboratório de Pesquisa do Núcleo de Saúde Pública (NEPESCO) do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública de Araçatuba Dental Escola / UNESP, Brasil, usando um eletrodo especial para flúor ligado a um analisador de íons. Do total de amostragens (n = 591), 67,2% (n = 397) apresentaram uma concentração de fluoreto entre 0,6 e 0,8 mg / L; 20,6% (n = 122) abaixo de 0,6 mg F / L; 11,5% (n = 68) entre 0,8 e 1,2 mg F / L e 0,7% (n = 4) acima de 1,2 mg F / G. Os pesquisadores verificaram com a pesquisa que a maior parte das porções exibiram níveis de flúor dentro dos padrões adequados (MOIMAZ et al., 2012).

Em uma pesquisa foram estimadas as concentrações de íons fluoreto em amostragens de água designada ao consumo humano em um município com distintos sistemas de abastecimento público. Em 139 amostras reunidas no ponto de entrada das edificações, no período de 2003 a 2007, foram determinadas as concentrações de íons fluoreto por meio de eletrodo combinado seletivo para flúor. As concentrações em conformidade com o padrão estadual (0,6 a 0,8 mg/L) foram detectadas em 87 (62,6%) amostras e as parcelas de conformidade se elevaram de 46,9% para 71,9% durante o período da pesquisa. As variações cogitadas nessas proporções, assim como nas concentrações mínimas e máximas, foram examinadas

tanto em um mesmo sistema bem como entre distintos sistemas de abastecimento de água. Com os elementos alcançados neste estudo, os autores puderam preconizar a necessidade de elaboração de plano de amostragem específicos para cada sistema ou, ainda, a implantação de outra estratégia para consumir o monitoramento da fluoretação da água em municípios com diferentes sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano (SILVA et al., 2011).

Uma pesquisa teve por finalidade mensurar os índices CPO-D aos 12 anos e de fluorose em cidades com e sem fluoretação da água de fornecimento público. De 101 cidades pertencentes à Divisão Regional de Saúde XV – São José do Rio Preto (DRS-XV), Estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil, foram escolhidos 85 cidades. Os parâmetros selecionados para verificação de cárie e fluorose tiveram como base o manual da OMS. Os autores obtiveram como resultado que a prevalência de cárie aos 12 anos não possuía conexão significativa com a água fluoretada e foi declarada “moderada” e “alta” em cidades sem fluoretação e “baixa” e “moderada” nas cidades com fluoretação. Os pesquisadores concluíram que houve relação entre prevalência de fluorose e água fluoretada, porém a fluorose também foi observada em cidades sem fluoretação, provavelmente pelo flúor encontrado nas diferentes fontes de ingestão (MOIMAZ et al.,2010)

A adequação da concentração de fluoreto na água fornecida pelos sistemas de abastecimento dos municípios pertencentes ao grupo de Vigilância Sanitária da Regional XV-Bauru (SP) foi avaliada utilizando a medição de fluoretos obtidos durante a execução do Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (janeiro de 2002 e junho de 2011). Os autores observaram que 8558 das amostras analisadas, 5320 foram aprovadas, 2519 estavam abaixo e 719 acima dos limites estabelecidos; dos 36 municípios avaliados, 9 apresentaram perfil satisfatório e 6 insatisfatório, 12 perfil variável e 9 melhoraram o processo de fluoretação ao longo do estudo. A avaliação da fluoretação da água de abastecimento da região estudada não atingiu a situação ideal, especialmente nos municípios de médio porte (STANCARI; DIAS JUNIOR; FREDDI, 2014).

Em Piracicaba (SP) um estudo foi executado 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. Amostras

mensais de água foram coletadas durante dois anos, em 35 pré-escolas representativas 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 (AMARAL; WADA; SOUSA, 2007).

Em São José dos Campos (SP) a quantidade de flúor da água que chegava às residências e o nível de flúor após a água passar pelos reservatórios e filtros domésticos foram investigados. O recolhimento de amostras de água foi feito em 20 residências do município. Com os resultados, os autores puderam concluir que 70% das amostras apresentaram nível de acordo com o preconizado como adequado para a localidade analisada e não houve evidência de alteração apreciável dos níveis de flúor da água de abastecimento durante a passagem pelos reservatórios e filtros domésticos (FERNANDES JR. et al., 2008).

