

O TEOR DE FLUORETOS NA ÁGUA DE CONSUMO NO AMBIENTE ESCOLAR E A PERSPECTIVA DE CONTROLE DA CÁRIE DENTÁRIA

The fluoride content of drinking water in the school environment and the prospect of controlling dental caries

Marcos Alex Mendes da Silva¹, Flávia Romero Gil dos Santos Lima²,
João Pedro Lavinias Queiroz³, Gislaine dos Santos⁴, Carlos Eduardo Cardoso⁵

RESUMO

A fluoretação da água de abastecimento público é considerada uma das dez melhores medidas de saúde pública no mundo, por ser um método de grande abrangência, por beneficiar todos os grupos socioeconômicos e ter uma excelente relação custo-benefício. O objetivo deste trabalho foi analisar a concentração de fluoretos na água de consumo no ambiente escolar do município de Vassouras e compará-lo com os padrões propostos pela OMS para controle da cárie dentária. A metodologia utilizada foi a captação em fontes de água potável localizadas em algumas escolas do município e analisadas pelo método químico colorimétrico no laboratório de análises químicas da USS. Os resultados apontaram uma variação de 0,01 a 0,38 mg/L-1 de fluoreto. O teste t de Student (one sample test) com $t = -8,373$, com valor de $p < 0,001$, ao nível de significância de $\alpha = 0,05$ (5%), confirma que as 16 escolas avaliadas provêm de uma população que recebe água cuja média do teor de fluoretos é menor que 0,38 mg/L-1. Conclui-se que, nas fontes pesquisadas, o valor do teor de fluoretos encontra-se abaixo do mínimo recomendado pela OMS para o controle da cárie dentária, necessitando o município de suplementação artificial do íon para proteção da população em idade escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de Água; Fluoretação; Análise da Água; Vigilância Epidemiológica; Cárie Dentária.

ABSTRACT

The fluoridation of public water supplies is considered one of the ten greatest health measures in the world, for being a large scale method, benefitting all socioeconomic groups, and having an excellent cost-benefit ratio. The aim of this study was to analyze the fluoride concentration of drinking water at schools in the city of Vassouras, and compare it with the WHO standards for control of dental caries. The methodology adopted was to collect samples from potable water sources in a number of schools and analyze them using the colorimetric chemical method, at the chemical analysis laboratory, Severino Sombra University. The results showed a variation of fluoride between 0.01 and 0.38 mg l-1. The Student t-test (one sample test) with $t = -8.373$, p-value < 0.001 , with a significance level $\alpha = 0.05$ (5%), confirms that the 16 schools assessed come from a population receiving water whose average fluoride content is less than 0.38 mg l-1. It is concluded that, in the sources studied, the fluoride content level is below the minimum recommended by the WHO for the control of dental caries, requiring the municipality to provide artificial supplementation of the ion to protect the school-age population.

KEYWORDS: Water Supply; Fluoridation; Water Analysis; Epidemiological Surveillance; Dental Caries.

¹ Marcos Alex Mendes da Silva, Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares. E-mail: marcosalexmendes@uol.com.br

² Flávia Romero Gil dos Santos Lima, acadêmica do Curso de Odontologia, Universidade Severino Sombra, Grupo de Pesquisa Saúde e Educação

³ João Pedro Lavinias Queiroz, Curso de Química Industrial, Universidade Severino Sombra

⁴ Gislaine dos Santos, acadêmica do Curso de Química Industrial, Universidade Severino Sombra

⁵ Carlos Eduardo Cardoso, Doutor em Química, Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Docente do Curso de Química Industrial, Universidade Severino Sombra

Financiamento: Pró-Saúde Vassouras

INTRODUÇÃO

Em vários países do mundo, incluindo o Brasil, tem-se observado, nos últimos anos, um declínio na incidência de cárie dental. Para explicar tal aspecto, pode-se citar o maior acesso aos serviços odontológicos e o maior número de campanhas para prevenção de doenças bucais, entre outras medidas. Porém acredita-se que o declínio da incidência da doença tenha como principal fator o maior uso de fluoretos, sobretudo em águas de abastecimento público.

