

Avaliação dos níveis de flúor na água de fontes naturais da zona rural de Patos de Minas – MG

Evaluation of fluoride levels in water from natural sources in the rural area of Patos de Minas – MG

Mariana Martins Andalécio

Graduanda do curso de Odontologia (UNIPAM)

E-mail: marianandalecio@gmail.com

Maria Clara de Oliveira Alves

Graduanda do curso de Odontologia (UNIPAM)

Renato Ianhez

Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Denise de Souza Matos

Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Daniella Cristina Borges

Professora orientadora; Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

E-mail: daniellacborges@unipam.edu.br

Resumo: Este trabalho avaliou a concentração de fluoretos em água proveniente de fontes naturais da zona rural dos 7 distritos do município de Patos de Minas-MG. Foram coletadas 36 amostras de diferentes localidades e estas foram avaliadas seguindo o método eletroanalítico. A água das localidades rurais onde havia tratamento e abastecimento público também foi analisada, totalizando, portanto, 41 amostras. Destas amostras, apenas oito apresentavam-se com concentração dentro do intervalo ideal (0,6 a 0,8 mgF/L). Entre essas oito, duas amostras de água eram fluoretadas artificialmente. Os resultados permitiram concluir que as águas de fontes naturais da região, em sua maioria, não são consideradas um efetivo método de controle da cárie. Sendo assim, nos locais em que não é possível o acesso à água fluoretada artificialmente, é de extrema importância implementar ações de promoção e prevenção em saúde bucal, além de incentivar o uso de outros métodos de obtenção de flúor.

Palavras-chave: Saúde pública. Cárie. Flúor.

Abstract: This research evaluated the concentration of fluorides in water from natural sources in the rural area of the seven districts of the municipality of Patos de Minas-MG. Thirty-six samples were collected from different locations and these samples were evaluated using the electroanalytical method. Water from rural areas where there were treatment and public supply was also analyzed, totaling 41 samples. Of these samples, only eight showed a concentration within the ideal range (0.6 to 0.8 mgF / L), and among these eight, two water samples were artificially fluoridated. The results allowed us to conclude that the waters from natural sources in the region, for the most part, are not considered an effective method of controlling caries.

With this study, it was possible to conclude that in places where there is no artificially fluoridated water, the implementation of oral health promotion and prevention actions is extremely important and should include incentives for the use of other methods of obtaining fluoride.

Key words: Public health. Caries. Fluorine.

1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária é uma doença multifatorial, presente em todas as populações, sendo, por isso, considerada um problema de saúde pública. É resultado de uma dissolução química (desmineralização) da superfície dentária causada por eventos metabólicos que ocorrem no biofilme (placa bacteriana) que recobre a área afetada. A doença pode afetar o esmalte, a dentina e o cimento, e as lesões podem se manifestar clinicamente de maneiras variadas. (FEJERSKOV *et al.*, 2017)

Embora os dados de estudos epidemiológicos no Brasil venham mostrando declínio na prevalência de cárie ao longo dos anos, esta ainda é uma situação preocupante em algumas regiões do país. Segundo o levantamento SB Brasil (2010), existe uma maior prevalência de cárie em regiões do Norte e Nordeste, o que indica que o maior ataque da doença se combina com o menor acesso aos serviços odontológicos e políticas públicas de prevenção, indicando um fenômeno de polarização (BRASIL, 2012b).

Para prevenir a doença cárie, deve-se levar em consideração que, tratando-se de uma doença multifatorial, tem-se que atuar em diversas frentes, como o controle da dieta, a higienização bucal eficiente e fatores diretamente relacionados com o hospedeiro, por exemplo, o acesso a fluoretos e a concentração desse íon na saliva (NARVAI, 1999; CURY, 2001; FEJERSKOV *et al.*, 2017).

O papel dos fluoretos no controle das cáries representa uma das histórias mais bem-sucedidas na saúde pública geral, sendo ele um importante aliado tanto na prevenção como no tratamento de cáries em estágio inicial. Seu papel é agir diretamente nas superfícies dentais, influenciando o resultado dos processos de desmineralização e remineralização (des-re) que ocorrem na cavidade bucal, após a ingestão de carboidratos fermentáveis. Quando disponível na cavidade, o flúor faz com que o pH crítico para dissolução do esmalte caia de 5,5 para 4,5, ou seja, na presença do íon, é necessário um pH mais ácido para que consiga causar desmineralização na superfície do dente, uma vez que o composto apatita fluoretada é mais resistente que a hidroxiapatita, principal componente mineral do dente (CURY, 2001; BRASIL, 2009; FEJERSKOV *et al.*, 2017).

