

**Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público no Município de Cascavel, Paraná****Heterocontrol of fluoridation of the public water supply in the Municipality of Cascavel, in the state of Paraná****Heterocontrol de la fluoración del agua de abastecimiento público en el municipio de Cascavel, Paraná****Recebido: 30/06/2020****Aprovado: 30/01/2021****Publicado: 21/06/2021**

**Daniela Pereira Lima<sup>1</sup>**  
**Amanda Naelly Voinaski Dall Agnoll<sup>2</sup>**  
**Ana Luiza Amadori<sup>3</sup>**  
**Anna Kallyne Eberts Sebastiany<sup>4</sup>**  
**Danielle Portinho<sup>5</sup>**  
**André Luiz Marçal Terreri<sup>6</sup>**

Esta é uma pesquisa-extensão, quantitativa e descritiva, realizada entre outubro de 2017 a setembro de 2018, com o objetivo de avaliar a concentração de flúor pelos princípios do heterocontrole, nas águas de abastecimento público do município de Cascavel - PR. Considerou-se para a coleta de amostras seis Unidades Básicas de Saúde, considerando algumas próximas e outras distantes das estações de tratamento, com coletas mensais e em duplicata. As médias de temperaturas máximas se situaram em torno de 19,5°C; sendo assim, os teores de fluoretos na água deveriam ficar entre 0,65 e 0,94 ppm. Foram analisadas 144 amostras, sendo que 46 (31,9%) amostras estavam acima do limite 0,94 ppm e 6 (4,2%) amostras estavam abaixo do limite de 0,65 ppm. Nos meses de abril e junho, houve o maior número de amostras com teores acima do limite 0,94 ppm F, e os meses de julho e agosto apresentaram os valores mínimos. Apesar da maioria (63,9%) das amostras estarem dentro dos padrões, há necessidade de se realizar o heterocontrole para subsidiar a cidade e a Companhia de Saneamento do Paraná.

**Descritores:** Fluoretação; Flúor; Vigilância em Saúde Pública.

This is a quantitative and descriptive research-extension, carried out between October 2017 and September 2018, with the objective of evaluating the fluoride concentration by the principles of heterocontrol, in the public water supply of the municipality of Cascavel, in the state of Paraná. Six Basic Health Units were considered for the collection of samples, considering some close and others distant from the treatment stations, with monthly and duplicate collections. The average maximum temperatures were around 19.5 °C; therefore, the fluoride content in the water should be between 0.65 and 0.94 ppm. 144 samples were analyzed, of which 46 (31.9%) samples were above the 0.94 ppm limit and 6 (4.2%) samples were below the 0.65 ppm limit. In the months of April and June, there was the largest number of samples with levels above the limit 0.94 ppm F, and the months of July and August presented the minimum values. Despite the majority (63.9%) of the samples being within the standards, there is a need to perform heterocontrol to subsidize the city and the Companhia de Saneamento do Paraná.

**Descriptors:** Fluoridation; Fluorine; Public Health Surveillance.

Esta es una investigación-extensión cuantitativa y descriptiva, realizada entre octubre de 2017 y septiembre de 2018, con el objetivo de evaluar la concentración de flúor por los principios de heterocontrol, en los suministros públicos de agua del municipio de Cascavel - PR. Se consideraron seis Unidades Básicas de Salud para la toma de muestras, considerando algunas cercanas y otras lejanas a las plantas de tratamiento, con tomas mensuales y por duplicado. Las temperaturas máximas medias se situaron en torno a los 19,5°C; por lo tanto, el contenido de fluoruro en el agua debería estar entre 0,65 y 0,94 ppm. Se analizaron un total de 144 muestras; 46 (31,9%) muestras estaban por encima del límite de 0,94 ppm y 6 (4,2%) muestras estaban por debajo del límite de 0,65 ppm. En los meses de abril y junio se registró el mayor número de muestras con contenidos superiores al límite de 0,94 ppm F, y los meses de julio y agosto presentaron los valores mínimos. A pesar de que la mayoría (63,9%) de las muestras estaban dentro de las normas, es necesario realizar el heterocontrol para subsidiar a la ciudad y a la *Companhia de Saneamento do Paraná*.

