

# Avaliação da concentração de fluoreto na água de abastecimento público dos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa - Minas Gerais

*Evaluation of fluoride concentration in public water supply in the municipalities of Arapuá and Lagoa Formosa - Minas Gerais*

WALLISSON ALEXANDRE SOARES

Odontologia (UNIPAM)

E-mail: wallissonsoares@unipam.edu.br

ADRIELLE GERMANO FERREIRA

Odontologia (UNIPAM)

E-mail: adriellegf@unipam.edu.br

RENATO IANHEZ

Engenharia Química (UNIPAM)

E-mail: renatoia@unipam.edu.br

DENISE DE SOUZA MATOS

Odontologia (UNIPAM)

E-mail: denisesm@unipam.edu.br

---

**Resumo:** Objetivou-se, neste trabalho, realizar o heterocontrole da fluoretação das águas dos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa, durante um intervalo de seis meses, a fim de se verificar se os níveis de concentração do íon fluoreto estão dentro das concentrações ideais. Foi realizada uma coleta em cinco pontos distintos de cada município, uma vez por mês, e feita análise eletroanalítica proposta no Manual de Fluoretação da Água para Consumo Humano. Os resultados evidenciaram que ambos os municípios não apresentaram níveis de concentração de flúor adequados para que a água seja considerada potável, tendo resultados abaixo do nível ideal de 0,6 e 0,8 mgF/L. Concluiu-se que os municípios de Arapuá e Lagoa Formosa estão fora dos níveis ideais de fluoretação da água, o que pode afetar negativamente a saúde bucal da população.

**Palavras-chave:** fluoretação da água; vigilância sanitária; saúde bucal.

**Abstract:** The objective of this study was to perform the heterocontrol of water fluoridation in the municipalities of Arapuá and Lagoa Formosa for a period of six months in order to verify if fluoride ion concentration levels are within ideal concentrations. Collection was performed at five distinct points in each municipality once a month, and electroanalytical analysis proposed in the Water Fluoridation Manual for Human Consumption was performed. The results showed that both municipalities did not present adequate fluoride concentration levels for the water to be considered potable, with results below the ideal level of 0.6 and 0.8 mgF/L. It was concluded that

the municipalities of Arapuá and Lagoa Formosa are outside the ideal levels of water fluoridation, which may negatively affect the population's oral health.

**Keywords:** water fluoridation; sanitary surveillance; oral health.

---

## 1 INTRODUÇÃO

O flúor é caracterizado como um elemento químico halógeno, pertencente ao segundo período da tabela periódica, estando presente na natureza em alimentos, no solo e na água. Esse elemento desempenha um papel de extrema importância na área da saúde, com destaque na odontologia, especialmente na saúde pública. Em 1945, no território norte americano, foi observado que os fluoretos serviam como método terapêutico e preventivo da cárie dentária. No Brasil, a primeira experiência com o uso do flúor em águas de abastecimento público se deu no início da década de 50, no município de Baixo Guandu, no estado do Espírito Santo (BRASIL, 2009; MOIMAZ *et al.*, 2020; SOUSA *et al.*, 2018).

A cárie dentária é um problema de saúde pública, de etiologia multifatorial, que ocorre, inicialmente, com a formação do biofilme nas estruturas dentárias. A presença do biofilme favorece o acúmulo de bactérias patogênicas, como os estreptococos do grupo *mutans*, entre outras; quando associadas a uma dieta cariogênica, o metabolismo dessas bactérias leva a uma queda do pH, resultando, assim, em um processo de desmineralização do componente inorgânico do dente, a hidroxiapatita. Sem a presença do flúor, a desmineralização ocorre com o pH aproximado de 5,5 para o esmalte e 6,5 para a dentina. Na presença do elemento químico, ocorre sua incorporação ao esmalte formando a fluorapatita. Devido à menor solubilidade da fluorapatita, em comparação com a hidroxiapatita, há a necessidade de uma maior redução do pH para que ocorra o processo desmineralizador. Além disso, a presença do flúor na cavidade bucal de forma contínua e em concentrações ideais possui ação como agente remineralizador. Quando ingerido na água, o flúor se mantém na saliva e, por meio de sua ação tópica, facilita a recuperação de parte dos minerais perdidos durante os processos de desmineralização (CURY, 2001; BRASIL, 2009).