A efetividade da fluoretação da água de consumo nos sistemas da microregião de Araçatuba (SP) foi investigada por meio de 5157 análises de flúor realizadas no período de 2001 a 2005. Analisou-se os dados levando em conta o tipo de manancial e à estrutura dos sistemas, reproduzida pela população das cidades e tipo de administração. Foi constatado que 51,6% das amostragens não estavam dentro do padrão ideal de fluoretação e que o superior percentual de atendimento aconteceu nos sistemas gerenciados pela Sabesp (69%), seguidos pelos Grandes (52,1%), Médios (51,4%) e pelos Pequenos (28%). Segundo o estudo, sistemas que empregam água superficial exibem desempenho estatisticamente mais elevado quando em comparação aos que usam água subterrânea (DARÉ; DALL'AGLIO SOBRINHO; LIBÂNIO, 2009).

O objetivo de uma pesquisa foi mensurar a prevalência da fluorose dentária em escolares sujeitos a distintas concentrações de fluoreto na água de abastecimento público das suas cidades. A demonstração foi constituída por 386 escolares de sete anos de idade, moradores de dois municípios do estado de São Paulo que implementaram heterocontrole da fluoretação da água de 1998 a 2002, um deles expondo concentração homogênea de fluoreto e o outro oscilante.

Fluorose dental foi decidida avaliando os incisivos superiores permanentes (secos) pelo índice de Dean, o grau de fluorose classificado como controverso foi apontado como fluorose. Os pesquisadores obtiveram como resultado que um ou outro município exibiram grau leve de fluorose. A prevalência de fluorose no município com teores oscilantes de flúor na água foi de 31,4% e no município com teores homogêneos foi de 79,9%. A prevalência de fluorose foi aliada com o município com teores de flúor homogêneos na água (OR=8,33, IC 95%: 5,15;13,45) e não possuir automóvel (OR=2,10, IC 95%: 1,27;3,49). Os pesquisadores concluíram que embora a prevalência de fluorose tenha sido mais alta nas crianças do município que possuía mais adequado controle da concentração ótima de fluoreto na água, esta não acometeu a estética dental dos comprometidos (CATANI et al., 2007)

Na microrregião de São José de Rio Preto (SP) três análises foram feitas retrospectivamente: avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público de São José de Rio Preto (SJRP), nas águas provenientes dos bebedouros das escolas municipais de Nova Aliança (NA), além de uma avaliação da variabilidade da fluoretação sob a ótica do benefício e do risco. Os resultados obtidos pelos autores apontaram falhas na fluoretação. Em SJRP e em NA, respectivamente, 53 e 23% das amostras apresentaram níveis de flúor aceitos legalmente. Considerando a combinação de benefício máximo e risco baixo, enquadraram-se 56% das amostras de SJRP e 32% das amostras de NA (SANTOS et al., 2012).

Ainda na região sudeste, no estado do Rio de Janeiro, alguns estudos foram encontrados acerca da fluoretação nas águas. No município de Vassouras (RJ) a concentração de fluoretos da água de consumo do ambiente escolar foi avaliada para confrontar com os padrões propostos pela OMS para controle de cárie dentária. Os pesquisadores utilizaram a captação em fontes de água potável situadas em dezesseis escolas do município. Os resultados obtidos pelos autores apontaram uma variação de 0,01 a 0,38 mg/L-1 de fluoreto. Os autores concluíram que o valor do teor de fluoretos encontra-se abaixo no mínimo recomendado pela OMS para o controle da cárie dentária (SILVA et al., 2013)

Ainda, um estudo foi realizado em Nova Friburgo – RJ com o objetivo de constatar, de forma periódica e sistemática, os níveis de fluoreto na água para

consumo humano, por um período de 12 meses. As amostras de água foram coletadas mensalmente em duplicata, em 26 localidades do município e em datas estabelecidas por sorteio. Os pesquisadores puderam concluir que os dados mostraram grande variação na concentração de fluoretos nas amostras, variando entre um mínimo de 0,00ppmF e um máximo de 0,98ppmF, com algumas dentro do intervalo entre 0,65 e 0,94ppmF, considerado o de melhor benefício para prevenir a cárie dentária. A concentração de fluoretos do município foi considerada pelos autores, abaixo dos níveis mínimos exigidos, na maioria das amostras avaliadas (ASSAF et al., 2014)

