

# Concentração de fluoreto na água de abastecimento público de Patos de Minas – MG

*Fluoride concentration in public water supply in Patos de Minas - MG*

***Elisa Morais de Carvalho***

Graduanda do curso de Odontologia (UNIPAM).

E-mail: [elisamorais@unipam.edu.br](mailto:elisamorais@unipam.edu.br)

***Leonardo Augusto Silva***

Graduando do curso de Odontologia (UNIPAM).

E-mail: [leonardoaugusto@unipam.edu.br](mailto:leonardoaugusto@unipam.edu.br)

***Renato Ianhez***

Docente do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

E-mail: [renatoia@unipam.edu.br](mailto:renatoia@unipam.edu.br)

***Denise de Souza Matos***

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

E-mail: [denisem@unipam.edu.br](mailto:denisem@unipam.edu.br)

---

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi realizar o heterocontrole da concentração de fluoreto na água de abastecimento público do município de Patos de Minas-MG, durante 7 meses, em 16 diferentes pontos da cidade. As coletas foram padronizadas e as amostras posteriormente analisadas pelo método eletroanalítico, utilizando-se um eletrodo de flúor íon seletivo. Os resultados apontaram que a concentração de flúor apresentou-se dentro do intervalo considerado ideal (0,6 a 0,8 ppm de F) ao longo dos meses, com exceção do mês de novembro em que algumas amostras apresentaram concentração igual a 0,9 e 1,0 ppm de F, entretanto essa concentração não ultrapassa o Valor Máximo Permitido, não acarretando nenhum problema para a ingestão. Pode-se concluir que a concentração de flúor na água de abastecimento do município é segura para o consumo humano e que o heterocontrole é fundamental para assegurar que os níveis de concentração ideal sejam fornecidos à população.

**Palavras-chave:** Saúde pública. Vigilância Sanitária. Fluoretação da água.

**Abstract:** The objective of the work was to perform the fluoride concentration heterocontrol in public water supply in the municipality of Patos de Minas-MG, for 7 months. at 16 different points in the city. The collections were standardized and the samples were subsequently analyzed by the electroanalytical method using an ion-selective fluorine electrode. The results indicated for the fluoride concentration are presented within the range considered ideal (0.6 to 0.8 ppm of F) over the months, except for the month of November, where some differences are equal to 0.9 and 1, 0 ppm of F, however, this concentration does not exceed the Maximum Allowable Value, it does not cause any problem for health. It can be concluded that the water concentration in the municipality's water supply is safe for human consumption and that

heterocontrol is essential to ensure that the ideal concentration levels are used in the population.

**Keywords:** Public health. Health Surveillance. Water fluoridation.

---

## 1 INTRODUÇÃO

O entendimento da cárie dental como doença foi uma das grandes mudanças conceituais do século XX na Odontologia, pois direcionou o olhar de pesquisadores para o tratamento e, sobretudo, para a prevenção. Sendo a cárie uma doença multifatorial, diversos são os pontos para os quais se devem direcionar ações para o seu controle, como a dieta com menor ingestão de carboidratos fermentáveis e a correta higienização da cavidade bucal (NARVAI, 2000; CURY, 2001).

Outro fator amplamente discutido para o controle da cárie é o uso de fluoretos, seja por meios individuais como as aplicações tópicas em consultórios dentários e uso de dentifrícios fluoretados, seja por meio da utilização de métodos coletivos como a fluoretação das águas (NARVAI, 2000; RAMIRES; BUZALAF, 2007; BRASIL, 2009). Um grande número de pesquisas vem mostrando o declínio da doença cárie em decorrência do uso abrangente de fluoretos, inclusive em países em desenvolvimento como o Brasil (VIEGAS; VIEGAS, 1988; BASTING *et al.*, 1997; NARVAI *et al.*, 1999; FERNANDES JÚNIOR *et al.*, 2005; RAMIRES; BUZALAF, 2007)

