

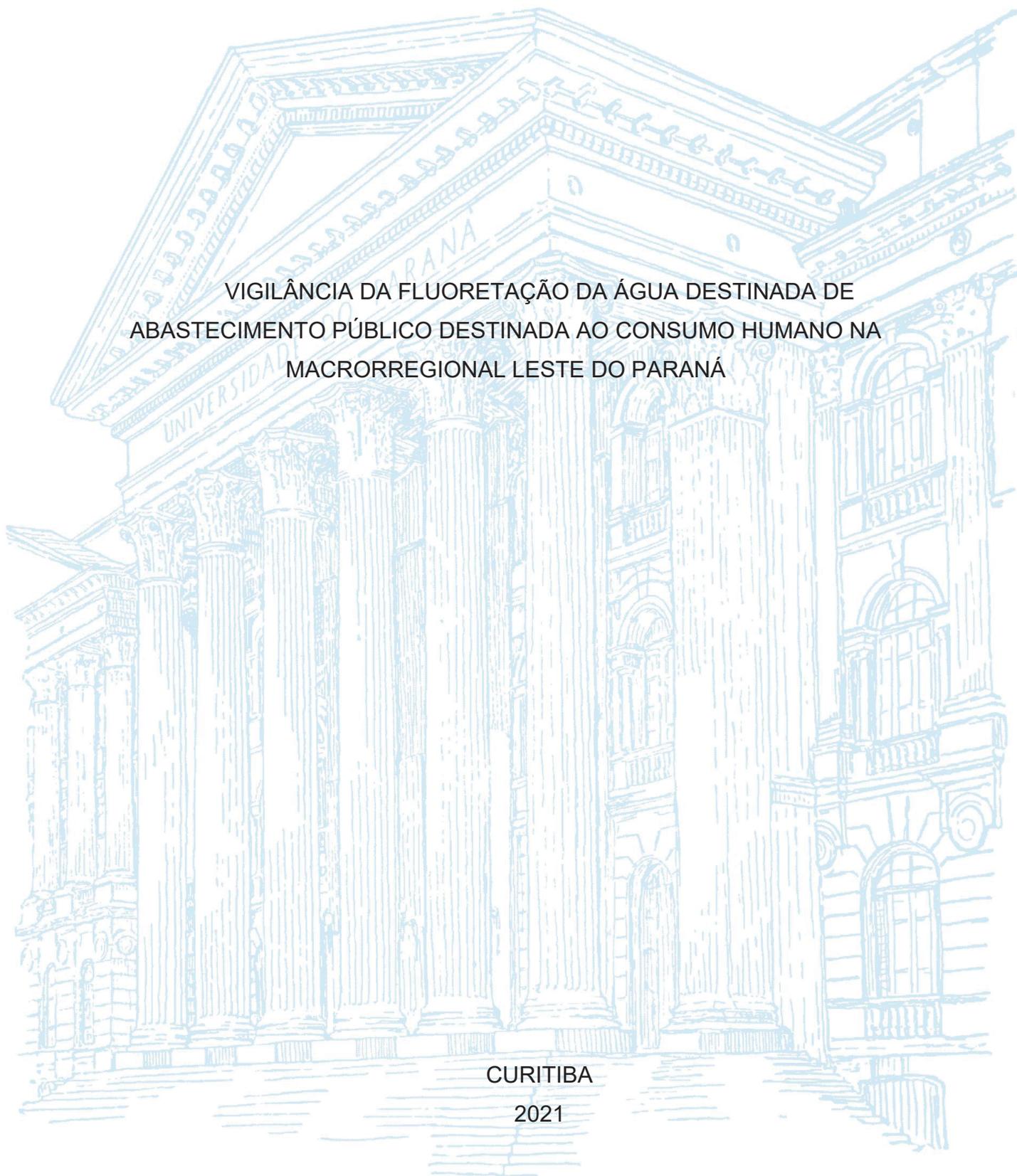
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA LEONARDA PINTO

VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DESTINADA DE
ABASTECIMENTO PÚBLICO DESTINADA AO CONSUMO HUMANO NA
MACRORREGIONAL LESTE DO PARANÁ

CURITIBA

2021



LARISSA LEONARDA PINTO

VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DESTINADA DE
ABASTECIMENTO PÚBLICO DESTINADA AO CONSUMO HUMANO NA
MACRORREGIONAL LESTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Gomes Ditterich
Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Giovana Daniela Percharki Vianna

CURITIBA

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

P659 Pinto, Larissa Leonarda
Vigilância da fluoretação da água destinada de abastecimento público destinada ao consumo humano na macrorregional leste do Paraná [recurso eletrônico] / Larissa Leonarda Pinto. – Curitiba, 2021.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Gomes Ditterich

Coorientadora: Profa. Dra. Giovana Daniela Percharki Vianna

1. Abastecimento de água. 2. Consumo público de água.
3. Controle da qualidade da água. 4. Fluoretação. I. Ditterich, Rafael Gomes. II. Vianna, Giovana Daniela Percharki.
III. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

NLM WA 675

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE
BIBLIOTECAS/UFPR
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, BIBLIOTECÁRIA: RAQUEL
PINHEIRO COSTAJORDÃO CRB 9/991

TERMO DE APROVAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE COLETIVA -
40001016103P7

ATA Nº08/2021

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE Mestrado PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SAÚDE COLETIVA

No dia vinte e sete de agosto de dois mil e vinte e um às 08:30 horas, na sala <https://meet.jit.si/DefesaLarissa>, Jitsi Meet, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda **LARISSA LEONARDA PINTO**, intitulada: **Vigilância da fluoretação da água destinada de abastecimento público destinada ao consumo humano na Macrorregional Leste do Paraná**, sob orientação do Prof. Dr. RAFAEL GOMES DITTERICH. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE COLETIVA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: RAFAEL GOMES DITTERICH (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), MARILISA CARNEIRO LEO GABARDO (UNIVERSIDADE POSITIVO), RENATA GOULART CASTRO (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, RAFAEL GOMES DITTERICH, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 27 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:18:39.0

RAFAEL GOMES DITTERICH

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:47:21.0

MARILISA CARNEIRO LEO GABARDO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE POSITIVO)

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:40:16.0

RENATA GOULART CASTRO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE COLETIVA -
40001016103P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE COLETIVA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LARISSA LEONARDA PINTO** intitulada: **Vigilância da fluoretação da água destinada de abastecimento público destinada ao consumo humano na Macrorregional Leste do Paraná**, sob orientação do Prof. Dr. RAFAEL GOMES DITTERICH, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:18:39.0

RAFAEL GOMES DITTERICH

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:47:21.0

MARILISA CARNEIRO LEAO GABARDO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE POSITIVO)

Assinatura Eletrônica

27/08/2021 11:40:16.0

RENATA GOULART CASTRO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA)

RUA PADRE CAMARGO 280, 3º ANDAR - CURITIBA - Paraná - Brasil
CEP 80060-240 - Tel: (41) 3360-7271 - E-mail: mestradoscoletivaufpr@gmail.com
Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 108751
Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 108751

Dedico esse trabalho à sociedade brasileira que viabilizou todas as etapas de minha formação acadêmica, através do custeamento da educação pública. Espero, também por este, devolver a ela tudo o que em mim foi investido, lutando por um Estado justo e Saúde para todos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que, independente de qualquer circunstância, sempre esteve comigo e foi a minha âncora, me conduzindo através das tempestades que me assolaram nos últimos dois anos. Que me permitiu sonhar, me capacitou e honrou o desejo do meu coração ao possibilitar que eu me encontrasse e adentrasse no mundo da Saúde Coletiva, o que me trouxe imenso crescimento pessoal. “Sejam fortes e corajosos. Não tenham medo nem fiquem apavorados por coisa alguma, pois o Senhor, o seu Deus, vai com vocês; nunca os deixará, nunca os abandonará” Deuteronômio 31:6.