Cury¹ afirma que, ao longo dos anos, a Odontologia tem passado por grandes mudanças relacionadas ao entendimento do processo saúde-doença, assumindo novas posturas preventivas em relação à cárie dental. Nas últimas décadas do século 20, a medida de maior impacto referente ao controle do desenvolvimento dessa doença foi o uso de flúor.

Em diferentes lugares onde o uso de água fluoretada é adotado, tem-se observado resultados relevantes na redução da cárie, sendo um importante aliado no controle da doença, embora seu consumo isolado não confere total imunidade à doença, sendo extremamente necessária uma devida higienização bucal e acompanhamento odontológico.

O Brasil registrou, no início do século XXI, um quadro epidemiológico bucal que se caracteriza pela redução na prevalência e gravidade da cárie dentária em crianças e adolescentes. Parte expressiva desse importante avanço deve-se a medidas de saúde bucal adotadas em escala populacional, em especial aquelas com base no uso seguro de fluoretos. Essa redução é uma importante conquista, fruto do trabalho de gerações de trabalhadores em saúde bucal engajados na saúde pública/ coletiva e, em especial, na construção do Sistema Único de Saúde (SUS) em nosso país.²

O país dispõe do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo, possui um dos maiores contingentes populacionais de consumidores de dentifrícios fluoretados e boa parte da população está exposta a múltiplas formulações de produtos fluorados. Essa situação põe em relevo a preocupação com as consequências do possível aumento da prevalência de fluorose dentária nas crianças expostas sistemicamente a fluoretos durante a formação dos dentes e, portanto, a necessidade de agir adotando práticas adequadas de vigilância em saúde.

Existem diversas maneiras de utilização do flúor, tais como: a fluoretação da água de abastecimento público, a adição ao sal, a prescrição de uso sistêmico e a aplicação tópica por profissionais da área de saúde ou ainda por

meio de dentifrícios e bochechos com soluções fluoretadas, amplamente utilizados pela população.²

Para uma prevenção efetiva da ocorrência da fluorose (doença que se manifesta pelo uso prolongado de doses acima do recomendado pela OMS), há necessidade de conhecer a concentração de flúor a que o paciente está exposto, especialmente na água consumida, quer seja de fontes naturais, quer seja de fontes industrializadas, para, a partir daí, verificar as outras prováveis fontes que possam levar a um aumento na incidência da fluorose.³

A Organização Mundial de Saúde preconiza como valores mínimos de flúor na água de abastecimento público, em locais com temperaturas máximas oscilantes entre 26,4 a 32,5°C, valores entre 0,6 e 0,7 mg L⁻¹ e, entre 21,5 a 26,3°C, entre 0,8 a 1,0 mg L⁻¹; sendo as médias entre 0,7 e 0,8 mg L⁻¹.⁴

Para regiões tropicais, onde a ingestão de líquidos é maior devido às elevadas temperaturas, a concentração de flúor recomendada está em torno de 0,5 a 0,7 mg L⁻¹.⁴

Diversas regiões do mundo ainda não possuem água fluoretada para consumo e, naquelas onde o método de fluoretação é empregado, geralmente são observadas falhas no monitoramento. Em um país com as características do Brasil, a fluoretação da água de abastecimento público é um método indicado e de grande importância para a saúde pública.⁵

As primeiras experiências do uso de flúor nas águas de abastecimento público no Brasil foram feitas na região de Baixo Guandu, Espírito Santo, tendo sido a primeira localidade brasileira a ter suas águas de abastecimento público fluoretadas. O processo teve início em 31 de outubro de 1953, sob responsabilidade da Fundação Serviços de Saúde Pública/SESP, exatamente um ano após a recomendação do X Congresso Brasileiro de Higiene.⁶

Segundo Narvai⁶ e Cypriano et al⁷, as pesquisas demonstraram que a fluoretação das águas de abastecimento beneficia proporcionalmente mais aqueles que mais precisam dela, pois seu impacto preventivo é maior quanto maior a desigualdade social, tanto em dentes decíduos quanto em dentes permanentes. Entretanto, no contexto brasileiro, estudos demonstraram que a fluoretação de águas concentra-se nas regiões e municípios com melhores indicadores sociais.⁸ Portanto, nas condições brasileiras atuais, não fluoretar a água ou interromper sua continuidade deve ser considerada uma atitude juridicamente ilegal, cientificamente insustentável e socialmente injusta.⁶