O papel do flúor no processo físico-químico do desenvolvimento da cárie envolve uma troca de íons durante os ciclos de desmineralização-rem mineralização (DES-RE), que ocorrem diariamente no ambiente bucal. Após a ingestão de carboidratos fermentáveis, a saliva tende a baixar o pH até que sua capacidade tampão consiga equilibrar o processo. Nessa situação, a hidroxiapatita, principal componente mineral do esmalte dental, quando submetida a pH abaixo de 5,5, sofre desmineralização e dissolução de íons para a saliva. Se houver íon fluoreto presente no meio bucal neste momento, oriundo da ingestão de água fluoretada, escovação com dentifrícios fluoretados ou outras fontes, ele se incorpora à hidroxiapatita dissociada e forma a apatita fluoretada, composto mais resistente à ação dos ácidos provenientes do processo DES-RE, com pH crítico de 4,5 (NARVAI *et al.*, 1999; CURY, 2001; BRASIL, 2009).

Assim, a manutenção da concentração ideal do íon fluoreto no meio ambiente bucal leva a uma redução de perda de minerais, interferindo diretamente na desmineralização do esmalte. Trata-se de um dos principais meios de prevenção, proteção e tratamento de cárie em estágios iniciais. Nesse contexto, a fluoretação das águas de abastecimento público, sem dúvida, é o meio mais democrático e de maior abrangência, que traz benefícios para populações de diferentes classes sociais (NARVAI, 2000; RAMIRES; BUZALAF, 2007).

O município de Baixo Gandu no Espírito Santo foi o primeiro município brasileiro a instituir a fluoretação das águas de abastecimento público e, após 10 anos de acompanhamento, apresentou redução considerável do CPOD na idade índice de 12 anos de 8,6 para 3,7. Com base em tais resultados, passou-se a discutir a eficácia do método como política pública para redução dos índices de cárie do país. Em 1974, a

agregação de flúor ao tratamento das águas de abastecimento público passou a ser obrigatória no Brasil, com base na Lei Federal nº 6.050, de 24/5/1974 (BRASIL, 1974; BRASIL, 2009).

A eficácia dos resultados é dependente da concentração ideal do íon. Esta deve ser capaz de promover proteção contra cáries e incapaz de causar intoxicação. O Valor Máximo Permitido – VMP de fluoreto na água de abastecimento, segundo o Guia de recomendação para uso de fluoretos no Brasil (BRASIL, 2009), é de 1,5 ppm, ou seja, 1,5 mgF por litro de água. Na maior parte do território brasileiro, contudo, o teor ideal de flúor na água é de 0,7 ppm ou 0,7 mgF/L, levando-se em conta a temperatura média anual, sendo a faixa de 0,6 ppm ou mgF/L a 0,8 ppm ou mgF/L a faixa de concentração considerada ideal (CURY, 2001; BRASIL, 2009; BRASIL, 2012).

O controle das concentrações de fluoreto nas águas de abastecimento deve ser realizado com base nos dados fornecidos aos órgãos de saúde pelas empresas de tratamento da água, o chamado controle operacional, e pelo heterocontrole, situação em que o próprio órgão de vigilância local se encarrega da coleta e análise dos dados. Ambos os dados devem ser contrastados, estarem em consonância e de acordo a os valores de concentração ideal, atestando a segurança e efetividade da utilização do fluoreto nas águas de abastecimento (BRASIL, 2009).

Diversos estudos vêm avaliando as concentrações de flúor nas águas de abastecimento dos municípios brasileiros. Em 2016, Brito *et al* compilaram os resultados da avaliação de 121 amostras de água fluoretada, coletadas mensalmente no ano de 2013 no município de Passo Fundo – RS. Os autores encontraram que 39,7% das amostras apresentavam concentração de fluoreto aceitável e 60,3% apresentaram-se abaixo do ideal, concluindo que os níveis de concentração de flúor observados nas amostras de água não se mantiveram constantes no período avaliado, estando em desacordo com a legislação vigente, atestando que esses dados podem estar correlacionados com a alta prevalência de cárie dentária encontrada na população em estudos municipais.