Aos meus pais, Ivair e Irene, cujas histórias de vida são inspirações para mim. Agradeço por terem batalhado e, muitas vezes, se abdicado por toda uma vida para que eu e minhas irmãs pudéssemos ter todas as oportunidades que não tiveram. Por sempre apoiarem e incentivarem o meu desenvolvimento acadêmico e jamais permitirem que eu desistisse; obrigada por serem o colo que me acolhe, o conselho e o suporte sempre que preciso. Eu os amo demais.

Às minhas irmãs, Melissa e Giovanna, que me permitem todos os dias vivenciar o sentimento de irmandade; por serem minhas amigas. Sou extremamente grata por nossa parceria. Somos nós por nós, sempre. À Alanna e Analua, minhas sobrinhas que estão presentes em todas as minhas fases e são os amores da vida da tia.

Às Instituições de Ensino Público brasileiras que resistem às mais diversas e severas adversidades e, sem as quais, eu não teria alcançado meus objetivos. Especialmente à Universidade Federal do Paraná, que é minha segunda casa há pelo menos sete anos; instituição que amo e me faz sentir acolhida. São responsáveis por me permitirem enxergar o mundo com os olhos críticos de alguém que deseja transformação social e sabe que ela virá por meio da educação. Ao meu professor orientador, Dr. Rafael Ditterich, que, desde minha graduação, me adotou como orientando e foi parte chave para que eu me envolvesse no “universo da Saúde Coletiva”.

A todos aqueles que, embora não nomeados, têm lugar no meu coração e foram peças importantes o desenvolvimento desse trabalho.

“De cada um conforme seus meios, a cada um conforme suas necessidades.”

(LOUIS BLANC, 1839)

RESUMO

No Brasil, a fluoretação de águas que passam por Estações de Tratamento de Água é Lei desde 1974. Por se tratar de um elemento que pode interferir na saúde humana, juntamente com a regulamentação da medida, estabeleceu-se a necessidade de controle da concentração de fluoreto, garantindo à população que consome a água o máximo benefício e mínimo risco; essa vigilância, quando feita por instituições estatais, denomina-se heterocontrole. O presente trabalho se estruturou no formato de dois artigos distintos: o primeiro, uma revisão integrativa de literatura, objetivou verificar quais estados brasileiros realizam e/ou controlam e divulgam a vigilância do fluoreto nas águas para consumo humano. A metodologia empregada se baseou na pergunta norteadora “Quais estados brasileiros têm divulgado sua ação de heterocontrole por meio de divulgação científica?” e contou com a busca de literatura nas bases de dados sciELO e BBO-BIREME, utilizando as palavras-chave “heterocontrole e fluoretação”, bem como seus equivalentes em inglês e espanhol. Após processo de seleção, a amostra final ficou composta por 21 artigos, que foram tabelados e analisados criticamente. As regiões Sul e Sudeste foram as que proporcionalmente apresentaram mais estudos de acordo com os estados que as compõem; não houve inclusão de estudos da Região Norte. Não há legislação única para classificação da qualidade da água, dificultando a comparação entre regiões diferentes, mas, independentemente disso, observou-se grande variação na concentração de fluoreto na água em 71,6% da amostra. Os teores de flúor mostraram-se mais adequados nas regiões com melhor IDH e onde há articulação entre gestão e poderes políticos. O heterocontrole e o controle social foram sempre apontados como fundamentais na garantia da qualidade e fluoretação da água em 100% da amostra. Um segundo artigo descritivo teve como objetivo analisar a prática do heterocontrole na Macrorregional Leste do estado do Paraná entre 2014 e 2019, através de bibliografia publicada e dados secundários do SISAGUA. Em 2014 foram realizadas 2960 análises de amostras de água, em 2016, ano com maior quantitativo, foram 4645 e em 2019, 4099. A concentração de fluoreto encontrada foi em muitas ocasiões discrepante da considerada ideal, especialmente subfluoretada. Dentre todas as problemáticas encontradas, verificou-se grande necessidade de comprometimento estatal na adequação da fluoretação das águas, especialmente no que tange à legislação específica que se mostrou mais flexível ao longo das décadas, quando deveria ser cada vez mais aprimorada. Além disso, é papel importante dos Cirurgiões-Dentistas a articulação com os agentes de vigilância a fim de refinar o conhecimento acerca da importância do fluoreto, bem como da forma a se executar o controle. Em tempos de obscurantismo e negacionismo científico, que colocam em xeque esta, que é uma das maiores medidas de saúde bucal no Brasil, o controle social e o heterocontrole se apresentam como fundamentais no fortalecimento da manutenção da fluoretação das águas, o que deve ocorrer com rigor, a fim de que se superem os desafios impostos.

Palavras-chave: Abastecimento de Água; Consumo Público de Água; Controle da Qualidade da Água; Fluoretação