O objetivo de um estudo foi prezar o controle operacional da fluoretação da água na estação de tratamento (ETA) que fornece ao Município de Niterói, Rio de Janeiro, no espaço de tempo de janeiro a dezembro de 2000. As amostragens foram examinadas por laboratório por intermédio de eletrodo íon específico. Os autores notaram que 96% das amostragens examinadas estavam inapropriadas. Os pesquisadores concluíram que esses dados atestam que deve ser consolidado um programa autônomo de restrição da concentração de flúor na água do município de Niterói, com intenção de assegurar à população os benefícios do flúor na limitação e na prevenção da cárie dental (MAIA et al., 2003)

A concentração de fluoreto na água que se origina das torneiras da zona urbana do município de Campo Grande (MS) foi contatada através de uma pesquisa. Foi feito o recolhimento de amostras de água de 21 escolas localizadas nos sete subdistritos do município, em três ocasiões distintas para avaliação do teor de fluoreto. Os resultados do estudo apontaram que 63,5% das amostras exibiam níveis adequados de fluoreto e 36,5% níveis inapropriados (BELLÉ et al., 2009).

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 por meio de uma pesquisa. Foi utilizada uma amostragem estratificada, levando em consideração as estações de tratamento de água e os bairros supridos. 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 (CARMO et al., 2010).

O objetivo de um estudo foi acompanhar os teores de flúor nas águas de abastecimento público no município de Jaguaribara, Ceará, Brasil. Coletaram-se amostras de água da zona urbana, em três pontos dissemelhantes. As coletas foram realizadas pelos pesquisadores duas vezes ao mês e analisadas em triplicata por meio do eletrodo conectado a um medidor, calibrados anteriormente. Os dados foram analisados por três critérios: I (Brasil, 1975), II (RAMIRES et al., 2006) e III (Consenso técnico, 2011). Os autores concluíram que em um total de 72 amostras foi disponível observar uma média de 0,55ppmF, mediana de 0,61. No critério I, foram examinados níveis aceitáveis de flúor em 47,2% das amostras, 44,4% exibiram-se subfluoretadas e 8,3% superfluoretadas. No critério II observou-se pelos autores que 36,1% das amostras foram inaceitáveis e 63,9% estavam dentro dos limites aceitáveis, não havendo amostras superfluoretadas. No critério III, verificou-se pelos autores o aparecimento de 25% das amostras com riscos e benefícios insignificantes em relação à fluorose dentária e prevenção de cárie dentária, enquanto 11,1% das amostras apresentaram risco baixo e benefício mínimo e 63,9% indicaram risco baixo e benefício máximo (PEIXOTO et al., 2012)

Uma pesquisa teve por intuito a análise da qualidade da água em um reservatório eutrófico urbano no Nordeste do Brasil, levando em conta a influência da sazonalidade. Todo mês, foram recolhidas amostras no reservatório sub-superfície. Em seguida variações abióticas examinadas foram: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, cor aparente, turbidez, condutividade, flúor, azoto total, cloretos, total de sólidos dissolvidos, dureza total, ferro, cobre, manganês, alumínio, clorofila-a e feofitina. Coliformes totais e tolerantes a temperatura foram examinados conforme a APHA (2012). Os elementos foram averiguados utilizando o teste de correlação de Pearson e ANOVA unidirecional. Valores elevados traduzem biomassa de fitoplâncton (26,3 milímetros 3.L-1) que ocorreu na estação seca, especialmente *Planktothrix agardhii* and *Geiternema amphibium*, em 100% de amostras. Elevado padrão de estado trófico foi verificado no decorrer do ano. Os autores puderam concluir que a sazonalidade executou alguma influência nas duas variáveis bióticas e abióticas, induzindo a alterações na qualidade da água do reservatório (OLIVEIRA et al., 2014).