Saldanha *et al.*, em 2014, verificaram se as concentrações de flúor nas águas de abastecimento público das cidades de Fortaleza, Sobral, Viçosa e do distrito de Rafael Arruda (Sobral) estavam dentro dos limites considerados ideais no estado do Ceará. Os autores encontraram que, no município de Fortaleza, 66,4 % das amostras estavam abaixo do padrão e apenas 6,25 % das amostras achavam-se dentro da faixa ideal. Viçosa e Sobral apresentaram, respectivamente, 100 % e 81,5 % de suas amostras com flúor abaixo da concentração considerada ideal. Os autores concluíram que tão importante quanto adicionar flúor às águas de consumo humano é realizar o heterocontrole, garantindo ação efetiva, sem a ocorrência de casos de fluorose.

Em 2012, Chaves *et al.* verificaram se a quantidade de flúor, em partes por milhão (ppm), retirados de dados oficiais mensais da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) era a mesma que chega até a distribuição final dos nove distritos sanitários de Belo Horizonte. Os autores consideraram os limites de 0,6 a 0,85 Mg/LF (Miligramas por litro de flúor) como satisfatórios e encontraram dados dentro do esperado nos distritos avaliados, estando em consonância com os dados fornecidos pela empresa de saneamento.

Catani *et al.* 2008, avaliaram o programa de heterocontrole da fluoretação de água executado nos períodos entre 1996 a 2006 por dez cidades, oito do estado de São Paulo, uma de Minas Gerais e uma outra do estado do Ceará. Os autores encontraram que 63,8% das amostras estavam de acordo com os valores considerados ótimos (0,6 a 0,8 ppm F), sendo que 19,7% delas apresentaram valores abaixo do mínimo e 16,5%, acima do máximo definido pelas normas brasileiras. Um achado importante foi que a maioria das cidades não manteve a regularidade do programa de heterocontrole da fluoretação da água.

Outros diversos trabalhos apresentam dados referentes a análises da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público de municípios brasileiros, concordando com a importância do heterocontrole para a segurança e efetividade do método. A fluoretação das águas de abastecimento público é uma política de saúde abrangente e não excludente, sendo de suma importância para a população, inclusive para os menos favorecidos. É uma questão ética conhecer e monitorar o teor de F presente nas águas de abastecimento público antes de disponibilizá-las ao consumo humano (CHAVES *et al.*, 2012; SALDANHA *et al.*, 2014; BRITO *et al.*, 2016).

Embora a presença do íon flúor possa trazer benefícios de proteção contra cárie, a ingestão descontrolada pode trazer riscos como a fluorose, decorrente da ingestão de altos níveis do íon durante a formação dos dentes. Assim, ações de vigilância sanitária devem ser realizadas, de modo que as empresas fornecedoras de água orientem sua operação para atingir e manter o padrão ideal, uma vez que baixas concentrações são ineficazes para a prevenção da cárie e concentrações acima do desejado são prejudiciais para o desenvolvimento dentário. Portanto, há de se acompanhar e realizar o controle da concentração de fluoreto na água, prevenindo o uso de concentrações inapropriadas que possam causar intoxicação e efeitos adversos (MALTZ; FARIAS, 1998; CATANI *et al.*, 2007; NARVAI, 2000; RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Com base no exposto, o presente estudo se propõe a investigar os níveis de concentração de fluoreto na água de abastecimento público na cidade de Patos de Minas.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Patos de Minas, situado na região intermediária às regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba no estado de Minas Gerais. O município possui estação de tratamento de água sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), responsável pela adição de fluoreto na água de abastecimento e monitoramento dos níveis de concentração do íon. De acordo com o último censo do IBGE (2010), a população do município é de 138.710 pessoas, sendo a população estimada para 2018 de 150.833 pessoas.