O flúor pode ser obtido de diversas formas, entretanto, os meios de mais fácil acesso são o uso de dentifrício fluoretado e consumo de água fluoretada, uma importante medida de saúde pública que se tornou lei em 1974 (BRASIL, 1974). A relação entre o declínio da cárie e o consumo de água fluoretada está presente em diversos estudos, mas há de se ressaltar a importância do controle da concentração do íon, a fim de se evitar a intoxicação crônica, denominada fluorose. A concentração ideal de fluoreto na água de consumo varia de acordo com a temperatura média anual da

região, sendo que, na maior parte do Brasil, o teor ideal é de 0,7 ppm ou 0,7 mg de flúor por litro. (BASTING *et al.*, 1997; NARVAI *et al.*, 1999; FERNANDES JÚNIOR *et al.*, 2005; RAMIRES; BUZALAF, 2007; BRASIL, 2009).

A importância do consumo da água fluoretada na redução dos índices de cárie já foi amplamente estudada e discutida. Narvai *et al.* (1999) recolheram dados nacionais sobre a situação da cárie em dentes permanentes de escolares brasileiros nas últimas décadas do século XX e encontrou uma significativa redução nos valores do índice CPO-D no período 1980-1996. Os autores creditaram esse significativo declínio à fluoretação das águas de abastecimento público, a adição de compostos fluoretados aos dentífrícios e a descentralização do sistema de saúde brasileiro, fenômenos de grande importância para a população.

Viegas e Viegas (1974) e (1988) avaliaram a prevalência de cárie na cidade de Campinas após dez anos de fluoretação das águas e a prevalência de cárie na cidade de Barretos após dezesseis anos de fluoretação e encontraram em ambos os estudos que a adição de flúor na água de abastecimento público foi uma importante medida para redução dos índices de cáries dessas populações.

Alguns autores têm relacionado os altos índices epidemiológicos de cárie a baixas concentrações de flúor na água de consumo. Carvalho *et al.* (2011) avaliaram a influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal. Os autores investigaram a relação concentração flúor na água X prevalência de cárie, em três localidades, sendo uma delas sem água fluoretada artificialmente e apresentando baixo teor de flúor, outra com fluoretação artificial de 0,8 ppm e uma outra com alto índice de flúor proveniente de fonte natural, e encontraram CPOD de 5,32 para o primeiro caso, 1,88 na segunda cidade e 3,96 na última, indicando que mais importante que a presença de flúor na água é a garantia que esta esteja na concentração ideal. Os autores relacionaram ainda a presença de fluorose com a concentração de fluoreto na água e encontram sinais de intoxicação crônica em 100% dos participantes avaliados na localidade com alto índice de flúor (2,54 ppmF).

Fernandes Júnior *et al.* (2005) determinaram o índice ceo/CPO-D em educandos de 05 a 14 anos de idade da rede pública de ensino do município de Morrinhos do Sul (RS) e relacionaram com os níveis de flúor encontrados nas fontes de água natural consumidas pela população. Os autores encontraram que o índice CPO-D avaliado se apresentou aumentado comparativamente aos valores preconizados pela OMS aos 12 anos de idade, constando ainda que os níveis de flúor nas fontes de água naturais utilizadas pela população estão muito abaixo do preconizado para promoverem prevenção da doença cárie.

Cardoso *et al.* (2003) avaliaram a distribuição da cárie em uma população de 437 crianças, com idades entre 6 e 12 anos, residentes em uma cidade sem sistema de fluoretação da água de abastecimento e sem programa odontológico preventivo, encontrando índices epidemiológicos de cárie superiores aos da média nacional, indicando um fenômeno de polarização da doença.

A fluoretação da água é o mais seguro, efetivo, simples e econômico método de prevenção da cárie dental, entretanto somente é possível fluoretar artificialmente as fontes de abastecimento público onde a água é previamente tratada. A água

proveniente de fontes naturais normalmente apresenta baixos teores de flúor, e seus consumidores precisam ser alertados para a necessidade de utilização de outras formas de fluoreto, como o uso de dentifrício fluoretado e as aplicações tópicas realizadas por profissional da área odontológica, a fim de prevenir o aparecimento da doença cárie (CURY, 2001; FERNANDES JÚNIOR, 2005; BRASIL, 2009; PEREIRA, 2009).