A fluoretação em águas de abastecimento público é vista como um meio efetivo para controle da doença cárie, pois, além do seu mecanismo de ação comprovada, possui uma excelente relação custo-benefício. Sendo assim, pode-se dizer que a incorporação do íon flúor na água de abastecimento é um direito que deve ser garantido à população (CURY *et al.*, 2008; BRASIL, 2009; REBELO *et al.*, 2020). Tal direito foi acordado na lei nº 6.050/1974 que determina que o tratamento das águas no Brasil deve ter a inclusão do flúor como forma de prevenção da doença cárie e de promoção da saúde bucal coletiva (BRASIL, 1975; SOUSA *et al.*, 2018).

Para que a ação do flúor adicionado à água de abastecimento seja efetiva, são necessários alguns requisitos, como o abastecimento ininterrupto e a qualidade da água com caráter potável. A proporção da concentração dos íons fluoreto varia de acordo com a temperatura média do ambiente, sendo que em áreas mais frias tal concentração deve ser um pouco maior em comparação com ambientes mais quentes. No Brasil, a média varia de 0,6 a 0,8ppm, e é importante ressaltar que valores abaixo do mínimo não são

eficientes no controle da cárie e valores acima do preconizado podem causar fluorose (CATANI *et al.*, 2007; CATANI *et al.*, 2008; BRASIL, 2009).

A fluorose dentária é definida como deficiência na mineralização do esmalte, causada pelo consumo excessivo e crônico de flúor durante o período do desenvolvimento dos dentes (CURY, 2001). Em um estudo avaliando a prevalência e a severidade de fluorose dentária em escolares de 11 a 14 anos de idade em Teresina (PI) Brasil, município de clima tropical com água de abastecimento público fluoretada, Moura *et al.* (2016) encontraram uma alta prevalência de fluorose, porém com baixa severidade em indivíduos expostos à fluoretação desde o nascimento. Os autores ressaltam a importância do monitoramento da prevalência e severidade da fluorose dentária em cidades onde a água de abastecimento é artificialmente fluoretada, pois a ingestão da água de abastecimento e o somatório com outras fontes de fluoretos (dentifrício e dieta, por exemplo) podem levar ao aumento dos casos de fluorose esteticamente indesejáveis.

A eficácia dos benefícios da fluoretação das águas é cientificamente comprovada, porém há a necessidade de controle e fiscalização a fim de se assegurarem níveis convenientes para retardar o processo da cárie e não causar fluorose (BARBOSA *et al.*, 2019). O heterocontrole, normalmente, fica a cargo de órgãos públicos municipais, como a vigilância sanitária, porém sabe-se que, em muitos municípios, ele não é realizado de forma regular. Considerando-se tal problema e todas as fragilidades presentes no heterocontrole da adição de flúor nas águas de abastecimento público dos municípios brasileiros, tornam-se necessários maior empenho e controle, a fim de se proporcionar um acesso igualitário à população, garantindo, assim, um direito exposto na lei (RAMIRES; BUZALAF, 2007; RONCALLI *et al.*, 2019).

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo realizar o heterocontrole da fluoretação das águas dos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa, ambos na microrregião do Alto Paranaíba, Minas Gerais, durante um intervalo de 6 meses, a fim de se verificar se os níveis de concentração do íon fluoreto estão dentro das concentrações ideais.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A pesquisa foi realizada nos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa, situados na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e na microrregião de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais. Os municípios possuem estação de tratamento de água, o Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), 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 (IBGE, 2012), a população estimada do município de Arapuá, em 2020, era de 2.835 pessoas e do município de Lagoa Formosa, 18.111 habitantes.

## 2.2 COLETA DE ÁGUA

O cálculo amostral baseou-se nas Portarias n. 1469, de 29 de dezembro de 2000, e n. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001; BRASIL, 2004). Segundo essas referências, municípios com populações menores que 50.000 habitantes, como no caso dos municípios em questão, devem coletar o número de 5 amostras/mês/município, totalizando-se, neste caso, 10 amostras mensais.