ABSTRACT

In Brazil, the fluoridation of water that passes through water treatment plants has been a law since 1974. Because it is an element that can interfere with human health, along with the regulation of the measure, the need to control the concentration of fluoride was established, ensuring the population that consumes the water the maximum benefit and minimum risk; this surveillance, when done by state institutions, is called heterocontrol. This study was structured in two separate articles: the first, an integrative literature review, aimed to verify which Brazilian states perform and/or control and disclose the surveillance of fluoride in water for human consumption. The methodology used was based on the guiding question "Which Brazilian states have disseminated their heterocontrol action through scientific dissemination?" and included a literature search in the sciELO and BBO-BIREME databases, using the keywords "heterocontrol and fluoridation", as well as their equivalents in English and Spanish. After the selection process, the final sample consisted of 21 articles, which were tabulated and critically analyzed. The South and Southeast regions had proportionally the most studies according to the states that comprise them; no studies from the North Region were included. There is no single legislation for water quality classification, making it difficult to compare different regions, but, regardless of this, a large variation in fluoride concentration in the water was observed in 71.6% of the sample. Fluoride levels were more adequate in regions with a better HDI and where there is articulation between management and political powers. Heterocontrol and social control were always pointed out as fundamental to ensure water quality and fluoridation in 100% of the sample. A second descriptive article aimed to analyze the practice of heterocontrol in the Macro-regional East of the state of Paraná between 2014 and 2019, through published bibliography and secondary data from SISAGUA. In 2014, 2960 water sample analyses were performed, in 2016, the year with the highest quantity, there were 4645 and in 2019, 4099. The fluoride concentration found was in many occasions discrepant from that considered ideal, especially subfluoride. Among all the problems found, there was a great need for state commitment in the adequacy of water fluoridation, especially regarding the specific legislation that has been more flexible over the decades, when it should be increasingly improved. Moreover, it is an important role for dental surgeons to articulate with surveillance agents in order to refine the knowledge about the importance of fluoride, as well as how to control it. In times of obscurantism and scientific denialism, which call into question this, one of the largest oral health measures in Brazil, social control and heterocontrol are essential to strengthen the maintenance of water fluoridation, which must occur rigorously in order to overcome the imposed challenges.

Keywords: Water Supply; Public Water Consumption; Water Quality Control; Fluoridation

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Quantitativo de municípios em relação ao cumprimento de meta estabelecida pela Diretriz Nacional do Plano Nacional de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água. Macrorregional Leste, 2014 a 2019. 45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número mínimo mensal de amostras a serem analisadas para o parâmetro fluoreto, segundo a faixa populacional do município.....	44
TABELA 2 – Classificação do CECOL-USP, para localidades em que as médias das temperaturas máximas se situaram abaixo de 26,3 C..	44
TABELA 3 – Número de amostras e de meses em que foram realizadas análises nos municípios da Macrorregional Leste do Paraná, anos de 2014 a 2019.	46
TABELA 4 – Porcentagem (%) das faixas de concentração de fluoreto inaceitáveis e ideal das amostras por município da Macrorregional Leste do Paraná nos anos de 2014 a 2019.	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização geográfica da Macrorregional Leste do Paraná e dos municípios com 50 mil habitantes ou mais.....	42
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Processo de Seleção da Amostra Final.....	26
QUADRO 2 – Publicações Resultantes na Amostra Final	28
QUADRO 1 – Municípios da Macrorregional Leste do Paraná com mais de 50 mil habitantes, por Regionais de Saúde.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

FDI – Federação Dentária Internacional

FK – Fundação Kellogg

OMS – Organização Mundial de Saúde

ETA – Estação de Tratamento de Água

VIGIAGUA – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SUS – Sistema Único de Saúde

SISAGUA – Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

CECOL – Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal

FSP – Faculdade de Saúde Pública

USP – Universidade de São Paulo

VIGIFLUOR – Cobertura e Vigilância da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Brasil

DES-RE – Desmineralização e Remineralização

HA – Hidroxiapatita

FA – Fluorhidroxiapatita

SciELO – Scientific Electronic Library Online

BBO – Bibliografia Brasileira de Odontologia

SMS – Secretaria Municipal de Saúde

POA – Porto Alegre

MS – Ministério da Saúde

SS – Secretário de Saúde

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

IPARDES –

IPDM – Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal

CES/PR – Conselho Estadual de Saúde do Paraná

ppm – Partes por milhão

mg F/L – Miligrama de flúor por litro

[F] – Concentração de flúor

PL – Projeto de Lei

EC – Emenda Constitucional

ONGS – Organizações Não Governamentais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Justificativa.....	19
2 OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo Geral	21
2.1 Objetivos Específicos	21
3 ARTIGO 1 – VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DESTINADA AO CONSUMO HUMANO NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	22
Resumo.....	22
Abstract.....	22
Introdução	23
Metodologia.....	24
Resultados	26
Discussão.....	32
Considerações finais.....	34
Referências.....	35
4 ARTIGO 2 – VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NA MACRORREGIONAL LESTE DO PARANÁ	38
Resumo.....	38
Abstract.....	38
Introdução	39
Metodologia.....	40
Resultados	45
Discussão.....	50
Considerações finais.....	55
Referências.....	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

A fluoretação artificial de águas de abastecimento público é um dos métodos mais democráticos de acesso à proteção contra a cárie dentária e é considerada uma das maiores medidas de saúde pública do século XX (MOIMAZ et al., 2020). Dentre suas vantagens encontram-se o excelente custo-benefício, facilidade de administração, alta abrangência populacional, segurança e eficácia. Sua implementação é considerada como uma medida ideal na prevenção da cárie dentária em países que contam com serviços de tratamento de água, sendo recomendada por instituições como a Federação Dentária Internacional (FDI), Fundação Kellogg (FK) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) desde o século passado (ROSSI; MOREIRA; BARROS, 2020).

Para que haja o efeito de proteção, é necessário que o fluoreto seja ofertado de forma constante na cavidade bucal. Essa oferta pode ocorrer de forma tópica (uso de dentifrícios ou aplicação profissional em consultório) ou sistêmica (fluoretação da água ou suplementação) (SERRA; CURY, 1992; MALTZ et. al, 2016). Contudo, se trata de um elemento que pode causar danos à dentição permanente se consumido em excesso durante sua gênese, levando ao desenvolvimento de fluorose dentária e ao longo do tempo, principalmente em idosos, fluorose óssea. Também há hipóteses de que sua ingestão em demasia de forma crônica pode levar à problemas na glândula tireoide e neurológicos (DOS SANTOS DOMINGOS; RICCI-DONATO, 2018). Portanto, é necessário que a concentração do íon seja monitorada de forma que a água fluoretada que chegue à torneira do consumidor ofereça o máximo benefício e menor risco à saúde bucal (MARIÑO; ZAROR, 2020).

No Brasil, a prática de adição de fluoreto às águas que passam pela Estação de Tratamento de Água (ETA) é determinada pela Lei Federal 6.050 de 1974, que permanece em vigor (BRASIL, 1974). Já o controle da qualidade da água ocorre nos termos da Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021, onde estão dispostas as obrigações das companhias de abastecimento de água, bem como da União, estados e municípios. Enquanto as empresas devem realizar criteriosamente o controle operacional, as três esferas do Estado se articulam para realizar a vigilância da qualidade da água através do

Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) (BRASIL, 2021)

O VIGIAGUA se estrutura a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e é uma política que “consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água” (BRASIL, 2020). Tal prática é definida como heterocontrole, sendo “o princípio segundo o qual se um bem ou serviço qualquer implica risco ou representa fator de proteção para a saúde pública então além do controle do produtor sobre o processo de produção, distribuição e consumo deve haver controle por parte das instituições do Estado” (NARVAI, 2000).