A confusão entre os conceitos de “*mecanismo de ação*” e “*modo de aplicação*” constitui causa frequente de equívocos sobre as melhores opções para o uso de Flúor, com finalidade preventiva ou terapêutica. Muitos, inadvertida e erroneamente, deduzem que, se o mecanismo de ação é

local, então os métodos mais apropriados seriam aqueles cujo *modo de aplicação* seja o tópico.⁹

Na ausência de água fluoretada, recomenda-se o uso regular de dentifrício fluoretado em conjunto com uma forma de uso tópico (bochecho, gel ou verniz). A opção pelo uso do método tópico adicional deve levar em consideração aspectos operacionais e de custos, já que a eficácia desses métodos é semelhante. De maneira geral, a eficiência (custo/benefício) do gel fluoretado é maior que a dos bochechos e verniz, apresentando eficácia e efetividade semelhantes.⁹

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde¹⁰, desde 1994, a fluoretação das águas de abastecimento público tem sido uma das principais medidas envolvidas na redução dos índices de cárie em todo o mundo. Além disso, foi considerada nos Estados Unidos como uma das dez principais medidas de saúde pública do século XX.¹¹

Contudo a literatura aponta um aumento considerável na incidência de fluorose, tanto em áreas fluoretadas quanto em não fluoretadas, especialmente na dentição permanente nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra. Devido ao aumento da incidência de fluorose em dentes permanentes, segundo os autores, é provável que haja um aumento também em relação aos dentes decíduos. Quando ocorre uma ingestão excessiva do flúor, durante o período de formação dentária, a fluorose dental pode ocorrer podendo gerar prejuízos à estética destes dentes.¹¹

Ferreira et al¹² afirmam que, para se determinar o teor de flúor considerado como ótimo na fluoretação das águas de abastecimento visando não provocar fluorose dentária, deve-se ter como base a temperatura média anual, altitude e presença ou não de flúor natural.

O metabolismo do flúor é complexo, variando quantitativamente entre indivíduos e num mesmo indivíduo em situações diferentes. Essa variação inicia-se até mesmo na ingestão do flúor: quando introduzido na água de abastecimento público, fatores, como temperatura ambiental, influenciam na maior ou na menor quantidade da água consumida. Hábitos nutricionais, padrões de vida e disponibilidade a outras fontes de flúor podem estar contribuindo para a ingestão dietética de flúor.¹²

A fluoretação da água de abastecimento público, quando sua fonte naturalmente não a possui em patamares adequados, representa uma das principais e mais importantes medidas de saúde pública no controle da cárie dentária. Portanto, além de ser mantida, deve ser monitorada, a fim de que o teor de flúor seja mantido dentro dos padrões adequados, evitando assim a fluorose dentária. Programas de políticas públicas devem garantir a implantação da fluoretação das águas em municípios com sistemas de tratamento, possibilitando à população o acesso aos benefícios do flúor.¹³

A homologação da Portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004¹⁴, estabelecendo os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, através da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, reafirma que os níveis de fluoretos devem ser definidos como parâmetro de análise da potabilidade da água de consumo.

O presente estudo tem como objetivo avaliar o teor de fluoretos na água de abastecimento das escolas do município de Vassouras, na região centro sul do estado do Rio de Janeiro, visto que o heterocontrole não é feito pela estação de tratamento hídrico local e que não se conhece os teores naturais de Fluoretos na água à qual os escolares estão expostos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo seccional, que utilizou algumas escolas, escolhidas aleatoriamente, como cenários para captação de água para análise de seus componentes químicos, sobretudo o teor de fluoretos. A coleta das amostras para as análises foi realizada em treze instituições da rede municipal de ensino do município de Vassouras, duas escolas da rede estadual e uma escola privada, perfazendo um total de dezesseis instituições de ensino (Tabela 1). Em todas as escolas, a coleta do material para análise foi feita após prévia autorização da Secretaria Municipal de Educação e da direção da unidade escolar.