**Descritores:** Fluoruración; Flúor; Vigilancia en Salud Pública.

1. Cirurgiã-Dentista. Especialista em Saúde Coletiva e da Família. Mestre e Doutora em Odontologia Preventiva e Social. Pós Doutora em Ciências da Saúde. Professora do curso de Graduação em Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-9691-4880 E-mail: dani.pl@hotmail.com

2. Acadêmica do curso de Odontologia da UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil. ORCID: 0000-0003-2343-9406 E-mail: amandanaelly@hotmail.com

3. Acadêmica do curso de Odontologia da UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil. ORCID: 0000-0002-9841-7124 E-mail: analuizaamadori@gmail.com

4. Acadêmica do curso de Odontologia da UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil. ORCID: 0000-0003-4564-5198 E-mail: annaeberts@gmail.com

5. Cirurgiã-Dentista. Especialista em Endodontia. Mestre em Ciências Biológicas Doutora em Biologia Buco-Dental. Professora do curso de Graduação em Odontologia da UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil. ORCID: 0000-0001-5477-0666 E-mail: danielleportinho@hotmail.com

6. Cirurgião-Dentista. Mestre em Odontologia Preventiva e Social. Doutor em Ciências da Saúde. Professor do curso de Graduação em Odontologia da UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil ORCID: 0000-0002-4003-9300 E-mail: andreterreri@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

**T**em-se verificado os benefícios do flúor para o controle da cárie dentária. Numa revisão sistemática realizada pelo *Oral Health Group da Cochrane*, observa-se o benefício do flúor adicionado à água de abastecimento público na redução de cáries, tanto na dentição decídua quanto permanente<sup>1</sup>.

No Brasil, a fluoretação teve início em 1954 na cidade de Baixo Guandu - ES, e, desde então, a cobertura da fluoretação das águas vem aumentando, elevando-se a taxa de cobertura de 67,7% (2000) para 76,3% (2008), uma das mais altas coberturas entre os 10 países mais populosos do planeta<sup>2</sup>. Apesar dos avanços, os estados brasileiros com menores índices socioeconômicos são os que possuem também reduzidos percentuais de cobertura da fluoretação de águas<sup>3</sup>.

Controlar o processo da fluoretação visando a manutenção de adequados índices de flúor é tão importante quanto a continuidade da medida, sendo importantíssimo garantir continuidade e teores adequados de fluoretos nas águas, por meio do controle operacional nas estações de tratamento de água, realizado pelas empresas responsáveis pelo processo da fluoretação<sup>4</sup>.

Somado a este controle operacional nas estações de tratamento de água, deve ser implantado o heterocontrole, que significa a vigilância sanitária das concentrações de flúor realizado por qualquer órgão ou instituição, pública ou privada, que não seja a empresa responsável pelo tratamento e adição do flúor na água, já que é um bem ou serviço que implica risco ou representa fator de proteção para a saúde pública<sup>2</sup>.

A Lei Nº 6.050<sup>5</sup>, o Decreto Federal Nº 76.872<sup>6</sup> e a Portaria GM/MS Nº 635<sup>7</sup> são os instrumentos legais ainda em vigor que determinam a obrigatoriedade de fluoretar a água em todo o país, nos sistemas públicos de abastecimento dotados de Estação de Tratamento de Águas (ETA).

As concentrações ideais de fluoretos na água são determinadas de acordo com as médias das temperaturas máximas anuais de cada região, ficando o limite de fluoreto estabelecido entre 0,6 a 1,7 ppm pela Portaria GM/MS Nº 635<sup>7</sup>. Atualmente, a Portaria nº 2.914/2011<sup>8</sup> determina que a concentração máxima permitida de fluoreto na água não deve ultrapassar 1,5 ppm. Esse teor de flúor não seria recomendado para nenhuma região do país, conforme o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal<sup>9</sup> (CECOL), que propôs um critério para a classificação das águas segundo o teor de fluoretos e de acordo com a variação da temperatura da região, ficando o menor teor de flúor nas águas em 0,45 ppm e o maior teor em 0,94 ppm. Neste documento, houve um detalhamento relacionado às dimensões do benefício do controle da cárie dentária, bem como do risco de fluorose dentária causada pela fluoretação da água de abastecimento, indo além das categorias dicotômicas “adequada/inadequada”<sup>9</sup>.

Em estudo<sup>10</sup> realizado com base na média das temperaturas máximas diárias registradas, realizado nas capitais brasileiras para o ano de 2008, foi possível calcular os valores de concentração ótima de fluoreto, conforme a fórmula recomendada na Portaria GM/MS Nº 635<sup>7</sup>, e verificar que a variação dos teores de fluoreto na água de abastecimento ficaria em torno de 0,6 ppm (para Boa Vista - RR) e 0,8 ppm (em Curitiba - PR).

A concentração de fluoreto é um parâmetro relevante para avaliação da qualidade nas águas de consumo, seja pela possibilidade de controle da cárie dentária, quando presente em níveis adequados, seja pelo potencial de provocar fluorose dentária, quando em níveis elevados. Estabelecer níveis de segurança para o fluoreto em águas de consumo é uma medida imprescindível de proteção à saúde humana<sup>9</sup>.

O heterocontrole deve servir como ferramenta para garantir a eficácia e a segurança da fluoretação, e seus resultados devem ser encaminhados aos setores responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano no município para que, se necessárias, medidas

sejam adotadas, pois há estudos que mostram resultados do heterocontrole com variações significativas na concentração de fluoreto, em algumas localidades brasileiras<sup>11-14</sup>.