Os dados obtidos na execução das ações do controle operacional (companhias de abastecimento de água) e heterocontrole (instituições estatais) devem alimentar o Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) para que se faça o gerenciamento, planejamento, tomada de decisão e execução dos gestores quanto aos riscos à saúde advindos da água (BRASIL, 2020). Para o monitoramento da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público, o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) sediado na Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), criado em 2009, desenvolveu o projeto Cobertura e Vigilância da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Brasil (VIGIFLUOR) (CECOL, 2020).

1.1 Justificativa

Os benefícios da adição de fluoreto à água destinada ao consumo humano são reconhecidos em todo o mundo e justificados por meio de estudos desenvolvidos em países como Canadá, Estados Unidos e no próprio Brasil, onde a adoção da medida se mostrou determinante e significativa na redução dos índices da cárie dentária na população beneficiada (RABB-WAYTOWICH, 2009; RUGG-GUNN; DO, 2012; ROSSI; MOREIRA; BARROS, 2020).

Mesmo com a evidenciação acerca da importância da fluoretação da água no controle e prevenção da doença, há um movimento crescente de invalidação dos saberes técnico-científicos que busca, entre outras coisas, revogar a obrigatoriedade de adoção desta medida no Brasil (SOUZA NETO, 2017; ZILBOVICIUS; FERREIRA; NARVAI, 2018).

Frente a um cenário de fragilidade quanto à manutenção de políticas públicas de saúde, incluindo a política de fluoretação da água de abastecimento público, é necessário que o poder público, por meio de seus agentes, garanta o máximo benefício e mínimo risco das medidas adotadas, de forma a justificar sua continuidade.

Sendo assim, este estudo se justifica pela necessidade de acompanhamento das ações de vigilância das concentrações de fluoreto na água de abastecimento, nos municípios da Macrorregional Leste do estado do Paraná, que representa cerca de 49% de toda a população do estado, de forma a servir para o apontamento dos avanços e das dificuldades ainda encontradas nesta prática. Além disso, a fim de que o heterocontrole da fluoretação da água se fortaleça e a adição artificial de fluoreto à água destinada ao consumo humano se reafirme como medida pública fundamental de saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo definir o panorama da divulgação científica brasileira sobre o heterocontrole dos estados brasileiros. Além disso, também se propôs a analisar a prática de heterocontrole, bem como as concentrações de fluoreto encontradas nas amostras de água na Macrorregional Leste do estado do Paraná no período de 2014 a 2019.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar quais estados brasileiros realizam e divulgam através de estudos, a prática de heterocontrole; bem como qual o panorama da concentração de fluoreto na água de abastecimento público pelo país.
- Identificar se os municípios com mais de 50 mil habitantes da Macrorregional Leste realizaram a prática de heterocontrole nos anos de 2014 a 2019.
- Verificar se a concentração de fluoreto encontrada na água que abastece esses municípios está dentro dos níveis recomendados pelas autoridades em saúde.

3 ARTIGO 1 – VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DESTINADA AO CONSUMO HUMANO NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

“SURVEILLANCE OF FLUORIDATION OF PUBLIC DRINKING WATER SUPPLIES IN BRAZIL: AN INTEGRATIVE REVIEW”.

Resumo

A vigilância da concentração de fluoreto encontrada na água de abastecimento público é determinada pela legislação desde 1975; ainda hoje, contudo, barreiras são encontradas na realização dessa prática. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão integrativa para averiguar se o heterocontrole tem sido realizado em território brasileiro. Motivado pela pergunta norteadora “Quais estados brasileiros têm divulgado sua ação de heterocontrole por meio de divulgação científica?”, foi realizada busca de artigos científicos nas bases de dados BBO (Bireme) e SciELO utilizando os descritores: fluoretação AND heterocontrole OR fluoridation AND heterocontrol OR fluoración AND heterocontrolar. Foram encontrados, no total, 364 artigos e selecionados 21 para compor a amostra final, conforme critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Os estudos foram realizados entre 2004 e 2021 e compreendem dez estados brasileiros das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. A maioria realizou o heterocontrole e apenas três avaliaram a vigilância realizada por órgãos estatais. A maioria dos estudos encontrou uma grande variação nos teores de fluoreto, destoantes dos valores ótimos estabelecidos pelos critérios. Os estudos que encontraram teores adequados apontaram para o fortalecimento da medida por meio de articulação política com as empresas de saneamento e secretarias de saúde. O heterocontrole e o controle social são imprescindíveis para o fortalecimento da fluoretação da água e oferta do benefício à população.

Palavras-chave: Fluoretação; Padrão de Potabilidade da Água; Cárie Dentária

Abstract

The surveillance of fluoride concentration found in public water supplies has been determined by legislation since 1975; even today, however, barriers are encountered in the realization of this practice. The aim of this study was to conduct an integrative review to find out whether heterocontrol has been performed in Brazil. Motivated by the guiding question "Which Brazilian states have publicized their heterocontrol action through scientific dissemination?", a search for scientific articles was conducted in the BBO (Bireme) and SciELO databases using the descriptors: fluoridation AND heterocontrol OR fluoridation AND heterocontrol OR fluoridation AND heterocontrol. A total of 364 articles were found and 21 were selected to compose the final sample, according to the established inclusion and exclusion criteria. The studies were conducted between 2004 and 2021 and comprised ten Brazilian states in the South, Southeast, Midwest, and Northeast regions. Most performed heterocontrol and only three evaluated surveillance carried out by state agencies. Most studies found a wide variation in fluoride levels, out of the optimal values established by the criteria. The

studies that found adequate levels pointed to the strengthening of the measure through political articulation with sanitation companies and health secretariats. Heterocontrol and social control are essential to strengthen water fluoridation and offer the benefit to the population.

Keywords: Fluoridation; Water Potability Standard; Dental Caries

Introdução

A manifestação clínica da cárie dentária ocorre quando há desequilíbrio nos processos de desmineralização e remineralização (“des-re”) do dente, devido à soma de ingestão de carboidratos fermentáveis e presença biofilme organizado e aderido à estrutura dentária, onde a perda mineral predomina e têm-se a formação de cavidade. O mecanismo de ação do flúor tange ambas as etapas do processo “des-re”, sendo que quando o ambiente apresenta pH ácido com subsaturação de mineral e ocorre a dissolução de hidroxiapatita (HA) que forma o dente, a presença do íon fluoreto na cavidade bucal promove a formação de novo mineral (fluorhidroxiapatita (FA)) em excesso (sobresaturação), levando à sua precipitação para os tecidos dentais, promovendo a remineralização. Uma vez que a FA passa a fazer parte da composição da estrutura de esmalte e dentina, o pH necessário para que ocorra a desmineralização é mais baixo/ácido quando comparado ao dente formado apenas por HA. Dessa forma, o flúor atua dificultando o aparecimento e a progressão das consequências clínicas da cárie¹⁻².