As amostras de água foram coletadas no bebedouro utilizado pelos alunos nas referidas escolas, segundo o protocolo preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz¹⁵, no qual o frasco coletor e sua tampa foram enxaguados com a água a ser coletada por seis vezes ou por três minutos. Depois de feita a coleta, a tampa foi devidamente fixada de modo a evitar vazamentos e a amostra mantida a cerca de 8°C por, no máximo, sete dias.

Tabela 1 - Unidades escolares onde foram coletadas as amostras de água (bebedouro).

Unidade Escolar	
1	Colégio Sul Fluminense de Aplicação
2	Colégio Estadual Ministro Raul Fernandes
3	Centro de Ensino Thiago Costa
4	Escola Municipal Maria José Rangel de Araújo
5	Escola Municipal Pasto Manoel Gomes Coelho
6	Sociedade Pestalozzi de Vassouras
7	Colégio Municipal Prefeito Severino Ananias Dias
8	Colégio Municipal Prefeito Severino Ananias Dias
9	Creche Municipal Anísio Rosa Souza

- 10 Creche Municipal São Vicente
- 11 Escola Municipal Giovanni Napoli
- 12 Escola Municipal Dep. José Bento M. Barbosa
- 13 Escola Municipal São José dos ferreiros
- 14 Creche Municipal Mariana Crioula
- 15 Creche Municipal José Machado
- 16 Escola Municipal Magaly Sayão

Fonte: dados da pesquisa.

Depois de coletadas as amostras, as mesmas foram encaminhadas para o laboratório de Química da Universidade Severino Sombra, onde os profissionais procederam à análise do teor dos componentes do material, apontando os valores de fluoretos encontrados em cada fonte de captação.

Os equipamentos e materiais utilizados para a análise química da água foram: um espectrofotômetro UV/VIS (FENTON, Brasil) programado para leitura em 570 nm, balões volumétricos de 50, 100, 500 e 1000 mL, bureta de 10 mL, pipetas volumétricas de 5, 10 e 50 mL e proveta de 10 mL. Os reagentes utilizados foram: o fluoreto de sódio anidro, sal trissódico do ácido 4,5-di-hidróxido-3-(para-sulfo-fenil-azo)- 2,7-naftileno-dissulfônico (SPADNS), oxicloreto de zircônio octahidratado, ácido clorídrico e arsenito de sódio (MERCK, Brasil).

Para a determinação do teor de fluoretos na água coletada, utiliza-se o método potenciométrico e/ou o método colorimétrico. Segundo o Instituto Adolfo Lutz¹⁵, o método potenciométrico com eletrodo de íon seletivo, mesmo sendo o mais indicado, é adequado para concentrações de íon fluoreto acima de 0,2 mg L⁻¹. Como no município de Vassouras não ocorre a adição do íon fluoreto na água de abastecimento pela Estação de Tratamento de Água (ETA), e estima-se que o teor de fluoretos situe-se abaixo de 0,2 mg L⁻¹, optou-se pelo método colorimétrico, que cobre uma faixa de 0,01 a 1,40 mg L⁻¹ que fornece resultados confiáveis.

O método colorimétrico, que utiliza como reagente o SPADNS, atua com o desenvolvimento de uma coloração instantânea e a determinação da concentração do íon fluoreto é feita por meio da medição de absorbância da amostra. O método baseia-se na reação entre o fluoreto e o composto colorido formado entre o zircônio e o SPADNS. O fluoreto reage com este composto resultando em um complexo sem cor (ZrF6²⁻), que libera o ligante orgânico. Com o aumento da concentração de fluoreto, ocorre um decréscimo na intensidade da cor da solução.¹⁵