## 2.2 CÁLCULO AMOSTRAL E COLETA DAS AMOSTRAS

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, em municípios com populações entre 50.000 e 250.000 habitantes, como no caso do município em questão, deve-se coletar o número de 1 amostra/mês por 10.000 habitantes, totalizando, neste caso, 15 amostras mensais coletadas em diferentes pontos da cidade. No estudo em questão, coletamos 16 amostras mensais.

As amostras foram coletadas em potes plásticos de 500 ml com tampa e identificadas conforme a origem, hora e data da coleta, em 16 unidades de saúde do município que foram definidos como pontos de coleta. Para isso, contamos com a ajuda voluntária de funcionários das unidades de saúde para obtenção das amostras no mesmo dia e hora, a fim de padronizar a amostragem. O dia definido para coleta da amostra foi todo primeiro dia útil de cada mês, às 8 horas da manhã, coletando-se a água proveniente da torneira da cozinha de cada unidade de saúde. Os funcionários colaboradores foram orientados a deixar a água parada dentro da torneira escoar por 5 segundos e, após esse tempo, lavar o recipiente de coleta com a própria água a ser coletada e, em seguida, recolher a amostra.

A amostra foi estocada em temperatura ambiente e, ao final do dia, o material foi retirado da unidade de saúde e levado até o laboratório Central Analítica do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, onde foram realizados os testes para análise da concentração de fluoreto.

## 2.3 ANÁLISE LABORATORIAL

O método utilizado para análise foi o eletroanalítico, proposto no Manual de fluoretação da água para consumo humano (2012), 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 ( $\text{LaF}_3$ ) e responde linearmente, mediante a padronização por curva padrão, à atividade dos íons fluoretos.

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), ajustada para pH igual a 5,5, que evita a presença de íons interferentes ( $\text{OH}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{Si}^{4+}$ ), segundo Vogel (2002).

Foram realizadas 3 leituras subsequentes de cada amostra coletada. Assim, dos 500 ml coletados em cada ponto de coleta, foram pipetadas três porções de 25 ml e colocadas em três béqueres. A essas amostras 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.