No Brasil, a adoção da medida de adição artificial de fluoreto em águas destinadas para o consumo humano, que passem por Estações de Tratamento de Água, é Lei Federal desde 1974³. Por se tratar de um componente que pode trazer reflexos para a saúde humana, logo no ano seguinte foi publicada a primeira Portaria com a finalidade de monitorar a concentração do íon de forma que não represente risco à população que consome a água fluoretada⁴. Atualmente, a garantia do padrão de potabilidade da água é responsabilidade do Ministério da Saúde e legislado pela Portaria 888 de 2021⁵;

Seguindo as diretrizes do SUS, a vigilância da qualidade da água ocorre de forma descentralizada e subdividida em duas categorias: o controle operacional e o heterocontrole. O primeiro é representado pelo controle da concentração de flúor realizado pelas companhias de água, que são as entidades que adicionam o íon à água; já o heterocontrole é realizado por instituições não ligadas às empresas que fazem o abastecimento de água da população⁶, de forma que traga maior confiabilidade aos

resultados apresentados. Este, geralmente, está ligado aos órgãos de vigilância ambiental dos municípios e deve seguir a Política de vigilância da Água: o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).

Sabendo, portanto, que o fluoreto é um componente que deve ser ingerido em determinadas concentrações, chamadas “ideais”, para que ofereça benefício no controle e prevenção da cárie dentária e, ao mesmo tempo, não ofereça riscos à saúde humana, é de suma importância que essa vigilância por parte de órgãos estatais ou outras instituições não ligadas às empresas de abastecimento de água, de fato ocorra. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi averiguar se o heterocontrole tem sido realizado em território brasileiro, conforme determina a legislação vigente, através de uma revisão integrativa.

Metodologia

O presente estudo trata de uma revisão integrativa de literatura⁷. Para sua realização foram seguidas as seguintes fases, por uma única pesquisadora, em ordem:

Primeira Fase: construção da pergunta norteadora.

Tendo em vista que esta pesquisa buscou esclarecer a realidade da vigilância da água no Brasil, esta revisão integrativa visou responder à pergunta norteadora “Quais estados brasileiros têm divulgado sua ação de heterocontrole por meio de divulgação científica?”

Segunda Fase: busca da amostra na literatura.

Esta revisão bibliográfica levou em conta a regionalização dos resultados. Tendo isso em vista, foi realizada a busca em dois dados de bases a) a Scientific Electronic Library Online (SciELO), que é um portal que compila, organiza e publica textos completos de revistas científicas brasileiras; b) Bibliografia Brasileira de Odontologia (BBO – Bireme), que reúne a literatura nacional na área de Odontologia.

A pesquisa bibliográfica ocorreu em maio de 2021, utilizando as palavras-chaves *fluoretação* AND *heterocontrole* [campos: título, resumo e palavras-chave]; também seus complementares em inglês e espanhol: *fluoritation* AND *heterocontrol* [field: title, abstract and keywords] e *fluoración* AND *heterocontrolar* [campo: título, resúmen y palabras clave].

Visando atender à pergunta norteadora, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão:

I) Artigos que tenham avaliado ou realizado heterocontrole da fluoretação da água para consumo humano dentro do território brasileiro.

II) Que tenham utilizado como critérios de avaliação ou classificação das amostras a legislação (seja federal ou estadual) ou ainda documentos do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), credenciado no Ministério da Saúde.

III) Que tenham realizado ou analisado a prática de heterocontrole por no mínimo quatro meses.

Da mesma forma, ficaram definidos como critérios de exclusão, por sua vez:

I) Estudos que tenham avaliado a fluoretação da água em território que não pertencem ao Brasil.

II) Que abordem a temática de vigilância da fluoretação da água, porém sem realizá-la ou analisada.

III) Que tenham usado critérios de classificação diversos, diferentes dos estabelecidos nos critérios de inclusão. Ou ainda que não tenham esclarecido em sua metodologia qual critério foi adotado.

IV) Que, embora tenham realizado ou analisado o heterocontrole por período inferior a quatro meses.

V) Que não tivessem o texto completo disponível.

VI) Outras revisões bibliográficas.

Terceira Fase: coleta dos dados.

Uma vez definidos os critérios, os estudos que compõem esta revisão integrativa foram selecionados primeiramente pela leitura dos seus títulos e, por conseguinte, os resumos daqueles selecionados a priori. Foram excluídas publicações em duplicata e aquelas que não possuísem texto completo disponível.

Em sequência, os artigos incluídos foram organizados em um quadro, em ordem cronológica de publicação e passaram por uma apreciação qualitativa, pela análise dos objetivos e metodologia, bem como resultados e discussão, de forma a identificar os estudos capazes de responder à pergunta norteadora estabelecida.

Quarta Fase: análise crítica dos estudos selecionados.

Foi realizada uma análise dos estudos conforme o grau de evidência científica que apresentavam.

Quinta Fase: discussão dos resultados.

Os resultados encontrados foram apreciados e discutidos, de forma clara e sem omissão de achados.

Resultados

A pesquisa bibliográfica resultou num total de 364 trabalhos encontrados, sendo 145 (39,8%) da base de dados BBO e 219 (60,2%) da SciELO. Ao aplicar os critérios de inclusão e exclusão definidos, foram descartados: 239 (65,6%) trabalhos pela leitura do título, 18 (4,9%) após a leitura dos resumos, 8 (2,1%) pela ausência da falta texto completo disponível e 78 (21,4%) por duplicata. Logo, a Amostra Final foi de 21 (5,76%) artigos, que, em sua totalidade responderam à pergunta de pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1. Processo de Seleção da Amostra Final

Motivação	Pergunta Norteadora	Quais estados brasileiros têm divulgado sua ação de heterocontrole por meio de divulgação científica?
Universo de Busca	Base de Dados	<ol style="list-style-type: none"> Scielo: base que inclui revistas de diversas áreas do conhecimento, especialmente revistas latino-americanas; Bireme - BBO: base da Faculdade de Odontologia da USP que reúne literatura nacional da área de Odontologia.
Busca da Amostra	Palavras-Chave	<ol style="list-style-type: none"> Fluoretação AND Heterocontrole [campos: título, resumo e palavras-chave]; Fluoritation AND Heterocontrol [field: title, abstract and keywords] Fluoración AND Heterocontrolar [campos: título, resumen y palabras clave]
Eleição da Amostra	Critérios Inclusão/Exclusão	<p>INCLUSÃO: i) avaliado ou realizado heterocontrole da fluoretação da água para consumo humano de abastecimento público dentro do território brasileiro ii) utilizado como critérios de avaliação ou classificação das amostras a legislação (seja federal ou estadual) ou ainda documentos do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP) iii) realizado o heterocontrole por no mínimo 4 meses.</p> <p>EXCLUSÃO: i) realizados em localidades fora do Brasil ii) que não tenham realizado ou avaliado heterocontrole da água de abastecimento público iii) que utilizem outros critérios de avaliação iv) que realizaram heterocontrole por período menor a 4 meses v) sem texto completo vi) outras revisões bibliográficas.</p>

Data da Busca: 15/05/2021
Amostra Inicial: 364 (100%)
Scielo: 219 (60,1%)
Bireme: 145 (39,8%)

Pós leitura dos Títulos:
239 (65,65%)

Pós leitura dos Resumos:
18 (4,94%)

Tabulação da Amostra	Revisão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Depuração de artigos em duplicidade na amostra; 2. Depuração dos artigos que não tinham texto completo disponível; 	<p>Duplicidades: 78 (21,48%)</p> <p>Ausência do texto: 8 (2,19%)</p>
Finalização da Amostra	Resultados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foram excluídos 239 artigos (65,65%) na leitura dos títulos; 2. Foram excluídos 18 artigos (4,94%) na leitura dos resumos; 3. Foram eliminados 85 artigos (23,41%) na tabulação; 4. A Amostra Final resultou em 21 artigos (5,76%); 6. Nenhum artigo abordou de forma principal o tema de controle social. 	