O estudo contou com o apoio financeiro do Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde (Pró-saúde), que contempla a instituição de ensino

e a secretaria municipal de saúde no fornecimento do fluorímetro; do curso de Química Industrial da Universidade Severino Sombra, ao ceder os alunos e os laboratórios para análise, bem como os elementos químicos utilizados e do CNPq, ao fomentar os alunos bolsistas que participaram da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acompanhando o padrão de potabilidade da água para consumo humano, as medições do teor de fluoretos efetuadas pelo grupo de Pesquisa Saúde e Educação, vinculado ao Curso de Odontologia da USS (amostras em triplicatas e intervalo de confiança de 95%), forneceram valores médios de fluoretos entre 0,10 mg L⁻¹ ± 0,38 mg L⁻¹, com valor médio de 0,14 mg L⁻¹ (DP ± 0,11), com 95% de chance de que a média se encontre entre 0,08 e 0,20 mg L⁻¹. Esses resultados demonstram que, apesar de se situarem dentro dos padrões aceitáveis para o consumo, estão abaixo do mínimo recomendado para a estabilização da cárie dentária (0,7 a 1,2 mg L⁻¹) a nível coletivo, para essa região geográfica, como visto na tabela 2.

Em um estudo anterior, Silva et al¹⁶ fizeram um levantamento das condições de saúde bucal de escolares do município de Vassouras com o objetivo de avaliar a prevalência da doença cárie dentária na faixa etária de 5 e de 12 anos, em dentições decíduas e permanentes, utilizando-se os índices de dentes permanentes cariados, perdidos e obturados (CPO-d) e seu correspondente para dentição decídua (ceo-d). Das 177 crianças examinadas em escolas públicas e privadas do município, os resultados encontrados mostraram um valor de CPO-d igual a 2,2 aos 12, e um valor de ceo-d igual 3.54 aos cinco anos. Do total de crianças de cinco anos examinadas, 28,9% encontravam-se livres de cárie, com pequenas variações positivas para a área urbana e para estabelecimentos privados.

Ainda nesse estudo, os autores sugeriram orientação da escovação dos dentes para crianças com menos de cinco anos de idade, sobretudo em escolas públicas, atividades educativas em todas as faixas etárias, melhoria no acesso aos serviços assistenciais de saúde bucal, além do desenvolvimento de políticas que minimizem a desigualdade entre os escolares vassourenses.

No presente estudo, os resultados obtidos sobre os teores de fluoretos na água disponível para o consumo nas escolas do município evidenciaram baixas concentrações, com valores muito inferiores ao mínimo recomendado para a prevenção e o controle da doença cárie dentária. Tal fato sugere que as diferenças apontadas por Silva et al¹⁶ na prevalência dessa doença entre escolares das redes pública e privada estão diretamente relacionadas às condições

socioeconômicas dos mesmos, e não necessariamente ao suporte de íons fluoretos da água de abastecimento público, pois ambas, escolas públicas e privadas, encontram-se desprotegidas do componente em sua água de consumo.

Dessa forma, a associação entre a prevalência da cárie dentária e as condições socioeconômicas já foi exaustivamente explorada nos estudos epidemiológicos, porém ajuda a saber se a presença do íon fluoreto na água do ambiente onde as crianças e adolescentes passam grande parte do seu dia apresenta potencial de controle da doença, uma vez que a literatura científica relaciona seu consumo em doses adequadas à diminuição da incidência da doença, mesmo que os escolares consumam água de outras fontes nos demais períodos em que estão distantes da escola.

Conflituam-se as diferentes ideias sobre quais instrumentos e em que medidas controlam de forma eficaz o aparecimento e desenvolvimento da cárie dentária. O consenso está em acreditar que o fluoreto, em qualquer veículo, contribui para essa queda do padrão epidemiológico da doença.