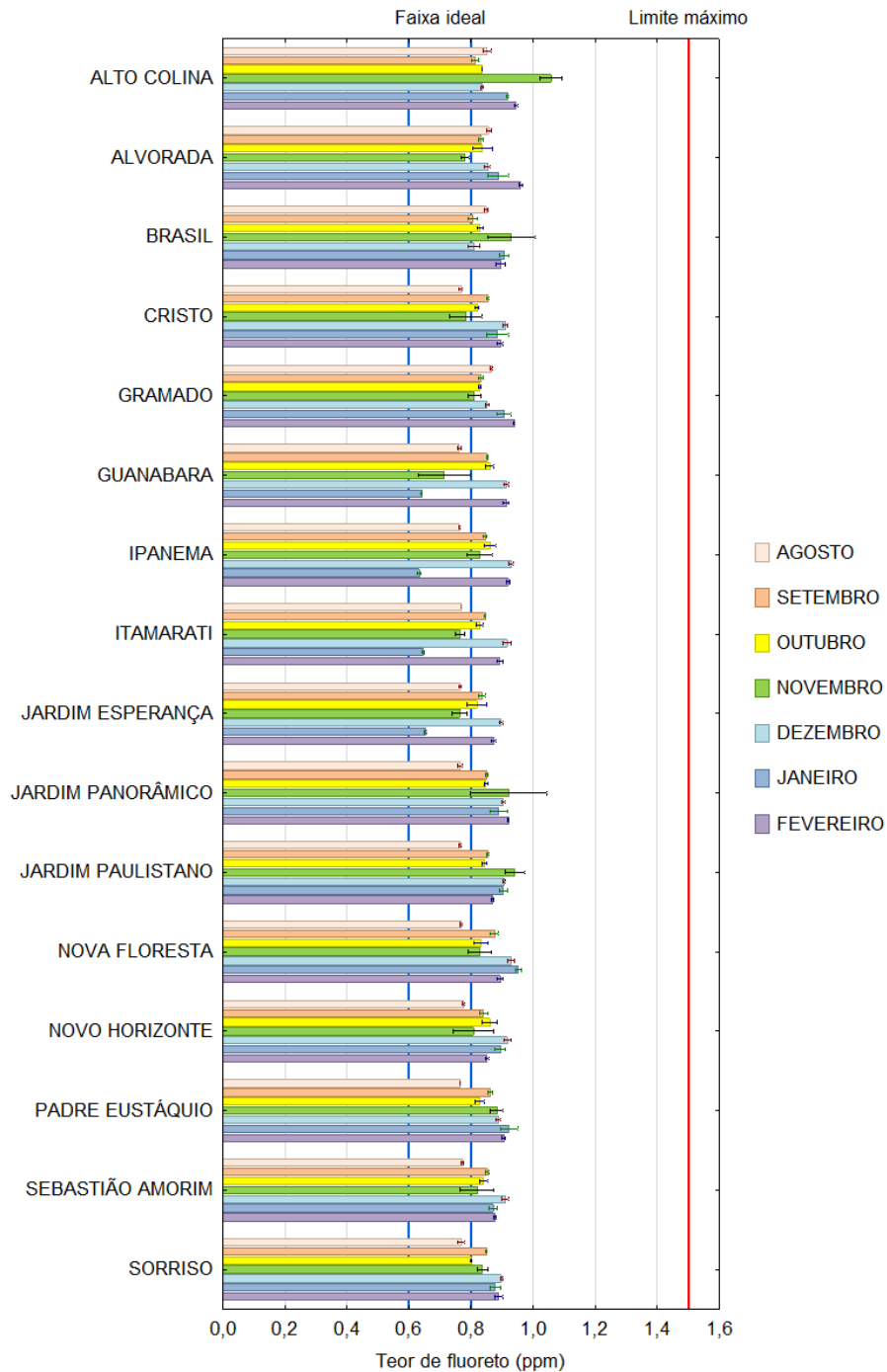
Os dados de leitura das curvas de calibração e amostras foram transferidos para a planilha eletrônica para cálculo das curvas e concentrações das amostras, observando-se um limite de coeficiente de variação nas triplicatas de 1%.

Os resultados obtidos foram computados em tabela específica utilizada como instrumento de coleta de dados e, após realizados todos os testes ao longo dos 7 meses do estudo, foram realizadas 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 dentro do intervalo ideal (teor de F entre 0,60 e 0,80 ppm ou mgF/L), aceitáveis para o consumo humano (teor de F entre 0,8 e 1,5 ppm ou mgF/L) ou inaceitáveis (teores abaixo de 0,60 ppm ou mgF/L ou acima de 1,5 ppm ou mgF/L).

### 3 RESULTADOS

Baseando-se nas amostras analisadas e considerando-se apenas uma casa decimal, os resultados encontrados variaram entre 0,6 e 1,0 ppm ao longo das análises realizadas durante os 7 meses da pesquisa. Das dezesseis amostras analisadas mensalmente, doze obtiveram resultado igual a 0,7 ppm e quatro igual a 0,8 ppm no mês de agosto. Para o mês de setembro e outubro, as dezesseis amostras obtiveram resultado igual a 0,8 ppm de F. No mês de novembro, seis obtiveram resultado igual a 0,7 ppm, sete 0,8mg ppm, duas amostras obtiveram resultado igual a 0,9 ppm e apenas uma amostra resultado igual a 1,0 ppm. Em dezembro, sete amostras obtiveram resultado igual a 0,8 ppm e nove igual a 0,9 ppm. Em janeiro, quatro amostras apresentaram resultado igual a 0,6 ppm, seis igual a 0,8 ppm e seis igual 0,9 ppm. No mês de fevereiro, nove amostras apresentaram concentração igual a 0,8 ppm e sete amostras igual a 0,9 ppm.