Com base no exposto, o presente estudo se propõe a avaliar os níveis de concentração de fluoreto da água proveniente de fontes naturais da zona rural de distritos da região de Patos de Minas.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

A pesquisa foi realizada nas localidades da zona rural dos distritos do município de Patos de Minas, situada na região intermediária às regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais. O município possui, além da cidade sede, 7 distritos, sendo eles: Santana de Patos, Chumbo, Bom Sucesso de Patos, Major Porto, Pindaíbas, Pilar e Alagoas. Grande parte da população desses distritos reside na zona rural e consome água de fontes naturais. Tais distritos estão divididos em quatro áreas cobertas por quatro Equipes de Saúde da Família (ESF), sendo elas as equipes de números 22, 23, 24 e 25. As ESFs são subdivididas em microáreas, totalizando 47 regiões.

O cálculo amostral baseou-se nas Portarias nº. 1469, de 29 de dezembro de 2000, e nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001; BRASIL, 2005). Segundo essas referências, para municípios/distritos com populações menores que 50.000 habitantes, como no caso dos distritos situados na região do município de Patos de Minas, seria necessária a coleta de 5 amostras em cada um deles, totalizando 35 amostras. Das 47 microáreas, foram coletadas e analisadas amostras de 36 localidades. Destas, 5 localidades possuíam água tratada pela empresa de abastecimento público nos conglomerados e vilas do distrito; nesses casos, foram coletadas e analisadas amostras também da água tratada, a fim de se compararem os dados da concentração de fluoretos em água proveniente de fontes naturais e a concentração do íon na água tratada e fluoretada artificialmente.

As amostras foram coletadas em potes plásticos de 500 ml com tampa e identificadas conforme a origem, hora e data da coleta. Os pontos de coleta estavam localizados em fazendas situadas nas regiões de cada ESF descrita acima e a coleta foi realizada por agentes de saúde que trabalham na região e participaram do estudo como colaboradores voluntários.

As amostras foram estocadas em temperatura ambiente e encaminhadas para a Secretaria Municipal de Saúde do município de Patos de Minas, onde foram retiradas e encaminhadas para análise. As análises foram realizadas no laboratório Central Analítica do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

2.2 ANÁLISE LABORATORIAL

O método utilizado foi o eletro-analítico, proposto no Manual de fluoretação da água para consumo humano (2012a), em que se usa um eletrodo íon-seletivo para fluoreto e um potenciômetro com escala em milivolts. O eletrodo é composto por um cristal de fluoreto de lantânio (LaF_3) e responde linearmente, mediante a padronização por curva padrão, à atividade dos íons fluoretos (Figura 1).

Figura 1: Eletrodo combinado íon-seletivo para fluoreto - Analyser modelo 18AF



Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

A padronização do eletrodo foi realizada rotineiramente antes e depois de serem efetuadas as leituras, utilizando-se o método de curva com 05 (cinco) soluções padrões de fluoreto de sódio (NaF) em concentrações de 1 ppm, 2 ppm, 0,5 ppm, 0,2 ppm e 0,1 ppm de fluoreto, diluídas a partir de uma solução-estoque de concentração, exatamente determinada a $0,05 \text{ mol L}^{-1}$, a partir do reagente sólido de grau analítico.

As leituras foram realizadas em béquer, adicionando-se 25 ml de amostra (ou padrão) e 25 ml de solução tampão ajustadora de força iônica (TISAB). Foram realizadas 3 leituras subsequentes de cada amostra coletada, assim, dos 500 ml coletados em cada ponto de coleta, foram pipetados três porções de 25 ml e colocados em três béqueres. A essa amostra foram acrescentados 25ml da solução tampão, compondo a solução que foi posteriormente submetida à leitura com o eletrodo próprio para a quantificação do íon fluoreto.

Os dados de leitura das curvas de calibração e amostras foram transferidos para uma planilha eletrônica para cálculo das curvas e concentrações das amostras, observando-se um limite de coeficiente de variação nas triplicatas de 1%.