A amostra final foi composta de estudos publicados entre 2004 e 2021, abrangendo 404 municípios de dez estados brasileiros.

Não foram encontrados estudos que abrangessem municípios da Região Norte do Brasil. Da Região Nordeste, foram contemplados os estados Ceará (um município), Paraíba (um município) e Piauí (três municípios). Já a Região Centro-Oeste apresentou apenas publicação para o estado de Goiás (225 municípios). Para o Sudeste foram identificados estudos para Minas Gerais (um município), Espírito Santo (78 municípios) e São Paulo (80 municípios). Por fim, os três estados da Região Sul compuseram a amostra: Paraná (dez municípios), Santa Catarina (dois municípios) e Rio Grande do Sul (três municípios) (Quadro 2).

Quadro 2. Publicações Resultantes na Amostra Final

Nr.	Autor	Ano	Citações	Local	Critério	Título	Objetivo
1	LIMA, Fábio Garcia et al. ⁸	2004	78	Rio Grande do Sul	Portaria 10/99 SMS/POA	Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.	Monitorar por 24 meses o nível de flúor (F-) adicionado à água de abastecimento público da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil e avaliar a validade da formação de grupos de "heterocontrole".
2	MOURA, Marcoeli Silveira et al. ⁹	2005	27	Piauí	Portaria 635/75 MS	Avaliação longitudinal da fluoretação da água de abastecimento público de Teresina-Piauí.	Monitorar, mensalmente, a concentração de fluoreto na água de abastecimento público de Teresina, Piauí, Brasil, assim como validar a importância do heterocontrole.
3	PIVA, Fabiane et al. ¹⁰	2006	5	Rio Grande do Sul	Portaria 10/99 SMS/POA	Heterocontrole da Fluoretação da Água de Abastecimento Público do Município de Cachoeira do Sul – RS.	Avaliar a concentração de flúor presente na água de abastecimento do município de Cachoeira do Sul – RS, por um período de 12 meses.
4	SALIBA, Nemre Adas et al. ¹¹	2006	30	São Paulo		Fluoride level in public water supplies of cities from the northwest region of São Paulo State, Brazil.	Verificar se a adição de flúor ocorre de forma contínua e se os teores adicionados encontram-se dentro dos parâmetros recomendados.
5	SILVA, Josiene Saibrosa da et al. ¹²	2007	45	Piauí	Portaria 635/75 MS	Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil.	Monitorar as concentrações de flúor na água de abastecimento público de Teresina, Floriano e Parnaíba, cidades do Piauí com sistema de fluoretação de águas no Estado.
6	TOASSI, Ramona Fernanda Ceriotti et al. ¹³	2007	32	Santa Catarina	Portaria 635/75 MS	Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil.	Monitorar mensalmente e oficializar um programa de heterocontrole dos níveis de flúor na água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil.

7	CATANI, Danilo Bonadia et al. ¹⁴	2008	21	São Paulo, Minas Gerais e Ceará	Portaria 635/75 MS	Dez anos de acompanhamento do heterocontrole da fluoretação da água feito por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006	Avaliar 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.
8	PANIZZI, Mirvaine; PERES, Marcos Aurélio. ¹⁵	2008	42	Santa Catarina	Portaria 635/75 MS	Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil.	Analisar a concentração de flúor na água de abastecimento público em Chapecó, Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2005 e, adicionalmente, avaliar a efetividade de uma intervenção ocorrida em 2003 na qualidade da fluoretação.
9	DARÊ, Flávio et al. ¹⁶	2009	15	São Paulo	Portaria 518/2004 MS	Avaliação do processo de fluoretação nos sistemas de abastecimento de água da região de Araçatuba, São Paulo	Avaliar a efetividade da fluoretação da água de consumo nos sistemas da microrregião de Araçatuba (SP) por meio de 5.157 análises de flúor realizadas no período de 2001 a 2005.
10	MOTTER, Juliana et al. ¹⁷	2011	26	Paraná	Portaria 635/75 MS	Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas.	Avaliar a adequação dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento público em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil, de acordo com duas técnicas (SPADNS e eletrométrica).
11	OLIVATTI, Fabrício Narciso et al. ¹⁸	2011	7	São Paulo	Portaria 635/75 MS	Quality of drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil, evaluated by operational and external controls	Avaliar a qualidade da fluoretação da água de Capão Bonito, SP, Brasil, cuja concentração de fluoreto deveria estar entre os limites de 0,6 e 0,8 ppm F, considerando o equilíbrio benefícios/riscos.
12	MOIMAZ, Suzely Adas Saliba et al. ¹⁹	2012	21	São Paulo	CECOL/USP	Fluoride Concentration in Public Water Supply: 72 Months of Analysis	Analisar mensalmente os teores de fluoretos nas águas de abastecimento público, no município de Araçatuba, durante 72 meses.

13	STANCARI, Regina Célia Arantes et al. ²⁰	2014	15	São Paulo	Resoluções SS 250/95 e 65/2005	Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, no período de 2002 a 2011	Avaliar a adequação da concentração de fluoreto na água fornecida pelos sistemas de abastecimento dos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária da Regional XV-Bauru, conforme a legislação vigente.
14	BERGAMO, Edmara Tatiely Pedroso et al. ²¹	2014	35	Paraná	CECOL/USP	Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis	Avaliar a qualidade da água fluoretada em Maringá, PR, Brasil, considerando a nova classificação para a concentração do F na água de abastecimento, baseada no benefício anti-cárie e risco de fluorose.
15	BRITO, Carla Simone de et al. ²²	2015	14	Rio Grande do Sul	Portaria 10/99 SMS/POA e CECOL/USP	Vigilância da concentração de flúor nas águas de abastecimento público na cidade de Passo Fundo - RS	Avaliar a fluoretação da água potável para consumo humano no abastecimento público, em um município do Rio Grande do Sul, por meio de análise das amostras de água.
16	PIORUNNEC K, Cristiane Matsuo de Oliveira et al. ²³	2017	7	Paraná	CECOL/USP	Heterocontrole da fluoretação nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015	Analisar o heterocontrole de municípios com população acima de 50 mil habitantes da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015
17	SCALIZE, Paulo Sérgio et al. ²⁴	2018	3	Goiás	Portaria 635/75 MS	Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em cidades do estado de Goiás, Brasil	Avaliar a adequação dos níveis do fluoreto na água distribuída à população do estado de Goiás, Brasil.