O objetivo de um trabalho foi avaliar a adequação dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento público em Curitiba, Paraná, Brasil, de acordo com duas técnicas (SPADNS e eletrométrica). De janeiro de 2000 a julho de 2008 foram levantados os dados do heterocontrole na cidade de Curitiba no banco de dados da Secretaria municipal da Saúde para cálculo das médias anuais em 1470 amostras de água recolhidas e averiguadas entre 2006 e 2007. De acordo com a pesquisa, média geral de flúor entre 2000 a 2008 foi de 0,7 ppmf conforme os dados do heterocontrole. A comparação das duas técnicas revelou aos autores que o valor médio de fluoreto na água é maior quando avaliado pela técnica eletrométrica. A proporção de amostras dentro do padrão ideal de fluoretação foi de 15,05% para SPADNS e 63,97% para eletrométrica; de 62,03 e 22,85% para amostras abaixo do ideal; e de 21,10 e 13,18% para amostras acima do ideal, respectivamente (MOTTER et al., 2011).

O propósito de um estudo foi avaliar a qualidade da água fluoretação na cidade de Maringá, PR, Brasil, levando em conta uma nova divisão para a concentração de F em água do abastecimento, se baseando no vantagem anticárie e risco de fluorose (CECOL / USP, 2011). As amostragens de água (N = 325) foram recolhidas todo mês no decorrer de um ano a partir de 28 redes de distribuição de água: 20 a partir de estações de tratamento e 8 de poços artesianos. 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 fluoretação em Maringá é apropriada e está dentro do percentual dos melhores equiparados entre risco e benefício (BERGAMO et al., 2015).

O propósito de uma pesquisa foi acompanhar todo mês e regularizar um programa de heterocontrole dos níveis de flúor na água de fornecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. A cidade foi separada geograficamente em 10 locais e

o recolhimento feito de outubro de 2004 a setembro de 2005. Constatou-se após a pesquisa uma alta e constante variação nos resultados. Entre os locais que exibiram teores impróprios de flúor, houve dominância daqueles com demasia de fluoretos. Os resultados permitiram aos autores concluir que o heterocontrole em Lages é primordial para a conservação de um adequado programa de fluoretação das águas de suprimento público (TOASSI et al., 2007).

Um trabalho teve como intenção inquirir a concentração de flúor na água de fornecimento público em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. Foram pesquisadas um total de 989 apresentações de água. A concentração de flúor foi categorizada conforme três distintos fundamentos usados no Brasil. A cidade efetuou uma intercessão política e legal em 2003. Nos dez anos, o esquema de fluoretação da água demonstrou 46%, 32%, e 43% de amostras apropriadas. Anteriormente a intercessão municipal, a parcela de amostras apropriadas foi de 40%, 26%, e 36%, subindo para 63%, 49%, e 61% após a intervenção, de acordo com os três critérios. Os autores puderam concluir que a concentração de flúor melhorou depois da intervenção municipal (PANIZZI; PERES, 2008)

O intuito de uma pesquisa foi determinar mensalmente os níveis de flúor na água de fornecimento público em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. A cidade foi separada em 16 regiões, contendo as três estações de tratamento de água pública. As amostragens de água foram recolhidas em novembro de 1999 a outubro de 2001. Duas amostragens foram coletadas de cada região. Depois de 24 meses, 764 amostragens foram recolhidas, demonstrando 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 (LIMA et al., 2004)

O propósito de um trabalho foi determinar a concentração de flúor existente na água de fornecimento público do município de Canoas/RS. Unidades da água de fornecimento foram recolhidas em duplicatas por 8 meses em 22 locais distintos compilados em três Estações de Tratamento (ETAs) da cidade. A mensuração da concentração de fluoreto foi feita por meio da técnica eletrométrica. A observação das porções recolhidas no período determinado atestou haver variação na concentração de flúor conforme os meses de coleta (de 0,185 a 1,605 ppm/L). Das

porções avaliadas, 96 (54,5%) se apresentaram inapropriadas ($< 0,6$ ppm; $> 0,9$ ppm) quanto à concentração de flúor existente. Das porções inapropriadas, a maior parte exibiu concentração maior a linha máxima de concentração admissível para o padrão de potabilidade. Os autores concluíram que a grande diferença em relação à concentração de flúor existente em distintos locais de coleta, bem como a superior proporção de amostragens com padrão inapropriado de fluoretação denunciam a carestia de se adotar métodos de heterocontrole perene para assegurar efetividade da fluoretação das águas (LEIVAS et al., 2010).