**Gráfico 1** – Teores de flúor em ppm / mgF/L encontrados ao longo dos sete meses de análises



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

#### 4 DISCUSSÃO

A odontologia vem passando por mudanças no que diz respeito ao histórico saúde-doença, assumindo novas medidas e metodologias preventivas, principalmente quando o assunto é a doença cárie. Neste sentido, uma das medidas de maior

relevância para o controle e para conter o desenvolvimento dessa doença foi o uso de flúor no abastecimento público de água. A fluoretação das águas vem se tornando eficaz para a prevenção da cárie, visto que é um método que apresenta um ótimo custo-benefício e consegue atingir a população como um todo, independente da idade, do nível socioeconômico e cultural (CURY, 2001; RAMIRES; BUZALAF, 2007).

Da mesma forma que o flúor pode ser um aliado para o controle da doença cárie, o uso indiscriminado pode trazer prejuízos à população, como nos casos de intoxicação crônica, a chamada fluorose, que pode trazer prejuízos estéticos e funcionais. Por outro lado, níveis de flúor abaixo do preconizado não apresentam qualquer relevância para prevenção e controle da cárie, sendo importante, portanto, que os métodos de acesso ao flúor sejam controlados e fiscalizados, a fim de se estabelecerem níveis seguros de sua concentração nas suas diversas formas de utilização (MALTZ; FARIAS, 1998; NARVAI *et al.*, 1999; NARVAI, 2000; CATANI *et al.*, 2007).

A fluoretação das águas, realizada por meio da adição do íon fluoreto na água de abastecimento público, é controlada pelas empresas de saneamento e abastecimento e por órgãos externos de vigilância, o chamado heterocontrole. Nesses casos, análises mensais em diferentes pontos da cidade são necessárias para checar se a concentração que a população está ingerindo está dentro do intervalo ideal de 0,6 a 0,8 ppm de flúor ou não ultrapassando o Valor Máximo Permitido de 1,5 ppm de flúor.

Nesse sentido, diversos pesquisadores vêm investigando e realizando o heterocontrole em diferentes regiões brasileiras. Toassi *et al.*, em 2007, fez o monitoramento mensal dos níveis de flúor do abastecimento público de Lages-SC. As amostras eram coletadas em dez pontos da cidade e levadas para o Laboratório da Universidade do Vale do Itajaí. A análise, assim como em nosso estudo, também foi realizada pelo método eletroanalítico. Após doze meses de acompanhamento, os autores encontraram que 45,8% das amostras de água coletadas apresentaram teores inadequados de flúor. Os autores verificaram ainda uma elevada e contínua variabilidade nos resultados, com alguns pontos apresentando teores acima do preconizado, em 35,8% das análises.

Em 2016, Brito *et al.*, em suas análises realizadas na cidade de Passo Fundo-RS, também encontraram que os níveis de concentração de flúor observados nas amostras de água não se mantiveram constantes no período, estando em desacordo com a legislação vigente, enfatizando a importância da realização do heterocontrole.

Já em 2017, o autor Piorunneck, em seu estudo sobre o heterocontrole do parâmetro fluoreto nas águas da região metropolitana de Curitiba, encontrou resultados aquém do ideal. Em suas análises, a maioria das amostras de água apresentou concentração de flúor abaixo dos níveis considerados ideais, entretanto os resultados do controle operacional realizado pela empresa de abastecimento público da região mostravam que a grande maioria das amostras de água estavam dentro dos níveis ideais de fluoreto, evidenciando um desacordo entre as análises.

Chaves *et al.*, em 2012, verificaram se a quantidade de flúor, em partes por milhão (ppm), retirados de dados oficiais mensais da empresa responsável pelo saneamento em nove distritos de Belo Horizonte, é a mesma que chega até a distribuição final. Os autores encontraram que os resultados das análises mostraram-se



satisfatórios e que os diversos distritos recebem a quantidade de flúor preconizada como ideal e este teor não varia muito entre essas áreas. Os autores concluíram então que as amostras analisadas atendem à legislação vigente quanto ao parâmetro analisado e estão de acordo com os dados fornecidos pela empresa de abastecimento.