Diante da importância da fluoretação para a saúde pública e da importância do monitoramento das concentrações adequadas de fluoreto na água de abastecimento público, este trabalho teve por objetivo avaliar a concentração de flúor pelos princípios do heterocontrole, nas águas de abastecimento público do município de Cascavel - PR.

## MÉTODO

Esta é uma pesquisa-extensão, quantitativa e descritiva, que realizou heterocontrole do flúor por amostragem de regiões ligadas as Estações de Tratamento de Água (ETA), realizada na cidade de Cascavel - PR. Também, utilizou-se informações da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) para conhecer a rede de distribuição de água do município, por meio das ETA e suas abrangências espaciais no município; e o site Atlas da Agência Nacional de Águas (<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>), que contém o croqui de todas as redes de abastecimento das cidades brasileiras.

Para a definição dos pontos de amostragem para coleta da água durante a execução do estudo, foi utilizado o Guia de Amostragem para Vigilância da Concentração do Fluoreto na Água de Abastecimento Público elaborado pelo CECOL<sup>15</sup>.

A rede de abastecimento de água tratada da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) está disponível para 100% da população urbana de Cascavel.

O município de Cascavel dispõe de três ETA com reservatórios de aplicação de flúor, de modo que ficaram determinadas como pontos de coleta, seis Unidades Básicas de Saúde (UBS), mais próximas e mais distantes das três estações de tratamento das águas. As UBS ficaram definidas como pontos de coleta, devida sua distribuição geográfica, de maneira que abrangesse todas as regiões da cidade. A coleta foi realizada mensalmente durante o período de um ano, de outubro de 2017 a setembro de 2018. As amostras foram coletadas diretamente de torneiras, no ponto de entrada da rede, em frascos de polietileno de 50 ml, previamente enxaguados com a água da torneira, identificados e etiquetados.

As amostras coletadas foram analisadas, em duplicata, no laboratório de bioquímica do Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), utilizando-se um analisador de íons acoplado a um eletrodo medidor de íon fluoreto da marca Analyser® modelo 18AF, tendo como valor referencial a média das duas leituras.

Previamente às análises, o aparelho foi calibrado em soluções padrões de 0,1 ppm F e 1 ppm F. Estas soluções foram criadas a partir da solução padrão 100 ppm de fluoreto Analyser®. Para a calibração, o eletrodo foi parcialmente imerso, até a estabilização da leitura para os parâmetros das soluções de 0,1 ppm e 1 ppm. As amostras coletadas foram preparadas e a elas foram adicionadas a solução ajustadora de força iônica TISSAB III Analyser®.

O valor da média de temperatura máxima do município foi utilizado como parâmetro para a análise da concentração de fluoreto na água de abastecimento, sendo que esta informação foi solicitada, via e-mail ([faleconosco@simepar.br](mailto:faleconosco@simepar.br)), junto ao Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR. Para o município pesquisado, no período de outubro de 2017 a setembro de 2018, as médias de temperaturas máximas se situaram em torno de 19,5 °C.

Conforme o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL)<sup>9</sup>, para as localidades onde as médias das temperaturas máximas anuais se situam abaixo de 26,3°C, a melhor combinação benefício-risco ocorre na faixa de 0,65 ppm F a 0,94 ppm F (Quadro 1), sendo este o parâmetro adotado para este estudo.

**Quadro 1.** Critérios propostos pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal da Universidade de São Paulo, 2011<sup>8,9</sup>.

Teor de flúor na água (ppm)	Benefício (controle da cárie)	Risco (produzir fluorose)
0,00 a 0,44	Insignificante	Insignificante
0,45 a 0,54	Mínimo	Baixo
0,55 a 0,64	Moderado	Baixo
<b>0,65 a 0,94</b>	<b>Máximo</b>	<b>Baixo</b>
0,95 a 1,24	Máximo	Moderado
1,25 a 1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Malefício	Muito alto

Considerando as médias de temperaturas máximas e a melhor combinação benefício-risco, proposta pela CECOL, os resultados das análises foram digitados em uma planilha do *Microsoft Excel*. A estatística descritiva (média, mínimo, máximo, desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude) foi realizada com o auxílio do software Bioestat<sup>®</sup> 5.0.

Conforme mencionado anteriormente, trata-se de um projeto de extensão e pesquisa universitária e não envolve seres humanos. Dessa forma, o projeto pôde ser executado após consulta ao Comitê de Ética, que informou não haver necessidade de avaliação (Conforme Resolução 466/12).

## RESULTADOS

Coletou-se 72 amostras em duplicata, ou 144 análises. Pode-se observar que 46 (31,94%) amostras estavam acima do limite 0,94 ppm F e 6 (4,16%) amostras estavam abaixo do limite de 0,65 ppm (Tabela 1).