O propósito de uma pesquisa foi validar, através de uma revisão de literatura, a relevância e a abrangência da fluoretação na limitação da cárie dentária. Segundo o estudo, a fluoretação da água é afirmada como um essencial fator para a redução da prevalência da cárie dentária. Portanto, deve ser conservada e supervisionada, com o intuito de que o teor de flúor seja preservado dentro dos padrões ideais para a limitação da cárie e prevenção da fluorose dentária (RAMIRES; BUZALAF, 2007).

O objetivo de um trabalho foi consumir através de uma revisão de literatura sobre a fluoretação da água de abastecimento público, e também seu uso na prevenção da cárie dentária. Os autores obtiveram como resultado que a cárie dentária insiste em ser uma das doenças que mais agridem a cavidade bucal. Essa baseia-se numa doença infectocontagiosa, causada pela bactéria *Streptococcus mutans*, levando a destruição localizada dos tecidos dentais. Desse modo, a fluoretação da água de abastecimento público desempenha uma das principais medidas de saúde pública, sendo um artifício de controle da cárie dentária mais efetivo, quando considerada a abrangência coletiva. E com o estudo concluíram que a elevada exposição da população brasileira ao flúor da água e dos dentifrícios fluoretados tem sido considerada como a responsável crucial pela diminuição da prevalência de cárie e a descoberta do efeito preventivo do flúor o modificou como essencial agente usado no enfrentamento da doença no mundo (SANTOS; SANTOS, 2011)

A concentração de fluoreto na água para consumo humano, levando em consideração o balanço entre benefícios e riscos à saúde, foi averiguada por meio de um estudo, além de gerar subsídios para modernização da legislação brasileira. Foram vistoriados estudos de revisão sistemática, documentos oficiais e dados

meteorológicos. As temperaturas nas capitais brasileiras apontam que o fluoreto deveria ter variação de 0,6 a 0,9mg/L para prevenção da cárie dentária. Com este estudo, os autores concluíram que levando em conta a ampliação do programa nacional de fluoretação da água para regiões de clima tropical, a Portaria 635/75 deveria ser reformulada em relação ao fluoreto incorporado às águas de suprimento público (FRAZÃO; PERES; CURY, 2011).

O objetivo de um trabalho foi estudar a vigilância do fluoreto nas águas de abastecimento público nas capitais brasileiras, em 2005. A coleta de dados foi feita por meio de questionário preenchido pelas coordenações locais do Programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à Qualidade de Água para Consumo Humano nas secretarias municipais de saúde, e da base de dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde (VIGIAGUA); foram analisados 1911 registros do parâmetro fluoreto. 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%) (CÉSA; ABEGG; AERTS, 2011).

A finalidade de um estudo foi averiguar os graus de flúor na água de fornecimento público de 29 municípios brasileiros no decorrer de 48 meses começando em novembro de 2004 a Outubro de 2008. Três locais de recolhimento foram determinados para cada fonte de fornecimento público de água da cidade. As amostragens de água foram recolhidas mensalmente e examinadas no Laboratório de Pesquisa do Núcleo de Saúde Pública (NEPESCO), Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Odontologia de Araçatuba (UNESP). Os autores obtiveram como resultado que das 6.862 amostras examinadas, o grau de flúor de 53,5% (n = 3671) estava dentro dos padrões adequados, aqueles de 30,4% (n = 2084) foram menores a estes padrões, e aqueles de 16,1% (N = 1107) foram superiores dos valores adequados. Amostragens de um mesmo ponto de coleta exibiram desequilíbrio temporal em níveis de flúor. A oscilação também foi verificada entre unidades de locais de coleta com distintas fontes dentro da mesma cidade. Além de 53,5% das amostras conter o grau de flúor adequado, este desfecho tonifica o valor do acompanhamento para diminuir o risco de fluorose

dentária para obter o ótimo benefício no resguardo da cárie dentária (MOIMAZ et al., 2012).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Identificar o nível de fluoretação da água de abastecimento da cidade de Passo Fundo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a estação e mês do ano, e avaliar **estatisticamente** se o nível de fluoretação da água está dentro do considerado ideal.

4 METODOLOGIA

4.1 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.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

4.2.1 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

4.3 COLETA DE DADOS E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

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.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

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).

4.5 QUESTÕES ÉTICAS

O estudo contém um termo de autorização do local (AL) assinado pelo agente de tratamento de água José Augusto Stefani. Como trata-se de dados secundários, o estudo não precisou passar pela aprovação do CEP.