Pela associação entre os dados levantados neste estudo, quando comparados com a prevalência da doença em estudo organizado pelo curso de Odontologia da Universidade Severino Sombra em 2008, praticamente nos mesmos cenários em que foram captadas as amostras de água, verifica-se que mesmo em condições desfavoráveis de proteção pelo íon fluoreto (maior valor encontrado = $0,38 \text{ mg L}^{-1}$) as crianças apresentavam valores CPO-d menores do que meta da OMS para os países em desenvolvimento no ano 2000 (CPO-d = 2,2 aos 12 anos), criando um cenário favorável ao controle da doença. Contudo, considerando que a diminuição da meta da OMS se daria na proporção de 3 (em 2000) para 1 (em 2010), haveria um decréscimo de 2 pontos absolutos no valor do CPO-d, no prazo de 10 anos, e se essa diminuição se mantivesse constante, haveria uma diminuição anual de 0,2 pontos, o que projetaria uma meta de CPO-d aos 12 anos para o ano de 2008 igual 1,4, ano em que o município de Vassouras apresentou um valor de CPO-d igual a 2,2, portanto acima do recomendado pela OMS para o período.¹⁶

Esse fato fortalece a corrente de que o flúor em água de consumo humano tem um peso real no controle da doença cárie dentária e poderia ter contribuído para redução desse valor de CPO-d, mesmo que os demais fatores estivessem diretamente ligados ao seu desenvolvimento.

Vale ressaltar que o presente estudo não pretendeu esgotar o assunto em torno dos benefícios da proteção do fluoreto no ambiente escolar, mas sim buscar uma relação entre seus teores e sua contribuição na redução da prevalência da doença, em um recorte para a micro área do

ensino, onde estavam as crianças examinadas no primeiro estudo sobre a prevalência da cárie no município realizado por Silva et al¹⁶ em 2008.

Destaca-se, ainda, que o método empregado para análise química da água não detectou a presença de fluoreto nas amostras coletadas na Sociedade Pestalozzi de Vassouras, na Escola Municipal São José dos Ferreiros, e na Creche Municipal José Machado. As instituições que apresentaram teores mais elevados deste íon em sua água natural foram as localizadas mais distantes da estação de tratamento de água (ETA) do município de Vassouras, praticamente em zonas rurais, sendo estas a Escola Municipal Giovanni Napoli, a Creche Municipal Mariana Crioula e o Colégio Municipal Prefeito Severino Ananias Dias, apresentando valores superiores a $0,20 \text{ mg/L}^{-1}$.

Quando se analisa estatisticamente os dados produzidos pela amostra estudada, considerando uma única variável (teor de fluoretos), com uma distribuição normal para esse tamanho amostral (16 escolas), o teste t de Student (*one sample test*) aponta $t = -8,373$, com valor de $p < 0,001$, ao nível de significância de $\alpha = 0,05$ (5%), confirmando que as escolas avaliadas provêm de uma população cuja média do teor de fluoretos é diferente (menor) de $0,38 \text{ mg/L}^{-1}$, com 95% de chance das médias para esse valor estabelecido no teste estarem entre 0,17 e $0,29 \text{ mg/L}^{-1}$.

Estudos clássicos têm demonstrado que o fluoreto pode ser removido ou modificado no processo de purificação da água, podendo da mesma forma, sofrer alterações em função da condição de armazenagem em caixas d'água e no trânsito pelas tubulações das residências¹⁷, o que não foi desconsiderado no presente estudo. Segundo esses mesmos autores, existem sistemas de purificação de água que podem remover fluoretos, tais como filtros de carbono ativado, com simples ou dupla filtragem, sistemas de troca de íons, de oxidação ou de osmose reversa.

Essa remoção pode se constituir num fator de preocupação devido à popularização do uso de filtros nos bebedouros das escolas já que, como não ocorre flutuação na ETA de Vassouras, o fluoreto natural da água pode ser total ou parcialmente removido ou alterado. Tal fato pode, portanto, explicar a disparidade em alguns resultados apresentados na tabela 2, e justificar a preocupação com as unidades escolares, onde as crianças e adolescentes passam grande parte do tempo e tornam-se vulneráveis às condições ambientais.

O gráfico 1 mostra a desproporção entre os teores de flúor encontrados na água das escolas avaliadas e os valores propostos pela OMS, destacando que o maior valor encontrado no município ($0,38 \text{ mg/L}^{-1}$ – Escola Municipal Giovanni Napoli) está quase a um quarto do menor valor recomendado ($0,7 \text{ mg/L}^{-1}$). Os baixos valores sinali-

zam uma preocupação com a saúde bucal no município de Vassouras que, por não ter teores adequados de fluoretos no lençol freático, carece de uma atenção do poder públi-

co na sua suplementação, visto que somente sua proteção está aquém do recomendado pela OMS.