As amostras foram coletadas em garrafas de polietileno ou propileno de 500ml com tampa, identificadas conforme a origem, a hora e a data da coleta. Foram definidos 5 locais de coleta em diferentes pontos da cidade. Contamos com a ajuda de voluntários para obtenção das amostras no mesmo dia e hora, a fim de se padronizar a amostragem: toda segunda e sexta-feira de cada mês, às 8 horas da manhã, coletando-se a água proveniente da torneira da cozinha de cada ponto de coleta. Os voluntários 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, um integrante do grupo de pesquisa fez a retirada do material na unidade de saúde e levou 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 (BRASIL, 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 (LaF<sub>3</sub>) 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 mol L<sup>-1</sup>, 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 (OH<sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup> e Si<sup>4+</sup>), segundo Vogel (2019).

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.

## 2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos foram computados em tabela específica utilizada como instrumento de coleta de dados e, após realizados todos os testes ao longo dos 6 meses do estudo, foi realizada 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).

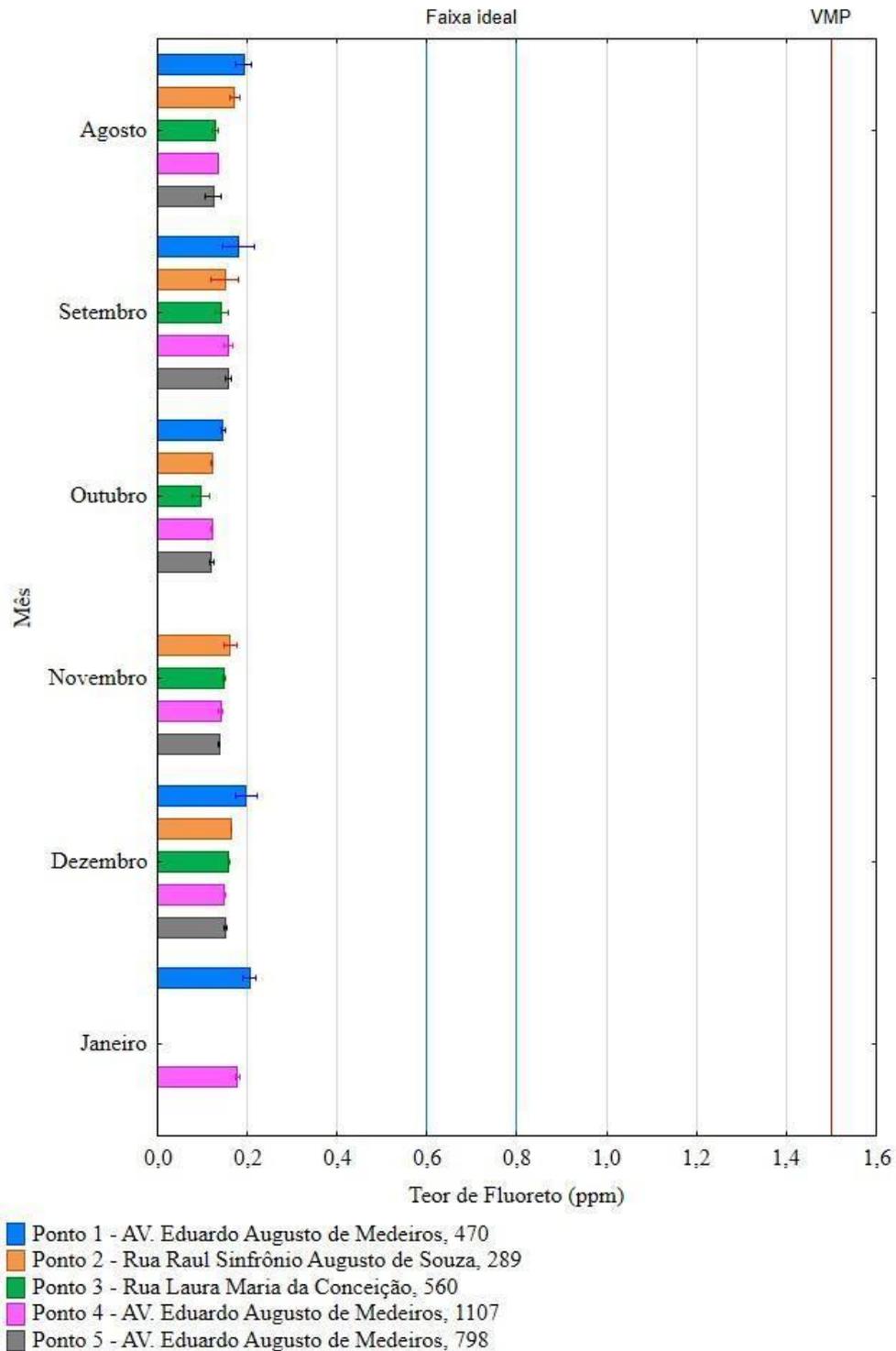