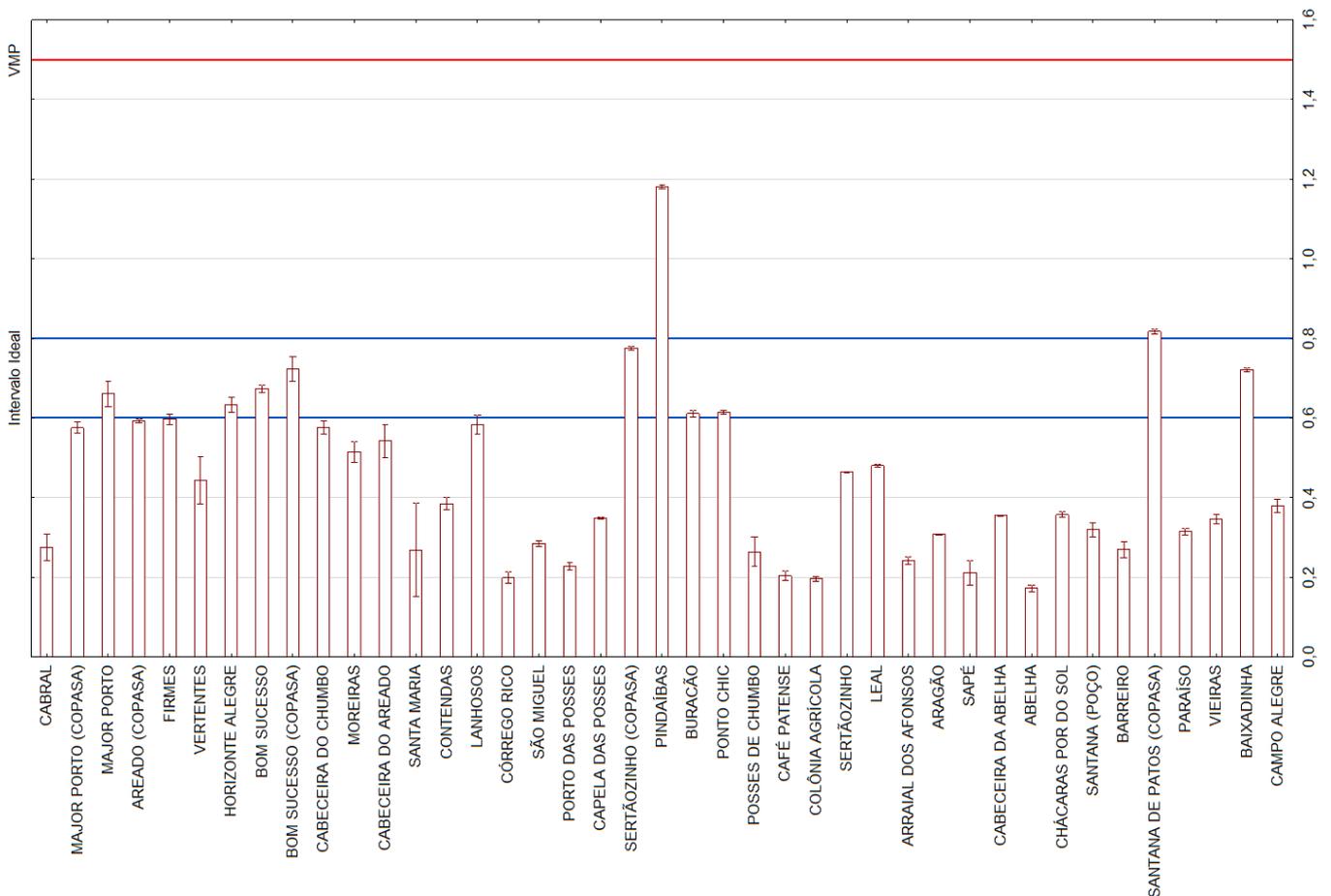
Os resultados obtidos foram computados em tabela específica utilizada como instrumento de coleta de dados e, após realizados todos os testes, foi feita a análise estatística dos dados tabulados com cálculo de médias e desvios-padrões, avaliando-se o teor de flúor nos locais de coleta. Os resultados foram classificados, segundo o teor de fluoreto, em aceitáveis e inaceitáveis, de acordo com o teor de F considerado como ideal na faixa entre 0,60 e 0,80 ppm ou mgF/L , sendo o Valor Máximo Permitido (VMP) para consumo humano 1,5 ppm ou mgF/L .