Tabela 2 - Concentração de íons fluoretos presentes na água de abastecimento de escolas no Município de Vassouras.

Escola		Teor de Flúor (mg L ⁻¹)
1	Colégio Sul Fluminense de Aplicação	0,13
2	Colégio Estadual Ministro Raul Fernandes	0,16
3	Centro de Ensino Thiago Costa	0,17
4	Escola Municipal Maria José Rangel de Araújo	0,03
5	Escola Municipal Pasto Manoel Gomes Coelho	0,03
6	Sociedade Pestalozzi de Vassouras	ND*
7	Colégio Municipal Prefeito Severino Ananias Dias	0,22
8	Colégio Municipal Prefeito Severino Ananias Dias	0,20
9	Creche Municipal Anísio Rosa Souza	0,18
10	Creche Municipal São Vicente	0,08
11	Escola Municipal Giovanni Napoli	0,38
12	Escola Municipal Dep. José Bento M. Barbosa	0,3
13	Escola Municipal São José dos ferreiros	ND*
14	Creche Municipal Mariana Crioula	0,24
15	Creche Municipal José Machado	ND*
16	Escola Municipal Magally Sayão	0,16
Média		0,14 (SD ± 0,11) (95% CI 0,08-0,20)

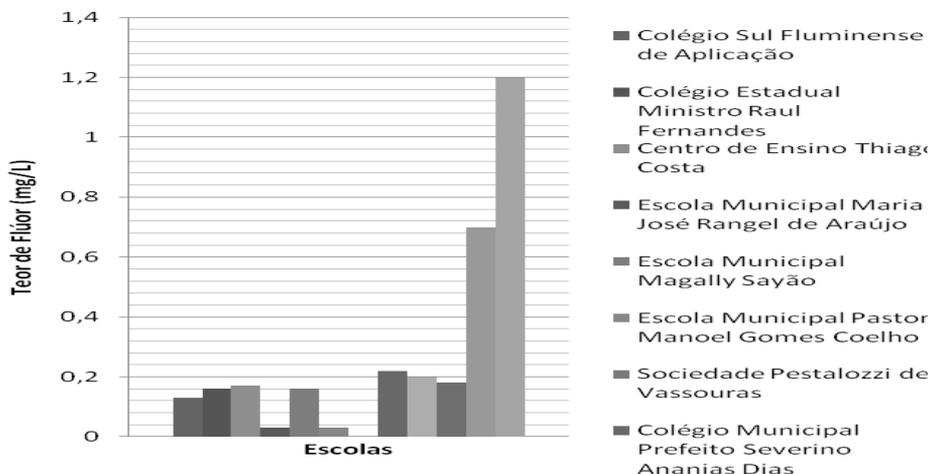
* Não foi encontrado nenhum teor de Fluoreto pelo método empregado.

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados levantados impulsionarão o grupo de pesquisa a investir na divulgação dos resultados para o departamento de saúde bucal municipal, bem como a dar continuidade à investigação das condições de saúde bucal

dos escolares expostos a teores tão baixos de fluoretos, considerando essa a proteção mais barata, de fácil acesso e mais democrática contra os efeitos incapacitantes da cárie dentária.

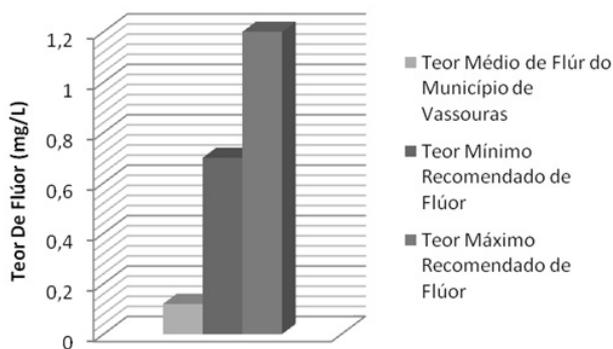
Gráfico 1 - Teor de flúor na água de abastecimento nas escolas do Município de Vassouras em relação aos teores mínimos e máximos recomendados.