## 3 RESULTADOS

Baseando-se nas análises das amostras e considerando-se duas casas decimais, os resultados obtidos variaram entre 0,07 e 0,27 ppm ao longo do período de 6 meses (de agosto de 2021 a janeiro de 2022) de avaliação. Em todas as amostras realizadas mensalmente, a concentração de flúor em ppm apresentou valores abaixo do recomendado (0,7 ppm). Na cidade de Arapuá, foi realizada a coleta de 26 amostras ao longo dos seis meses, sendo que a amostra do ponto 1 do mês de novembro e as amostras dos pontos 2, 3 e 5 do mês de janeiro não foram analisadas devido à impossibilidade de realização da coleta da água por parte dos colaboradores voluntários. Mesmo diante disso, a média apurada em Arapuá foi de aproximadamente 0,15 ppm/flúor. Na cidade de Lagoa Formosa, foi realizada a coleta de 30 amostras ao longo dos seis meses, e o resultado obtido foi uma média de aproximadamente 0,17 ppm/flúor.

Considerando-se que as análises foram realizadas em triplicata, os resultados obtidos demonstram que das 56 amostras analisadas, sendo que cada uma é analisada três vezes, totalizando-se 168 análises, uma apresentou valor abaixo de 0,1 ppm, 143 apresentaram valores na faixa de 0,1 ppm e 24 obtiveram valores na faixa de 0,2 ppm. Entre as 143 amostras com valores na faixa de 0,1 ppm, a média obtida foi de 0,155 ppm e entre as 24 amostras que apresentaram resultados na faixa de 0,2 ppm, a média foi de 0,225 ppm.