3 RESULTADOS

Foram realizadas 41 análises de 36 diferentes localidades. Destas, 5 regiões apresentavam água tratada proveniente da empresa de abastecimento público da região. Assim, obtivemos 36 amostras de água procedente de fontes naturais e 5 amostras de água artificialmente fluoretada. O gráfico abaixo ilustra os resultados encontrados.

Considerando-se que a faixa de concentração considerada ideal para o consumo humano varia de 0,6 a 0,8 mgF/L, observamos que das 41 análises apenas 8 apresentavam concentração dentro do valor ideal, sendo que destas, 2 amostras de água eram artificialmente tratadas pela empresa de abastecimento público. Das 5 amostras provenientes de fontes onde a água era artificialmente fluoretada, como já foi dito, 2 amostras apresentavam-se dentro da faixa ideal, entretanto 2 amostras estavam abaixo do valor considerado ideal e 1 amostra estava acima do intervalo considerado ideal, porém não ultrapassando o Valor Máximo Permitido (VMP) de 1,5mgF/L. Uma amostra proveniente de fonte natural também apresentou resultado acima do intervalo ideal, porém não ultrapassando o VMP.

Gráfico 1— Teores de flúor encontrados nas amostras de água proveniente de fontes naturais e de abastecimento público na zona rural do município de Patos de Minas



Fonte: Dados da pesquisa.

4 DISCUSSÃO

No Brasil, a fluoretação das águas é regida pela Lei Federal n. 6.050, de 24 de maio de 1974, e regulamentada pelo Decreto no 76.872, de 22 de dezembro de 1975, que torna obrigatória a fluoretação dos sistemas de abastecimento público de água, sendo de responsabilidade do órgão ou empresa a instalação, operação e manutenção dos sistemas de fluoretação (MARTINS, 2012). Entretanto, sabe-se que somente é possível fluoretar a água previamente tratada por empresas de abastecimento público, ficando as águas procedentes de fontes naturais sem esse recurso.

A concentração de flúor nas águas de fontes naturais varia de acordo com a quantidade desse minério presente no solo da região. Sabe-se que, no Brasil, o nível ideal de fluoreto nas águas varia entre 0,6 a 0,8 mg/L. A maioria dos países adota 1,5 mg F/L como Valor Máximo Permitido (VMP) para flúor de ocorrência natural e, no Brasil, a Portaria MS nº2.914/2011 define também este valor para águas para consumo humano com flúor natural. (BRASIL, 2009; NARVAI; FRAZÃO, 2017).

No Brasil, uma grande parcela da população não consome a água, proveniente de abastecimento público, previamente tratada e fluoretada, sendo que, nesses casos, a água consumida geralmente é proveniente de fontes naturais, minerais ou não. De acordo com a Resolução ANVISA RDC nº274 de 22 de setembro de 2005, a definição para água mineral natural é: água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captada. Paixão *et al.* (2013) analisaram águas minerais de nove municípios do estado de São Paulo e encontraram que apenas uma das amostras apresentou nível ideal de flúor, sendo que os resultados variaram de 0,10 a 0,74 mg F/L.

Silva *et al.* (2009) realizaram análises em 13 cidades com abastecimento por água de fontes naturais no estado do Piauí e encontraram que, em todas elas, a água de consumo apresentava teor de flúor inferior a 0,6 mgF/L. Os autores relataram ainda que os resultados encontrados variaram 0,36 a 0,56 mgF/L e concluíram que as amostras analisadas não possuíam nenhuma ação anticárie por si só e nenhum risco de fluorose à população, uma vez que a concentração estava abaixo da ideal.

Garbin *et al.* (2014) também mensuraram a concentração de flúor em 22 amostras de 22 amostras de águas envasadas comercializadas no estado do Ceará e encontraram que, apesar de 72,7% das amostras terem sido classificadas como fluoretadas, as concentrações de flúor observadas mostraram-se insuficientes para a prevenção da cárie, comprovando a necessidade de tratamento e fluoretação artificial para que a concentração ideal do íon seja obtida e o efeito anticárie seja efetivo.