A faixa de concentração de fluoreto entre 0,65 a 0,94 ppm F, que é considerada a de melhor combinação benefício-risco, foi constatada em 63,9% do total de amostras coletadas. Entre os pontos de coleta, a Unidade Morumbi foi a que apresentou o maior número de amostras (83,3%) com concentração de fluoreto entre 0,65 e 0,94 ppm F, entretanto, dois pontos de coleta apresentaram metade (50%) de suas amostras fora deste padrão (Tabela1).

**Tabela 1.** Concentração de fluoreto de acordo com critério técnico do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) por localidades. Cascavel - PR, 2019.

Local da coleta	UBS Los Angeles		UBS Floresta		UBS XIV de Novembro		USF Parque São Paulo		USF Parque Verde		USF Morumbi		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Flúor na água (em ppm)</b>														
<b>0,00 a 0,44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16,7	0	0	4	2,8
<b>0,45 a 0,54</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0,55 a 0,64</b>	0	0	2	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,4
<b>0,65 a 0,94 *</b>	17	70,8	18	75	12	50	13	54,1	12	50	20	83,3	92	63,9
<b>0,95 a 1,24</b>	7	29,2	4	16,6	12	50	11	45,9	8	33,3	4	16,7	46	31,9
<b>1,25 a 1,44</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1,45 ou mais</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total de amostras</b>	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	24	100	144	100

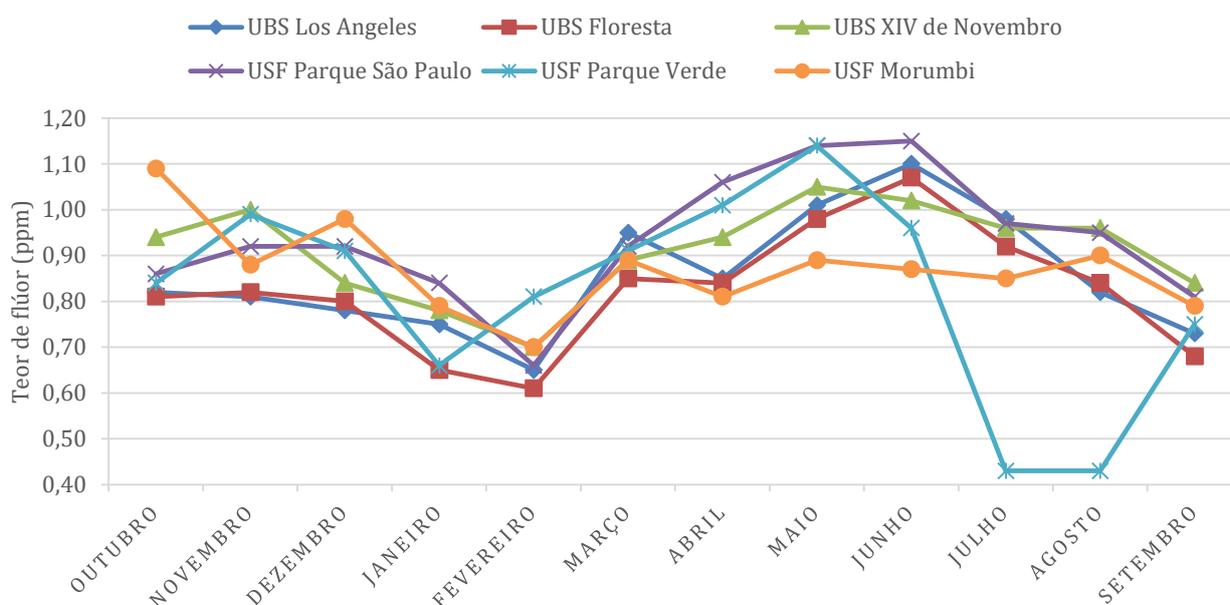
Nota: \* Melhor combinação benefício-risco.

O maior coeficiente de variação ocorreu na UBS Parque Verde com 26,96%, apresentando o valor mínimo de 0,43 ppm F e o valor máximo de 1,14 ppm F, seguido da UBS Parque São Paulo, que apresentou o coeficiente de variação de 14,87% com o valor mínimo de 0,66 ppm F e o valor máximo de 1,15 ppm F (Tabela 2).