5 RESULTADOS

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 de tratamento ($p=0,007$) 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	,000
Estação de tratamento	,019	2	,009	5,583	,007
ano	,014	1	,014	8,333	,006
Estação climática	,008	3	,003	1,556	,212
Estação de tratamento * ano	,007	2	,003	2,083	,136
Estação de tratamento * Estação climática	,018	6	,003	1,806	,118
ano * season	,012	3	,004	2,333	,086
Estação de tratamento * ano * Estação climática	,014	6	,002	1,417	,228
Erro	,080	48	,002		
Total	39,480	72			

6 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. (2006), 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. (2004) com o intuito de determinar mensalmente os níveis de flúor na água de fornecimento público em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, demonstrando 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.

Já em estudo feito por Bergamo et al. (2015), 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 0,55-0,84 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, Wada e Sousa (2007) 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. (2010) 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 enquadrava-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, Abegg e Aerts (2011) 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.

7 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

- ALVES, R. X. et al. Evolução do acesso à água fluoretada no estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.28, n.1, p.69-80, 2012.
- AMARAL, R. C.; WADA, R. S.; SOUSA, M. L. R. Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada à temperatura em Piracicaba – SP. *RFO-UPF*, Passo Fundo, v.12, n.3, p.24-28, set-dez 2007.
- ASSAF, A. V. et al. Fluoretação da água e seu heterocontrole no município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro – Brasil. *UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde*, Londrina, v.16, n.3, p.197-201, 2014.
- BELLÉ, B. L. S. et al. Análise da fluoretação da água de abastecimento público da zona urbana do município da Campo Grande (MS). *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.1261-1266, 2009.
- BERGAMO, E. T. P. et al. Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v.29, n.1, 2015.
- CARMO, C. D. S. et al. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público da Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.1835-1840, 2010.
- CÉSA, K.; ABEGG, C.; AERTS, D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v.20, n.4, p. 547-555, out-dez. 2011.
- CATANI, D. B. Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.41, n.5, p.732-39, 2007.
- CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A. Evidências para o uso de fluoretos em odontologia. *Odontologia baseada em evidências*, São Paulo, v.2, n.4, 2010.
- DARÉ, F.; DALL'AGLIO SOBRINHO, M.; LIBÂNIO, M. Avaliação do processo de fluoretação nos sistemas de abastecimento de água da região de Araçatuba, São Paulo. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v.14, n.2, p.173-182, abr/jun. 2009.
- FERNANDES JÚNIOR, V. V. B. et al. Avaliação do teor de flúor na água de abastecimento e sua retenção pelos filtros domésticos. *Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre*, Porto Alegre, v. 49, n. 2, p. 28-31, maio/ago. 2008.
- FERREIRA, R. G. L. A. et al. Múltiplos aspectos do uso do flúor em saúde pública na visão de lideranças da área de saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.18, n.7, p.2139-2146, 2013.
- FRAZÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v.45, n.5, p.964-973, 2011.
- LEIVAS, L. L. et al. Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do município de Canoas/RS. *Stomatos*, Canoas, v.16, n.30, jan./jun. 2010.