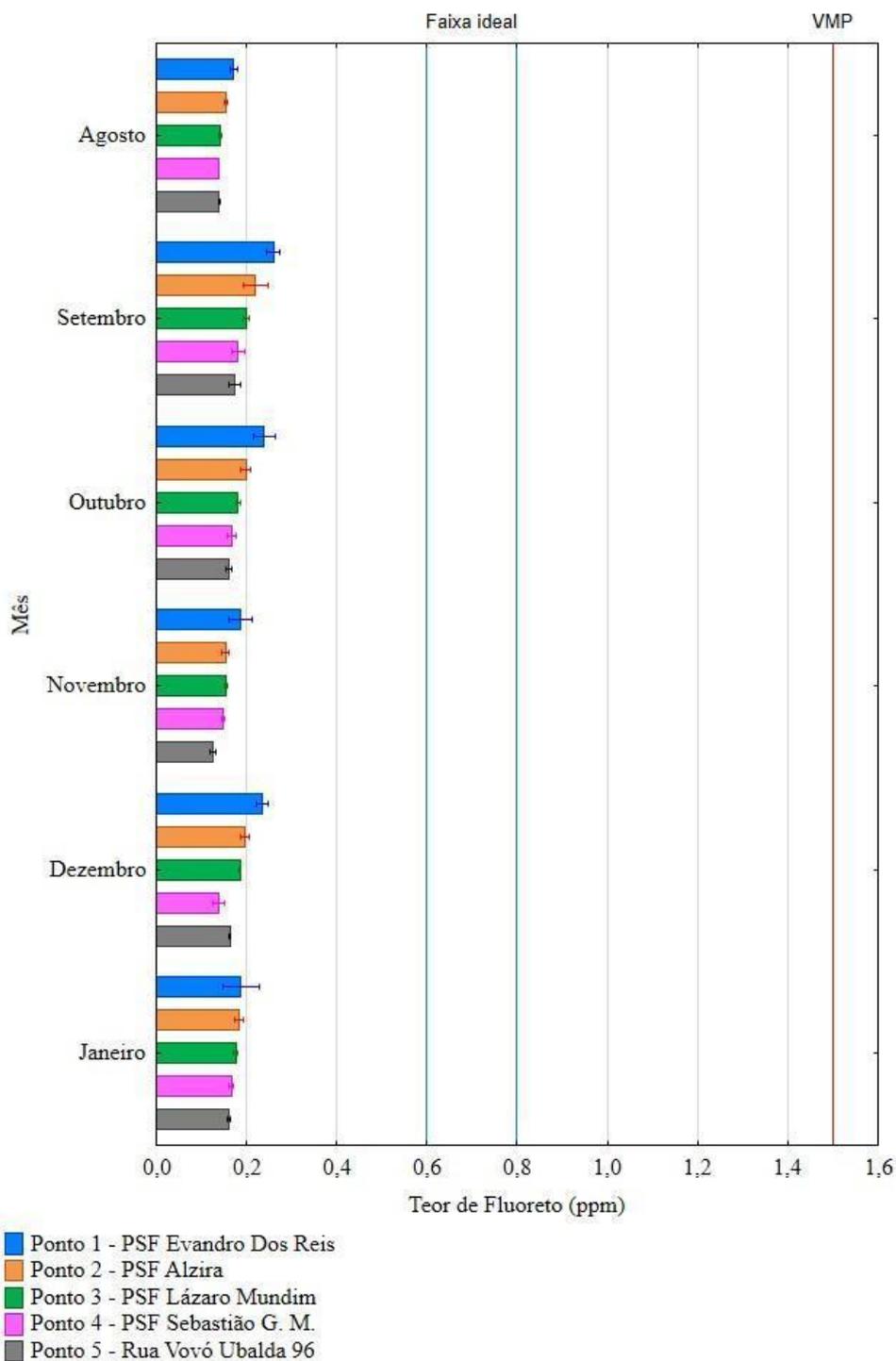
As figuras 1 e 2 ilustram os valores encontrados em cada análise mensal, nos diferentes pontos de coleta dos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa.

**Figura 1:** Teores de flúor em ppm encontrados ao longo dos seis meses de análise na cidade de Arapuá



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

**Figura 2:** Teores de flúor em ppm / mgF/L encontrados ao longo dos seis meses de análise na cidade de Lagoa Formosa



#### 4 DISCUSSÃO

A odontologia atual se destaca pelo foco no caráter preventivo, não somente no processo resolutivo das doenças bucais, principalmente a cárie dentária. Neste sentido,

a fluoretação das águas de abastecimento público entra como medida preventiva contra a cárie, sendo regulamentada em território brasileiro pelo Decreto Federal n. 76.872 de 22 de dezembro de 1975. De acordo com essa resolução, amostras que apresentem teores abaixo de 0,6 ou acima de 0,8 mg/L no teor de flúor são consideradas fora do “Padrão de Potabilidade”, sendo então não recomendadas para o consumo. O Valor Máximo Permitido (VMP), destacado na Portaria MS n. 2.914/2011, que dispõe sobre as normas e o padrão de potabilidade da água para consumo humano, relacionados com os fluoretos, é de 1,5 mg/L. Esse valor também é recomendado pelos Guias de Controle da Qualidade da Água da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) edição de 1996 (RAMIRES; BUZALAF, 2007; CARVALHO *et al.*, 2020).

É possível encontrar, na literatura, comprovações científicas da eficácia da fluoretação na prevenção da doença cárie, sendo considerado o meio de maior abrangência coletiva e com capacidade de gerar impacto positivo na população com condições de vida mais precárias. O controle da quantidade do íon fluoreto na água de abastecimento público é realizado por empresas de saneamento e abastecimento, sendo denominado como autocontrole, porém faz-se necessária a avaliação por empresas ou instituições externas, sem ligação com a empresa de abastecimento, denominada heterocontrole. O heterocontrole atua como um meio de fiscalização para que as concentrações ideais, recomendadas pela legislação nacional sejam atingidas (SOUSA *et al.*, 2018). No entanto, é possível encontrar, na literatura, um grande número de trabalhos como o de Catani *et al.* (2008), em que os autores mostraram que aproximadamente 40% das amostras de 10 cidades do Brasil não estavam de acordo com o recomendado.