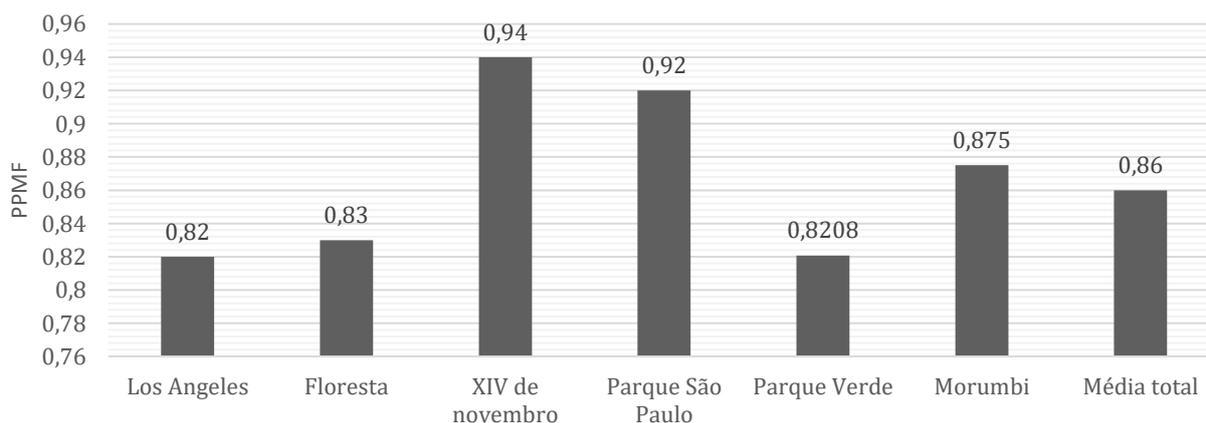
No Gráfico 1 foi possível observar, entre os meses de abril e junho, o maior número de amostras com teores acima do limite 0,94 ppm F. Com relação ao valor mínimo, este foi observado durante dois meses consecutivos (julho/agosto), em um dos pontos de coleta (Unidade Parque Verde), sendo que no mês seguinte (setembro), o teor de flúor voltou para o padrão 0,65 a 0,94 ppm F.

**Tabela 2.** Medidas de tendência central e dispersão das concentrações de flúor por localidade. Cascavel, PR - 2019.

UBS de coleta	Média ppm	Desvio Padrão	Coefficiente Variação	Valor Mínimo	Valor Máximo	Amplitude
Los Angeles	0,82	0,13	15,2%	0,65	1,10	0,45
Floresta	0,83	0,12	16,1%	0,61	1,07	0,46
XIV de Novembro	0,94	0,10	11,3%	0,70	1,05	0,35
Parque São Paulo	0,92	0,13	14,8%	0,66	1,15	0,49
Parque Verde	0,82	0,22	26,9%	0,43	1,14	0,71
Morumbi	0,87	0,09	11,3%	0,70	1,09	0,39

**Gráfico 1.** Média dos teores de flúor (ppm) encontrados nas amostras de água coletadas, por mês de acompanhamento. Cascavel - PR, 2019.

A média das 144 amostras analisadas foram distribuídas por pontos de coleta e a média total entre os pontos de coleta foi de 0,86 ppm (Gráfico 2).

**Gráfico 2.** Médias de concentração de fluoreto nas amostras de água durante os 12 meses analisados, segundo os diferentes locais estudados. Cascavel - PR, 2019.

## DISCUSSÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é elemento essencial na prevenção de agravos, sendo uma das ações prioritárias da política de saúde na área que transcende a dimensão meramente técnica do setor odontológico e que deve ser acompanhada ao longo do seu desenvolvimento.

Esta política é incentivada pela legislação brasileira, e, ao mesmo tempo, recomendada por diversas instituições que a apoiam e contribuem, por meio de seus manuais de orientações, para a fluoretação das águas de abastecimento público e seu controle, destacando-se o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Universidade de São Paulo (USP)<sup>9,15</sup>.

Cabe ao nível municipal, por meio das Secretarias Municipais de Saúde, executar a vigilância da qualidade da água em articulação com as operadoras, mantendo atualizado o sistema de informações do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano (SISAGUA)<sup>15</sup>.

Um estudo<sup>16</sup> multicêntrico sobre cobertura e vigilância da fluoretação da água realizada, com dados do período de 2010 a 2015, em municípios com mais de 50 mil habitantes, verificou que, no estado do Paraná, a vigilância da fluoretação e alimentação no SISAGUA foi realizada pelo operador do sistema de abastecimento, a SANEPAR. Não havia registros sistemáticos de análises para o parâmetro fluoreto pela Vigilância Estadual, com ação desenvolvida em 2010, específica para coleta de amostras e análise dos teores de fluoreto, tornando possível a validação dos municípios fluoretados, porém sem continuidade<sup>16</sup>.

Em 2014, já é possível observar a presença dos serviços de Vigilância em Saúde, em municípios paranaenses, atuando no heterocontrole, bem como, iniciativas de heterocontrole em determinadas localidades do Paraná, realizadas por parte de instituições de ensino superior<sup>14,17-19</sup>.