Desde a descoberta dos benefícios do flúor, o seu uso na fluoretação das águas de abastecimento público tornou-se o mais abrangente agente na prevenção da cárie dentária. Leva-se em consideração também a importância de se estabelecer um Valor Máximo Permitido para que não corra o risco de ocorrer fluorose na população.

Os resultados descritos acima são semelhantes aos encontrados nas análises de amostras de água proveniente de fontes naturais na zona rural do município de Patos de Minas. O flúor presente nas amostras analisadas apresenta-se, em sua maioria (75,6%), fora dos níveis ideais recomendados para um efeito benéfico anticárie. Das 41 amostras analisadas, apenas oito apresentavam-se entre o intervalo ideal de 0,6 a 0,8

mg F/L e duas das amostras estavam acima do intervalo ideal, porém não ultrapassando o Valor Máximo Permitido de 1,5 mg F/L. Dessas dez amostras com valor efetivo, três delas recebem tratamento para adição artificial de fluoreto pela empresa de tratamento e abastecimento público da região.

Fernandes Júnior *et al.* (2005) avaliaram o índice ceo/CPO-D em educandos de 05 a 14 anos de idade da rede pública de ensino do município de Morrinhos do Sul (RS) e associaram-no à concentração de flúor da água proveniente de fonte natural consumida pela população. Os autores concluíram que os níveis de flúor nos poços estão muito baixos para promoverem prevenção da doença cárie dentária e que esse pode ser um dos motivos para os índices ceo e CPO-D acima dos valores preconizados pela OMS.

No presente estudo não foram realizadas análises dos índices ceo e CPO-D da população que consome a água de fonte natural da região, entretanto, sabendo-se da importância do íon na prevenção da doença cárie, cabe-nos salientar a necessidade de ações educativas e preventivas visando ao incentivo ao uso e obtenção do íon flúor por meio de outros métodos, como a utilização de dentifrícios fluoretados, ações coletivas de aplicação tópica de flúor e consultas regulares ao cirurgião-dentista, a fim de se avaliar a necessidade da aplicação tópica individual por meios profissionais.

Cury (2001) descreveu a importância do flúor para a prevenção da cárie, entretanto sabe-se que o uso irracional pode trazer malefícios como a fluorose. Daí a importância de se estabelecer o heterocontrole na água de consumo onde o flúor é adicionado artificialmente. De todas as 41 amostras analisadas, cinco delas recebem tratamento por empresa de abastecimento público. Dentre elas, duas apresentaram-se dentro do intervalo ideal, duas apresentaram valor inferior ao recomendado e uma estava fora do intervalo ideal, porém não ultrapassando o Valor Máximo Permitido.

Vale salientar que, de todas as localidades analisadas e amostras provenientes de fontes naturais (Figura 2), a microárea denominada Abelha obteve a menor concentração de flúor, sendo ela de 0,16 mgF/L. Já a localidade denominada Pindaíbas obteve a maior concentração, com 1,18 mgF/L, porém ainda dentro das concentrações permitidas. Tais resultados mostram a necessidade de se conhecer previamente a concentração de flúor da água da região, caso em algum momento a fluoretação artificial seja instituída.

5 CONCLUSÃO

A fluoretação da água é o mais seguro, efetivo, simples e econômico método de prevenção da cárie dental, entretanto somente é possível fluoretar artificialmente as fontes de abastecimento público onde a água é previamente tratada. Com base nos resultados, pode-se concluir que as águas de fontes naturais da região por si não são consideradas um efetivo método de controle da cárie. Assim, nos locais onde não é possível o acesso à água fluoretada artificialmente, é de extrema importância implementar ações de promoção e prevenção à saúde bucal, além de incentivar o uso de outros métodos de obtenção de flúor, como a utilização de dentifrícios fluoretados ou a aplicação tópica de flúor, realizada por profissionais da saúde bucal.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Resolução RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para águas envasadas e gelo. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- BASTING, R. T.; PEREIRA, A. C.; MENEGHIM, M. C. Avaliação da prevalência de cárie dental em estudantes de Piracicaba, SP, Brasil, após 25 anos de fluoretação da água de abastecimento público. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 11, p. 287 - 92, 1997.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de fluoretação da água para consumo humano**. Brasília: Funasa, 2012.
- BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. Portaria nº 1.469/2000, de 29 de dezembro de 2000**: aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2001.
- BRASIL. Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a obrigatoriedade da fluoretação das águas em sistemas de abastecimento. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 maio 1974.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SB Brasil 2010**: pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 518/2004**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.
- BRITO, C.S.; GARBIN, R. R.; MUSSI, A.; RIGO, L. Vigilância da concentração de flúor nas águas de abastecimento público na cidade de Passo Fundo – RS. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 452 - 459, 2016.
- CARDOSO, L.; RÖSING, C.; KRAMER, P.; COSTA, C. C.; COSTA FILHO, L. C. Polarização da cárie em município sem água fluoretada. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 237-243, jan./fev. 2003.
- CARVALHO, R. B.; MEDEIROS, U.V.; SANTOS, K. T.; PACHECO FILHO, A. C. Influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3509 - 3518, 2011.