Nas análises realizadas ao longo de sete meses no município de Patos de Minas-MG, os teores encontrados estavam dentro da faixa considerada ideal segundo o Manual de fluoretação da água para consumo humano (BRASIL, 2012). Os resultados variam de 0,6 a 0,8 ppm de flúor ao longo dos meses, com exceção do mês de novembro em que duas amostras obtiveram resultado igual a 0,9 ppm e uma amostra resultado igual a 1,0 ppm. Os resultados desta pesquisa levaram em consideração uma casa decimal, sendo considerados resultados satisfatórios aqueles que variaram de 0,61 a 0,89 ppm de flúor.

Comparar os resultados do heterocontrole com os obtidos no controle operacional realizado pela empresa responsável pelo tratamento da água é de extrema importância para se estabelecer um parâmetro de qualidade. No caso desse estudo, não foi possível realizar essa comparação, uma vez que os dados do controle operacional não estão disponíveis para consulta pública.

## 5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir, com base nos resultados, que, na maior parte das amostras analisadas, os valores encontrados estão dentro do intervalo considerado ideal (0,6 a 0,8 mgF/L) e que os valores encontrados acima desse intervalo não ultrapassam o Valor Máximo Permitido de 1,5 mgF/L, sendo considerados aceitáveis para a ingestão da população sem causar nenhum prejuízo à saúde.

## REFERÊNCIAS

BASTING, R.T.; PEREIRA, A. C.; MENEGHIN, M. C. Avaliação da prevalência de cárie dental em estudantes de Piracicaba, SP, Brasil, após 25 anos de fluoretação da água de abastecimento público. **Revista Odontológica Universidade de São Paulo**, v. 11, n. 4, p. 287-92, 1997.

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, maio 1974.

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: Fundação Nacional de Saúde. 2001.

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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de fluoretação da água para consumo humano**. Brasília: Funasa. 2012.

BRITO, C. S. *et al.* Vigilância da concentração de flúor nas águas de abastecimento público na cidade de Passo Fundo – RS. **Caderno Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p.452-459, 2016.

CATANI, D. B. *et al.* Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental. **Revista Saúde Pública**, v. 41, n. 5, p.732-39, 2007. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102007000500007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102007000500007&script=sci_abstract&tlng=pt)

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, p. 8-15, 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: Editora Santos, 2001. p. 33-68.

FERNANDES JÚNIOR, H. A. *et al.* Levantamento epidemiológico de cárie dentária no município de Morrinhos do Sul (RS) e avaliação dos níveis de flúor nas fontes de água natural. **Revista Odonto Ciência: Faculdade de Odontologia/PUCRS**, v. 20, n. 49, p. 222-230, 2005.

IBGE. **Censo de 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patos-de-minas/panorama>.

MALTZ, M.; FARIAS, C. Fluorose dentária em escolares de quatro cidades brasileiras com e sem água artificialmente fluoretada. **Revista Faculdade Odontológica**, Porto Alegre, v. 2, n. 39, p.18-21, 1998.

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

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 381-392, 2000.

PIORUNNECK, A. M. O. Heterocontrole do parâmetro fluoreto na água de abastecimento público de municípios da região metropolitana de Curitiba. **Portal Tratamento de Água**, 2017. Disponível em:  
<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/fluoreto-na-agua-de-abastecimento-curitiba/>

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.

SALDANHA, K. G. H. *et al.* Análise da concentração de flúor nas águas de abastecimento público em municípios do estado do Ceará – Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, v. 16, n. 4, p. 87-96, 2014.

TOASSI, C. R. F *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, maio/jun. 2007. Disponível em:  
[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232007000300023&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000300023&lang=pt)

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

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