O heterocontrole no município de Cascavel permitiu confirmar que o flúor está presente na água de consumo humano, entretanto, com variações mensais no teor de flúor identificadas entre os pontos de coleta de água e em um mesmo ponto ao longo do período analisado. Nenhuma das análises realizadas mostrou um pico que alertasse a exposição crônica da concentração de fluoreto acima da preconizada, expondo a população alvo ao possível desenvolvimento de fluorose, semelhante ao estudo de heterocontrole da cidade de Uberlândia<sup>20</sup>.

A decisão de implementar e manter em níveis ótimos o teor de fluoretos da água dos municípios brasileiros deve basear-se na compreensão de fatores sociais como o trabalho e renda, gerar maior ou menor disponibilidade e frequência no uso de dentifrício fluoretado, bem como acesso a outras estratégias de prevenção de cárie.

A fluoretação da água está associada a uma maior proporção de crianças sem cárie e uma redução no número de dentes afetados pela doença<sup>2</sup>; além disso, possibilita o redirecionamento de atividades de saúde bucal, realizadas por profissionais de nível superior, em direção a outros grupos populacionais<sup>21</sup>. É sempre oportuno lembrar que a exposição ao longo da vida à água fluoretada também tem sido associada à redução da cárie dentária em adultos<sup>22</sup>.

Verificou-se que 63,9% das amostras de água fluoretada se encontraram na faixa de melhor risco-benefício, 0,65 a 0,94 ppm F, pela classificação proposta pelo CECOL. Por sua vez, mesmo tendo a maioria das amostras na melhor faixa de risco benefício, o heterocontrole deve ter uma linha de continuidade. Estudos longitudinais de heterocontrole da fluoretação<sup>13,23</sup> indicam a necessidade de intervenções pela companhia responsável pelo tratamento da água no município, auxiliam na manutenção dos níveis de flúor ideal no abastecimento da água pública e apresentam melhor padrão de manutenção de teores adequados de flúor.

Em um estudo<sup>24</sup> de revisão, observou-se falhas na fluoretação da água devido a problemas, tais como: bomba dosadora manual, variação na vazão d'água, rede de distribuição complexa, dificuldade técnico operacional, técnica analítica diferente entre o controle interno e externo, falhas na administração pública, distância entre reservatórios e ETA, fonte de abastecimento poço artesiano, IDH baixo do município, ausência de equipamento, infraestrutura laboratorial e técnica e fontes naturalmente fluoretadas.

Pesquisas<sup>14,17-19</sup> de heterocontrole, no estado do Paraná, mostram diversidades. Em análise das águas de 23 municípios pertencentes à 15ª Regional de Saúde do Paraná mostraram

que 79,5% das amostras de água fluoretada se encontraram na faixa de melhor risco-benefício<sup>17</sup>. Já nos municípios com população acima de 50 mil habitantes da Região Metropolitana de Curitiba - PR, do total de 2.797 amostras de água analisadas, somente 51,5% estavam na faixa de melhor benefício-risco para a concentração de fluoreto, apresentando um resultado insatisfatório<sup>14</sup>.

No Paraná, o melhor resultado em estudos de heterocontrole foi na cidade de Maringá, no ano de 2010, que mostrou que 86% das amostras coletadas do sistema de abastecimento de água estavam de acordo com a melhor combinação benefício-risco<sup>18</sup>. Por outro lado, na cidade de Ponta Grossa - PR dois terços das amostras encontravam-se fora do padrão ideal de 0,55 ppm F a 0,84 ppm F, com predomínio de amostras com superdosagem, chegando a 13,4% o percentual de amostras com teores de flúor acima de 1,1 ppm<sup>19</sup>.

Neste estudo, o resultado das análises mostrou que 31,9% das amostras na faixa de concentração de fluoreto entre 0,95 ppm F e 1,24 ppm F, que representa risco moderado de fluorose, em conformidade com os parâmetros da CECOL. Contudo, as mais altas concentrações encontradas não ultrapassaram 1,16 ppm F, ficando bem próximas do limite aceitável. A média das 144 amostras foi de 0,86 ppm F, valor adequado com o critério de análise usado neste estudo; entretanto, a média deve ser vista com cautela pois acabaria por ocultar variações que podem ocorrer ao longo do período no mesmo ou em diferentes pontos de coleta.

Também foi visível dificuldade de manutenção adequada de flúor na água de abastecimento que poderia servir de alerta para possíveis problemas advindos desta inadequação, principalmente a probabilidade de aumento na incidência de fluorose, apesar do presente estudo não ter sido delineado para avaliar uma relação de causa-efeito entre consumo de água fluoretada e risco de fluorose na população.

Considerando a maioria das dosagens (63,9%) estarem dentro dos limites, e as amostras (31,9%) com superdosagem estarem bem próximas do limite adequado, os resultados não são alarmantes, pois graus de fluorose dentária muito leve e leve (normalmente encontrados no Brasil) não afeta a autopercepção e qualidade de vida de adolescentes<sup>25</sup>.