Um estudo realizado por Roncalli *et al.* (2019), no período de 2010 a 2015, em cidades brasileiras com mais de 50 mil habitantes de todas as regiões do país, mostrou que a região Sul foi a que teve melhor desempenho, com 80,5% da população abastecida com água fluoretada sob vigilância, sendo seguida pela região Sudeste, com 66,4% da população abrangida pelos mesmos direitos. O descumprimento da lei e a falta de igualdade ficam evidentes quando se observam os dados da região Norte, na qual não foi encontrada nenhuma cidade com distribuição de água fluoretada sob vigilância.

Dados de uma pesquisa realizada por Rebelo *et al.* (2020), no período de 2016 a 2018, buscando mostrar a falta da equidade na distribuição de água fluoretada em Manaus (AM), revelaram que, em 2874 amostras, cerca de 50% obtiveram valores em desacordo com o recomendado pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Universidade de Saúde Pública (USP), em que grande parte se apresentou acima da recomendação. Esses resultados deixam claro que o direito da população e dever do estado não estão sendo cumpridos, sendo, portanto, a equidade uma utopia local.

Moimaz *et al.* (2020), em um estudo de heterocontrole da fluoretação, no intervalo de 2004 a 2016, analisaram 40 municípios no interior de São Paulo; de 32.488 amostras, 50,94% continham níveis de flúor dentro do intervalo recomendado. Em 2004, verificou-se que 21 cidades (52,50%) apresentaram teores médios dentro do parâmetro recomendado, passando, em 2016, para 32 cidades (80,00%). Observou-se que 15 municípios que possuíam inicialmente níveis de flúor abaixo de 0,55 mgF/L em suas águas de abastecimento adequaram-se no decorrer do projeto. No primeiro ano do estudo, 47,76% das amostras possuíam valores no intervalo preconizado e, em 2016,

houve um aumento para 58,22%. Foi verificado que, no decorrer dos anos, a maioria dos municípios adequou os níveis de flúor em suas águas, o que evidencia a importância dos projetos de pesquisa de heterocontrole na adequação da quantidade de flúor das águas de abastecimento público.

Moreira *et al.* (2020) realizaram uma pesquisa de heterocontrole na cidade de Uberlândia (MG), que possui o 3º melhor serviço de saneamento do Brasil. Os pesquisadores recolheram 126 amostras de água divididas por 3 pontos de coleta, baseados na distância em relação à Estação de Tratamento de Água (ETA). O desenlace foi de aproximadamente 100% das coletas dentro das faixas sugeridas para maior controle de cárie e menor risco de fluorose.

Andalécio *et al.* (2020) avaliaram os níveis de flúor das fontes naturais de água da zona rural de Patos de Minas. Foram obtidas 36 amostras dessas fontes e cinco de água artificialmente fluoretada, tendo como resultados comparativos a comprovação de que as fontes naturais não têm concentração de flúor suficiente para controle de cárie. Carvalho *et al.* (2020) analisaram a água de abastecimento público também na cidade de Patos de Minas-MG, durante sete meses, em 16 pontos de coleta, e os resultados mostraram uma potabilidade segura e uma correta concentração do flúor na água.

Em uma pesquisa realizada no site da empresa de saneamento SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), responsável pelo tratamento da água de abastecimento dos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa, não foi possível encontrar a informação se a fluoretação da água é realizada, conforme preconizado em lei.

Nas análises realizadas por este estudo, durante o período de seis meses, nos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa, ambos situados na microrregião de Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, os resultados encontrados estavam abaixo da faixa ideal. Os resultados variaram de 0,07 a 0,27 ppm de flúor, constatando que a água dessas cidades não pode ser considerada potável, desrespeitando a Lei Federal n. 6.050, de 24 de maio de 1974. Tais resultados mostram a necessidade de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis para a implantação da fluoretação da água de abastecimento público nessas cidades.