18	BELOTTI, Lorryne et al. ²⁵	2018	5	Espírito Santo	CECOL/USP	Quality of the water fluoridation and municipal-level indicators in a Brazilian metropolitan region	Analisar a relação entre a qualidade da fluoretação da água e indicadores de desenvolvimento em nível municipal.
19	BEZERRA, Maria Eliza Dantas et al. ²⁶	2018	0	Paraíba	CECOL/USP	External control of water fluoridation in a small municipality of northeast of Brazil.	Avaliar e monitorar os teores de flúor nas águas de abastecimento público em um município de pequeno porte no Nordeste do Brasil.
20	MOIMAZ, Suzely Adas Saliba et al. ²⁷	2020	3	São Paulo	CECOL/USP	Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil	Analisar os resultados das análises dos teores de flúor das águas de abastecimento público de 40 municípios do estado de São Paulo, de novembro de 2004 a dezembro de 2016.
21	MENDONÇA, Ariane et al. ²⁸	2021	0	Espírito Santo	CECOL/USP	Surveillance of public water supply fluoridation and municipal indicators: an analysis in the state of Espírito Santo, Brazil	Investigar os indicadores demográficos, socioeconômicos e de saúde municipais relacionados à qualidade da fluoretação da água, com base em dados do SISAGUA, no período de 2014 a 2017.

Dos 21 artigos selecionados, apenas 3 (14,3%) analisaram o heterocontrole executado pelos órgãos de vigilância municipais, sendo que apenas um utilizou como fonte de dados o SISAGUA. Os demais estudos realizaram as próprias análises de amostras de água. Para classificar as amostras analisadas, foram utilizados cinco critérios diferentes.

Os níveis de evidência encontrados e selecionados foram: 3 (evidências de estudos quase-experimentais) e 4 (evidências de estudos descritivos (não-experimentais) ou com abordagem qualitativa)⁷.

Discussão

A Região Sul foi a única que apresentou estudos para todos os estados. Em sequência, a Região Sudeste, a Centro-Oeste e, por fim, a Nordeste, pensando proporcionalmente ao número de estados que compõem as Regiões. Nenhum artigo para a Região Norte foi encontrado. Esse achado corrobora com outro estudo que aponta o Sul e Sudeste brasileiro como regiões com maior taxa de execução de heterocontrole, especialmente em detrimento do Norte e Nordeste²⁹.

Quanto a classificação das amostras, houve uma variabilidade de critérios adotados. A Portaria nº 635 de 1975 foi a mais utilizada, mas também se observou utilização de legislações locais (municipais e estaduais). Esse fato se deve, conforme apontado por Panizzi e Peres (2008)¹⁵, pela falta de uma recomendação e legislação única para que se classifiquem as amostras, o que acaba por dificultar a comparação de resultados entre estudos brasileiros. A partir de 2011, ano de formulação do critério desenvolvido pelo CECOL/USP, observou-se tendência de adesão deste na maioria dos artigos. Por se tratar de uma classificação mais flexível que considera as particularidades das regiões geográficas, sua utilização pode proporcionar melhor defrontamento de resultados entre os estudos.

Independente do critério utilizado para classificar as amostras, 16 (71,5%) dos estudos selecionados relataram uma grande variação nas concentrações de fluoreto encontradas^{8-13,15-18,20,22,24-26,28}. Além da oscilação dos teores de fluoreto, a subfluoretação foi um achado frequentemente relatado; a ocorrência de parte expressiva das amostras superfluoretadas foi relatada apenas um estudo¹³.

Houve associação do IDH dos municípios com seu desempenho satisfatório na adequação dos teores de fluoreto na água de abastecimento público¹⁶. Essa constatação

foi reforçada por Bezerra et. al (2021)²⁸ que, além da subfluoretação, relatou ser o único município que conta com a política de fluoretação da água e, ainda assim, sofreu frequentes interrupções da medida ao longo dos doze meses avaliados. Esse estudo ocorreu na Paraíba, estado que ocupa o 23º lugar no IDH nacional³⁰.

Esses dados indicam que a manutenção de concentrações adequadas de fluoreto permanece um desafio¹⁸; além disso, dificultam a avaliação do fator protetivo da fluoretação da água em relação à cárie dentária²³.

As justificativas encontradas englobaram dificuldades de contratação laboratorial, excesso de trabalho por parte dos agentes, bem como falta de treinamento. Também foram relatadas inadequações no cumprimento do número de análises que deviam ser realizadas pelos municípios, o que compromete a leitura da situação da fluoretação da água^{24,28}.

Ainda que a maioria dos estudos tenham encontrado teores de fluoreto divergentes daqueles recomendados, também houve relatos de adequação e padronização nas amostras analisadas, demonstrando que é possível manter a qualidade da água dentro dos padrões de potabilidade^{14,19,21,23,28-29}. Uma das formas de se chegar à conformidade é a articulação de pesquisadores, secretarias municipais e companhias de saneamento; por meio dessas medidas, foram observadas melhoras em alguns estudos^{15,17}. Além disso, o controle social foi apontado, empiricamente, como importante ferramenta para consonância de teores encontrados, bem como fortalecimento da medida de fluoretação da água, conforme as diretrizes do Sistema Único de Saúde^{14-15,28}.

Todos os artigos incluídos neste estudo destacaram a importância do heterocontrole para detecção de problemas, estratégias de correção destes, oferta segura de benefícios à população e cada vez mais crescimento e consolidação desta política pública de saúde.

Considerações finais

A prática de fluoretação das águas de abastecimento público, destinadas ao consumo humano, tem papel fundamental no controle e prevenção da cárie dentária. O fluoreto usado de forma racional é um método seguro, barato e abrangente, superando parte das mazelas sociais, beneficiando a todas as classes. Para garantir a segurança e os benefícios dessa medida, é importante – e previsto em Lei – que a concentração desse íon seja monitorada, tanto pelas empresas responsáveis pelo tratamento de água, quanto pelo Estado, através de seus agentes de vigilância.

Mesmo após quase meia década de legislação específica para fluoretação da água tratada no Brasil, grande parte do território nacional não cumpre que é exigido, especialmente nas Regiões Norte e Nordeste. Além disso, de forma geral, na maioria dos trabalhos publicados sobre a vigilância da qualidade da água, os achados são de grande oscilação na concentração do fluoreto encontrado, indicando que há necessidade de adequação da medida de fluoretação, para que essa se reafirme e traga à população seus benefícios.