Por outro lado, níveis abaixo do recomendado poderiam alterar substancialmente a efetividade dessa manobra preventiva em termos de redução de cárie dentária, principalmente em indivíduos privados de acesso a outros meios de veiculação de fluoretos. Tal fato ressalta a importância de estudos visando monitoramentos periódicos nos níveis de flúor na água de abastecimento, bem como o efeito da adequação desses níveis na incidência de cárie e fluorose na população. Também, as instituições de ensino, até como contribuição, podem atuar de forma permanente no controle dessa medida ao exercer seu papel social, sobretudo na análise dos teores de fluoreto e na ampliação do debate social sobre a qualidade da água consumida pelas populações<sup>26</sup>.

## CONCLUSÃO

Apesar da maioria das concentrações (63,9%) estarem dentro dos limites, houve flutuações dos níveis de fluoretos, com predomínio de superdosagem, encontradas no abastecimento público de água em Cascavel durante os 12 meses de avaliação. Esses resultados sugerem a continuidade do monitoramento externo da fluoretação da água, a fim de fornecer suporte para os ajustes apropriados junto à SANEPAR.

Até o momento, não existem dados publicados em relação à presença ou não de fluorose nos escolares do município e, diante disso, um estudo que busque descrever a fluorose nesta população torna-se relevante.

Identifica-se como limitação deste estudo o tempo de observação, razão por que sugere-se um prazo maior de acompanhamento longitudinal para futuros trabalhos.

**REFERÊNCIAS**

1. Iheozor-Ejiofor Z, Worthington HV, Walsh T, O'Malley L, Clarkson JE, Macey R, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. *Cochrane Database Syst Rev*. [Internet]. 2015 [citado em 15 dez 2020]; 18(6):CD010856. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010856.pub2>
2. Frazão P, Narvai PC. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2017 [citado em 08 jan 2019]; 51(47):1-11. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67249591049>
3. Roncalli AG, Noro LRA, Cury JA, Zilbovicius C, Pinheiro HHC, Ely HC, et al. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2019 [citado em 06 jan 2021]; 35(6): e00250118. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v35n6/1678-4464-csp-35-06-e00250118.pdf>
4. Freitas CMO, Martelli PJJ, Figueiredo N, Fernandes GF, Brasil ML. Teores de flúor em mananciais e na rede de abastecimento público de municípios de Pernambuco. *Ciênc Saúde Colet*. [Internet]. 2020 [citado em 05 jan 2021]. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/teores-de-fluor-em-mananciais-e-na-rede-de-abastecimento-publico-de-municipios-de-pernambuco/17484?id=17484>
5. Presidência da República (Brasil). Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. *DOU* [Internet]. 27 maio 1974 [citado em 10 maio 2021]; 1:6021. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6050-24-maio-1974-357391-norma-pl.html>
6. Presidência da República (Brasil). Decreto nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento. *DOU*. 23 dez 1975; 2:16997.
7. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova as Normas e Padrões, a seguir, sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinadas ao consumo humano. *DOU*. 30 jan 1976; 1:1-13.
8. Ministério da Saúde (Br). Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade [Internet]. Brasília, DF, 12 dez 2011 [citado em 10 maio 2021]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)
9. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (Brasil). Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor [Internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2011 [citado em 10 maio 2021]. Disponível em: [http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715\\_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf](http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf)
10. Frazão P, Peres MA, Cury JA. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2011 [citado em 15 jan 2019]; 45(5):964-73. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v45n5/2584.pdf>
11. Lacerda APAG, Oliveira NA, Pinheiro HHC, Assis KML, Cury JA. Fluoretação da água dos dez maiores municípios do estado do Tocantins, Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. [Internet]. 2020 [citado em 10 maio 2021]; 25(4):1507-18. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v25n4/1413-8123-csc-25-04-1507.pdf>
12. Batista HSA, Caetano VS, Rocha BS, Coelho CSS, Moura MS, Falcão CAM, et al. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Parnaíba-PI. *Rev Interdisciplin*. [Internet]. 2019 [citado em 10 maio 2021]; 12(1):32-38. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6966611.pdf>