- LIMA, F. G. et al. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.20, n.2, p.422-429, mar-abr, 2004.
- MAIA, L. C. et al. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.61-67, jan-fev, 2003.
- MOTTER, J. et al. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. *Rev. Panam. Salud Publica*, Washington, v.29, n.2, p.120-125, 2011.
- MOIMAZ, S. A. S. et al. Fluoride Concentration in Public Water Supply: 72 Months of Analysis. *Braz Dent J.*, Ribeirão Preto, v.4, n.23, p.451-456, 2012.
- MOIMAZ, S. A. S. et al. A comparative analysis of caries and fluorosis among cities with and without public water supply fluoridation in São Paulo State, Brazil. *Rev. odonto ciênc.*, Porto Alegre, v.25, n.1, 2010.
- MOIMAZ, S. A. S. et al. External control of the public water supply in 29 Brazilian cities. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v.1, n.26, 2012.
- OLIVEIRA, F. H. P. C. et al. Seasonal changes of water quality in a tropical shallow and eutrophic reservoir in the metropolitan region of Recife (Pernambuco-Brazil). *An Acad Bras Cienc.*, Rio de Janeiro, v.86, n.4, 2014.
- PANIZZI, M.; PERES, M. A. Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.24, n.9, p.2021-2031, set, 2008.
- PEIXOTO, D. F. et al. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Jaguaribara, Ceará, Brasil. *Rev Bras Promoç Saúde*, Fortaleza, v.25, n.3, p.271-277, jul/set 2012.
- RAMIRES, I. et al. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v.40, n.5, p.833-839, 2006.
- RAMIRES, I.; BUZALAF, M. A. R. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária – cinquenta anos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.12, n.4, p.1057-1065, 2007.
- SANTOS, M. G. C.; SANTOS, R. C. Fluoretação das Águas de Abastecimento Público no Combate à Cárie Dentária. *Revista brasileira de Ciências da saúde*, São Paulo, v.15, n.1, p.75-80, 2011.
- SANTOS, C. C. M. et al. Avaliação da concentração de flúor nas águas de abastecimento público: estudo retrospectivo e de heterocontrole. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, v.71, n.3, p.507-513, 2012.
- SILVA, R. A. et al. Monitoramento da concentração de íons fluoreto na água destinada ao consumo humano proveniente de um município com diferentes sistemas de abastecimento público. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, v.70, n.2, p.220-4, 2011.

SILVA, M. A. M. et al. O teor de fluoretos na água de consumo no ambiente escolar e a perspectiva de controle da cárie dentária. *Rev APS*, Juiz de Fora, v.16, n.4, p.429-436, out/dez 2013.

STANCARI, R. C. A.; DIAS JÚNIOR, F. L.; FREDDI, F. G. 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*, Brasília, v.23, n.2, p.239-248, abr-jun. 2014.

TOASSI, R. F. C. et al. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.12, n. 3, p.727-732. 2007.

Apêndice A**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE LOCAL**

Eu, _____, responsável pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) autorizo o pesquisador WILLIAM CARDOSO MANJABOSCO a coletar dados para a pesquisa intitulada NÍVEL DE FLUORETAÇÃO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE PASSO FUNDO.

Passo Fundo, ____ de _____ de ____.

Assinatura do Responsável

Artigo Científico

NÍVEL DE FLUORETAÇÃO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE PASSO FUNDO FLUORIDATION LEVEL IN WATER SUPPLY PASSO FUNDO

William Cardoso Manjabosco

Discente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS

Prof. Dr. Françoise Hélène Van de Sande Leite

Docente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS

Prof. Dra. Lilian Rigo

Docente da Faculdade Meridional/IMED de Passo Fundo – RS

Autor correspondente:

Nome: William Cardoso Manjabosco

Endereço: Rua Aníbal Venturini, 375

Telefone: 3622-1386

E-mail: c.ardosoo@hotmail.com

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.

Key Words: 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 Tenuta² 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, é habitual a exposição de que o fluoreto minimiza a desmineralização e provoca a remineralização do esmalte e da dentina.

Segundo Cury e Tenuta², 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 é 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 seja apontada medida preventiva da cárie que expressa o melhor custo-benefício para a saúde pública, a fluoretação das águas de abastecimento beneficia meramente 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, mas os estudos sobre os custos da fluoretação não favorecem essa afirmação.

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	,000
Estação de tratamento	,019	2	,009	5,583	,007
ano	,014	1	,014	8,333	,006
Estação climática	,008	3	,003	1,556	,212
Estação de tratamento * ano	,007	2	,003	2,083	,136
Estação de tratamento * Estação climática	,018	6	,003	1,806	,118
ano * season	,012	3	,004	2,333	,086
Estação de tratamento * ano * Estação climática	,014	6	,002	1,417	,228

Erro	,080	48	,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, demonstrando 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.

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 0,55-0,84 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(2):239-248.
- 2- Cury JA, Tenuta LMA. Evidências para o uso de fluoretos em odontologia. *Odontologia baseada em evidências*. 2010;2(4):5-18.
- 3- Motter J, Moyses ST, França BHS, Carvalho ML, Moysés SJ. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. *Rev. Panam. Salud Pública*. 2011;29(2):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(7):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(5):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(2):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):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(3):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(1):1835-40.

11-Césa K, Abegg C, Aerts D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2011;20(4):547-555.