## 5 CONCLUSÃO

A fluoretação das águas é um meio eficaz e abrangente de prevenção contra a doença cárie. Com bases nos resultados obtidos por esta pesquisa, a concentração de flúor na água de abastecimento público nos municípios de Arapuá e Lagoa Formosa estão fora da concentração recomendada (0,6 a 0,8 mgF/L). Dessa forma, pode-se afirmar que a água de abastecimento público desses municípios não pode ser considerada ideal para o consumo humano, levando-se em consideração a concentração do íon fluoreto, necessitando-se de fiscalização e implantação da fluoretação da água de abastecimento nesses municípios.

## REFERÊNCIAS

- ANDALÉCIO, M. M.; ALVES, C. O. M.; IANHEZ, R.; MATOS, D. S.; BORGES, D. C. Avaliação dos níveis de flúor na água de fontes naturais da zona rural de Patos de Minas - MG. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 17, p. 119-129, 2020.
- ARANHA, T. R. R.; MOREIRA, L. G. P.; BARROS, S. G. Decurso histórico das políticas de fluoretação como estratégia de enfrentamento à cárie dentária no Poder Legislativo brasileiro, de 1963 a 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. e00208418, 2020.
- BARBOSA, B. F. S.; MAURICIO, H. A.; SETTE-DE-SOUZA, P. H.; LIMA, C. A. Vigilância da fluoretação das águas no Brasil: uma revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. 8-12, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento**. Brasília: Decreto Federal nº 76.872, 1975.
- 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, 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, e dá outras providências. Brasília: 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.
- CARVALHO, E. L.; SILVA, L. A.; IANHEZ, R.; MATOS, D. S. Concentração de fluoreto na água de abastecimento público de Patos de Minas - MG. **Perquirere**, Patos de Minas, v. 17, p. 130-140, 2020.
- CATANI, D. B.; HUGO, F. N.; CYPRIANO, S.; SOUSA, M. L. R.; CURY, J. A. Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 732-739, 2007.

CATANI, D. B.; AMARAL, R. C.; OLIVEIRA, C.; SOUSA, M. L. R.; CURY, J. A. Dez anos de acompanhamento do heterocontrole da fluoretação da água feito por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 56, n. 2, p. 151-155, 2008.

CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. **Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2011.

CURY, J. A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. *In*: BARATIERI, L. N.; MONTEIRO JÚNIOR, S. (Org.). **Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos Publicações, p. 33-68, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

MOIMAZ, S. A. S.; SANTOS, L. F. P.; SALIBA, T. A.; SALIBA, N. A.; SALIBA, O. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 2653-2662, 2020.

MOREIRA, M. R.; FAQUIM, J. P. S.; OLIVEIRA, S. V.; SANTOS, D. Q.; NARVAI, P. C. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 13, n. 4, p. 821-830, 2020.

MOURA, M. S.; BARBOSA, P. R. R.; NUNES-DOS-SANTOS, D. L.; DANTAS-NETA, N. B.; MOURA, L. F. A. D.; LIMA, M. D. M. Vigilância epidemiológica da fluorose dentária em município de clima tropical com água de abastecimento público fluoretada. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1247-1254, 2016.

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.

REBELO, M. A. B.; FREITAS, Y. N. L.; BANDEIRA, R. H. L.; QUADROS, L. N.; GOMES, A. C.; GOMES, A. C.; BARBOSA, I. R.; VIEIRA, J. M. R. A fluoretação das águas de abastecimento público: uma análise a partir do princípio da equidade. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 93-100, 2020.

RONCALLI, A. G.; NORO, L. R. A.; CURY, J. A.; ZILBOVICIUS, C.; PINHEIRO, H. H. C.; ELY, H. C.; NARVAI, P. C.; FRAZÃO, P. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 6, p. e00250118, 2019.

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO NA ÁGUA DE ABASTECIMENTO  
PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS DE ARAPUÁ E LAGOA FORMOSA - MINAS GERAIS

SOUSA, E. T.; PINHEIRO, Y. T.; ARAÚJO, J. S. M.; ARAÚJO, J. M. A questão social da fluoretação das águas e a efetivação do direito à saúde. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 125-142, 2018.

VOGEL, A. I. *et al.* **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.