13. Kuhnen M, Gamba B, Narvai PC, Toassi RFC. Qualidade da água tratada: avaliação dos teores de flúor em 10 anos de heterocontrole no município de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Vigil Sanit Debate* [Internet]. 2017 [citado em 15 jan 2019]; 5(1):91-6. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.00833>
14. Piorunneck CMO, Ditterich RG, Gomes EC. Heterocontrole da fluoretação nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015. *Cad Saúde Colet. (Rio J.)* [Internet]. 2017 [citado em 10 jan 2019]; 25(4):414-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462x201700040171>
15. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (Brasil). *Vigifluor. Cobertura e vigilância da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2014.
16. Frazão P, Narvai PC, organizadores. *Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes* [Internet]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2017 [citado em 10 maio 2021]. 202p. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/181/165/787-1>. DOI: 10.11606/9788588848252
17. Uchida TH, Cury JA, Tabchoury CPM, Terada RSS, Fujimaki M. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público da 15ª Regional de Saúde do Paraná. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2018 [citado em 10 maio 2021]; 1(1):59-67. Disponível em: <http://revista.escoladesaude.pr.gov.br/index.php/rspp/article/view/40>
18. Bergamo ETP, Barbana M, Terada RSS, Cury JA, Fujimaki M. Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/ risk balance of caries and fluorosis. *Braz Oral Res.* [Internet]. 2015 [citado em 08 jan 2019]; 29(1):1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0047>
19. Wambier DS, Pinto MHB, Kloth AEG, Vetorazzi ML, Ditterich RG, Oliveira DK. Análise do teor de flúor nas águas de abastecimento público de Ponta Grossa-PR: dez meses de heterocontrole. *Publicatio UEPG* [Internet]. 2007 [citado em 10 maio 2021]; 13(1/2):65-72. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/biologica/article/view/451/0>
20. Moreira MR, Faquim JPS, Oliveira SV, Santos DQ, Narvai PC. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Saúde e Pesqui.* [Internet]. 2020 [citado em 10 maio 2021]; 13(4):821-30. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/7690>
21. Frazão P. Epidemiology of dental caries: when structure and context matter. *Braz Oral Res* [Internet]. 2012 [citado em 29 jan 2019]; 26(Spe 1):108-14. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bor/v26nspe1/a16.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242012000700016>
22. Peres MA, Peres KG, Barbato PR, Höfelmann DA. Access to fluoridated water and adult dental caries. *J Dent Res.* [internet] 2016 [citado em 08 jan 2019]; 95(8):868-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0022034516643064>
23. Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Heterocontrole do flúor nas águas de abastecimento público: resultados e experiência de 13 anos de vigilância. *Arch Health Invest.* [Internet]. 2018 [citado em 04 jan 2021]; 7(7):262-8. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/3037>
24. Kuhnen M, Toassi RFC, Lima LC. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil: revisão integrativa. *Rev DAE* [Internet]. 2021 [citado em 05 jan 2021]; 69(228):155-70. DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2021.012>
25. Chankanka O, Levy SM, Warren JJ, Chalmers JM. A literature review of aesthetic perceptions of dental fluorosis and relationships with psychosocial aspects/oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol.* [Internet]. 2010 [citado em 10 maio]; 38(2):97-109. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20002631/>

26. Belotti L, Esposti CDD, Cabral IM, Pacheco KTS, Oliveira AE, Santos Neto ET. Fluoretação da água de abastecimento público: produção e disponibilidade das informações em questão. Rev Baiana Saúde Pública [Internet]. 2019 [citado em 05 jan 2021]; 43(1):194-208. DOI: <https://doi.org/10.22278/2318-2660.2019.v43.n1.a2955>

**Editora Associada:** Vania Del Arco Paschoal

### CONTRIBUIÇÕES

**Amanda Naelly Voinaski Dall Agnoll, Ana Luiza Amadori, André Luiz Marçal Terreri, Anna Kallyne Eberts Sebastiany e Daniela Pereira Lima** contribuíram na concepção do estudo, coleta e análise dos dados, redação e revisão. **Danielle Portinho** colaborou na concepção, coleta e análise dos dados e revisão.

### Como citar este artigo (Vancouver)

Lima DP, Dall Agnoll ANV, Amadori AL, Sebastiany AKE, Portinho DP, Terreri ALM. Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Cascavel, Paraná. REFACS [Internet]. 2021 [citado em *inserir dia, mês e ano de acesso*]; 9(3):598-607. Disponível em: *inserir link de acesso*. DOI: *inserir link do DOI*

### Como citar este artigo (ABNT)

LIMA, D. P.; DALL AGNOLL, A. N. V.; AMADORI, A. L.; SEBASTIANY, A. K. E.; PORTINHO, D. P.; TERRERI, A. L. M. Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Cascavel, Paraná. REFACS, Uberaba, MG, v. 9, n. 3, p. 598-607, 2021. DOI: *inserir link do DOI*. Disponível em: *inserir link de acesso*. Acesso em: *inserir dia, mês e ano de acesso*.

### Como citar este artigo (APA)

Lima, D.P., Dall Agnoll, A.N.V., Amadori, A.L., Sebastiany, A.K.E., Portinho, D.P., & Terreri, A.L.M. (2021). Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público no município de Cascavel, Paraná. REFACS, 9(3), 598-607. Recuperado em *inserir dia, mês e ano de acesso* de *inserir link de acesso*. DOI: *inserir link do DOI*.