CHAVES, V.R.; SILVEIRA, O.S.; SANTOS, R.M. Medição da concentração de flúor da água fluoretada distribuída nos nove Distritos Sanitários de Belo Horizonte: uma visão comparativa do teor de flúor medido pela COPASA: estudo piloto. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, v. 8, n. 2, 2012.

CURY, J. A. O uso do flúor no controle da cárie como doença. *In*: BARATIERI, L.N.; ANDRADA, M. A. C.; MONTEIRO, S. J. **Odontologia restauradora**: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2001. p. 33-68.

FERNANDES JÚNIOR, H. A.; ANTUNES, L. E. G.; DOCKHORN, D. M. C.; FRANCO, F.C. Levantamento epidemiológico de cárie dentária no município de Morrinhos do Sul (RS) e avaliação dos níveis de flúor nas fontes de água natural. **Revista Odontologia Ciênci**a, v. 20, n. 49, jul./set. 2005.

FEJERSKOV, O; NYVAD, B.; KIDD, E. **Cárie dentária**: fisiopatologia e tratamento. Tradução Ana Julia Perrotti-Garcia. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

GARBIN, C. A. S. *et al.* Concentração de flúor em águas envasadas: análise laboratorial e da legislação relacionada. **RFO**, Passo Fundo, v. 19, n. 3, p. 323-328, set./dez. 2014.
MARTINS, E. T. L.; FORTE, F. D. S.; SAMPAIO, F. C. Mapeamento dos teores residuais de flúor de águas da zona rural do sertão nordestino do Brasil. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 41, n. 3, p. 147-153, maio/jun. 2012.

NARVAI, P. C.; FRAZÃO, P.; CASTELLANOS, R. A. Declínio na experiência de cárie em dentes permanentes de escolares brasileiros no final do século XX. **Odontologia e Saúde**, v.1, n. 1/2, p. 25-29, 1999.

NARVAI, P. C.; FRAZÃO, P. (org.). **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil**: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2017.

PAIXÃO, P. J.; VALENTE, W. A. S.; NUNES, P. R. N. C.; MUNHOZ, T.; SEABRA, L. M. A. Análise da concentração de fluoretos em águas minerais disponíveis no Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, 2013.

PEREIRA, A. C. **Tratado de Saúde Coletiva em Odontologia**. Nova Odessa: Napoleão, 2009.

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**, v. 12, n. 4, p. 1057-1065, 2007.

SALDANHA, K. G. H.; BIZERRIL, D. O.; ALMEIDA, J. R. S.; CABRAL FILHO, R. E.; ALMEIDA, M. E. L. Análise da concentração de flúor nas águas de abastecimento público em municípios do estado do Ceará – Brasil. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, Vitória, v. 16, n. 4, p. 87-96, out./dez. 2014.

SILVA, J.S.; MORENO, W. G.; FORTE, F. D. S; SAMPAIO, F. C. Concentração de flúor *in natura* em águas de abastecimento público no Piauí, Brasil. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2215-2220, 2009.

VIEGAS Y.; VIEGAS, A. R. Análise dos dados de prevalência de cárie dental na cidade de Campinas, SP, Brasil, depois e dez anos de fluoretação da água de abastecimento público. **Rev. Saúde Publ.**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 399-409, 1974.

VIEGAS Y.; VIEGAS, A. R. Prevalência de cárie dental em Barretos, SP, Brasil, após dezesseis anos de fluoretação da água de abastecimento público. **Rev. Saúde Publ.**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 25-35, 1988.

VOGEL, A. I. *et al.* **Análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.