Fonte: dados da pesquisa.

No gráfico 2, observa-se, de forma mais clara, a grande diferença entre os teores ideais de fluoretos e o teor médio encontrado nas escolas do Município de Vassouras, o que reforça a necessidade da implementação de uma política local voltada para a suplementação artificial do elemento químico.

Gráfico 2 - Relação entre teores mínimo, máximo e média do Município de Vassouras.



Fonte: dados da pesquisa.

CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que:

- A água das escolas avaliadas no município de Vassouras apresenta teores de fluoretos abaixo do mínimo recomendado pela OMS para o controle da doença cárie dentária, o que aponta pouco potencial de controle exclusivamente por meio desse veículo;
- Novas estratégias precisam ser pensadas para suplementar essa deficiência, seja no âmbito da fluoretação pela estação de tratamento de água, seja na construção de políticas públicas que centrem seu olhar na importância dos fluoretos;
- O flúor continua sendo importante coadjuvante no processo de controle da cárie e, quando associado às condições socioeconômicas favoráveis e à atenção integral à saúde, garante salubridade e qualidade de vida à população;
- O ambiente escolar carece de investimento contínuo do setor saúde na construção uma política resolutiva de saúde bucal.

REFERÊNCIAS

1. Cury JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Baratieri LN, Andrada MAC, Monteiro Jr. S, organizadores. Odontologia Restauradora. São Paulo: Editora Santos; 2001. p.33-68.
2. Pinto VG. Saúde Bucal Coletiva. 4ª ed. São Paulo: Editora Santos; 2000. 541 p.
3. Lavinhas Queiroz JP, Lima FRG, Silva MAM, Cardoso CE. Análise do Teor de Fluoretos na Água de Abastecimento Público do Município de Vassouras, Rio de Janeiro. TECCEN. 2010; 3:17-28.
4. Canguçú MCT, Narvai PC, Fernandez RC, Djehizian V. A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. Cad Saúde Pública. 2002 jan./fev; 18 (1).
5. Bastos JRM, Aquilante AG, Almeida BS, Ramires I, Olympio KPK, Lauris JRP. Panorama da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil e no mundo. J Health Sci Inst. 2003 abr/jun; 21(2):153-8.
6. Narvai P. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. Ciênc Saúde Coletiva. 2000; 5(2): 381-92.
7. Cypriano S, Pecharki GD, Sousa MLR, Wada RS. A saúde bucal de escolares residentes em locais com ou sem fluoretação nas águas de abastecimento público na região de Sorocaba, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2003; 19 (4).
8. Perres MA, Fernandes LS, Peres KG. Inequality of water fluoridation in Southern Brazil--the inverse equity hypothesis revisited. Soc Sci Med. 2004; 58(6): 1181-9.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Brasil Sorridente – a Saúde Bucal levada a sério. Subcomponente fluoretação da água; cartilha do gestor. Brasília: MS; 2006.
10. World Health Organization. Fluorides and Oral Health. Who Technical Report Series. Geneva: WHO; 1994.
11. Maia LC, Valença AMG, Soares EL, Cury JA. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Cad Saúde Pública. 2003; 19 (1): 61-7.
12. Ferreira R, Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Pino FABD. 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.

13. Ramires I, Maia LP, Rigolizzo DS, Lauria JRP, Buzalaf MAR. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, S.P, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40 (5): 883-9.

14. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: MS; 2004.

15. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coord. Odair Zenebon, Neus Saldocco Pascuet e Paulo Tiglia. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. p. 1020.

16. Silva MAM, Souza MCA, Rodrigues CRT, Bello RF. Condições de saúde bucal em escolares de Vassouras/RJ: uma pesquisa epidemiológica. *Rev Bras Pesq Saúde*. 2010; 12 (1): 52-6.

17. Brown MD, Aaron G. The Effect of Point-of-Use Water Conditioning Systems on Community Fluoridated Water. *Pediatr Dent*. 1991; 13 (1): 35-8.

Submissão: janeiro/2012

Aprovação: outubro/2012