Para fortalecimento da adição de flúor à água, o heterocontrole e o controle social aparecem como determinantes. A articulação entre pesquisadores da vigilância da água e peças políticas ou secretarias de saúde também geram melhoramento da medida.

É necessário um esforço coletivo e comprometimento dos setores de tratamento de água e público para adequação e manutenção da fluoretação da água de forma que a população receba de fato o benefício esperado.

Referências Bibliográficas

1. Maltz M, Tenuta LMA, Groisman S, Cury JA. Cariologia: Conceitos Básicos, Diagnóstico e Tratamento Não Restaurador: Série Abeno: Odontologia Essencial-Parte Clínica. Artes Médicas. 2016;144.
2. Serra MC, Cury JA. Cinética do flúor na saliva após o uso de dentifrício e bochecho fluoretados. Revista Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas. 1992;875-8.
3. Brasil. Casa Civil. 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. Diário Oficial da União. 1974.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 635 de 26 de dezembro de 1975. Estabelece os critérios e teores para adição do íon fluoreto. Diário Oficial da União. 1975.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. 2021.
6. Narvai PC. Fluoretação da água: heterocontrole no Município de São Paulo no período 1990-1999. Revista Brasileira de Odontologia em Saúde Coletiva. 2000;2(2):50-6.
7. Souza MT, Silva MD, Carvalho RD. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo). 2010;8:102-6.
8. Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FA, Ferreira R. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Cadernos de Saúde Pública. 2004;20:422-9.
9. Moura MS, Silva JS, Melo Simplício AH, Cury JA. Avaliação longitudinal da fluoretação da água de abastecimento público de Teresina-Piauí. Revista Odontologia Ciência. 2005;20(48):132-6.
10. Piva F, Tovo MF, Kramer PF. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público do município de Cachoeira do Sul-RS. Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre. 2006;47(2):29-32.
11. Saliba NA, Moimaz SA, Tiano AV. Fluoride level in public water supplies of cities from northwest region of São Paulo State, Brazil, Journal of Applied Oral Science. 2006;14:346-50.

12. Silva JS, Val CM, Costa JN, Moura MS, Silva TA, Sampaio FC. Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007;23:1083-8.
13. Toassi RF, Kuhnen M, Cislighi GA, Bernardo JR. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2007;12:727-32.
14. Catani DB, Amaral RC, Oliveira CD, Sousa MD, Cury JA. Dez anos de acompanhamento do heterocontrole da fluoretação da água feito por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006. *Revista Gaúcha de Odontologia*. 2008;56(2):151-5.
15. Panizzi M, Peres MA. Dez anos de heterocontrole da fluoretação de águas em Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2008;24:2021-31.
16. Daré F, Dall'Aglio Sobrinho M, Libânio M. Avaliação do processo de fluoretação nos sistemas de abastecimento de água da região de Araçatuba, São Paulo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. 2009;14:173-82.
17. Motter J, Moyses ST, França BH, Carvalho ML, Moysés SJ. Análise da concentração de flúor na água em Curitiba, Brasil: comparação entre técnicas. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2011;29:120-5.
18. Olivati FN, Souza MD, Tenuta LM, Cury JA. Quality of drinking water fluoridation of Capão Bonito, SP, Brazil evaluated by operational and external controls. *Revista Odonto Ciência*. 2011;26:285-90.
19. Moimaz SA, Saliba O, Chiba FY, Sumida DH, Garbin CA, Saliba NA. Fluoride concentration in public water supply: 72 months of analysis. *Brazilian dental journal*. 2012;23:451-6.
20. Stancari RC, Dias Júnior FL, Freddi FG. Avaliação do processo de fluoretação da água de abastecimento público nos municípios pertencentes ao Grupo de Vigilância Sanitária XV-Bauru, no período de 2002 a 2011. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2014;23:239-48.
21. Bergamo ET, Barbana M, Terada RS, Cury JA, Fujimaki M. Fluoride concentrations in the water of Maringá, Brazil, considering the benefit/risk balance of caries and fluorosis. *Brazilian oral research*. 2015;29(1):1-6.
22. Brito CS, Garbin RR, Mussi A, Rigo L. Vigilância da concentração de flúor nas águas de abastecimento público na cidade de Passo Fundo-RS. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2016;24:452-9.
23. Piorunneck CM, Ditterich RG, Gomes EC. Heterocontrole da fluoretação nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2017;25:414-22.

24. Scalize PS, Pinheiro RV, Ruggeri HC, Albuquerque A, Lobón GS, Arruda PN. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em cidades do estado de Goiás, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018;23:3849-60.
25. Belotti L, Frazão P, Esposti CD, Cury JA, Santos ET, Pacheco KT. Quality of the water fluoridation and municipal-level indicators in a Brazilian metropolitan region. *Revista Ambiente & Água*. 2018;13.
26. Bezerra ME, Ribeiro TM, Forte FD, Sampaio FC, Nunes JM. External control of water fluoridation in a small municipality of northeast of Brazil. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2020;49.
27. Moimaz SA, Santos LF, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020;25:2653-62.
28. Mendonça A, Martinelli KG, Esposti CD, Belotti L, Pacheco KT. Surveillance of public water supply fluoridation and municipal indicators: an analysis in the state of Espírito Santo, Brazil. *Revista Ambiente & Água*. 2021;16.
29. Roncalli AG, Noro LR, Cury JA, Zilbovicius C, Pinheiro HH, Ely HC, Narvai PC, 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*. 2019;4:35.
30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Desenvolvimento Humano [internet]. Ranking. Paraíba [acesso 15 jun 2021]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pesquisa/37/0?tipo=ranking>

4 ARTIGO 2 – VIGILÂNCIA DA FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NA MACRORREGIONAL LESTE DO PARANÁ

SURVEILLANCE OF THE FLUORIDATION OF PUBLIC WATER SUPPLIES IN THE EASTERN MACRO-REGIONAL OF PARANÁ

Resumo

A adição artificial de fluoreto à água é reconhecida como uma das maiores medidas de saúde pública do século XX, por controlar e prevenir a cárie dentária. Para garantir que a fluoretação da água beneficie à população, as empresas de abastecimento de água e o Estado devem monitorar a concentração do íon fluoreto adicionado por meio da vigilância água de consumo humano, também denominada heterocontrole, que funciona seguindo as diretrizes do VIGIAGUA. O objetivo desse estudo foi analisar a prática do heterocontrole, bem como os níveis de fluoreto encontrados na água de abastecimento público da Macrorregional Leste do Paraná. Foram selecionados 17 municípios, sendo os dados secundários extraídos relativos à Amostra de Vigilância (parâmetro fluoreto) para os anos de 2014 a 2019, advindos do SISAGUA. As informações utilizadas foram: número de meses do ano em que ocorreu o heterocontrole, quantitativo e concentração de fluoreto das amostras analisadas. Os dados relativos à concentração de fluoreto foram classificados de acordo com o critério do CECOL/USP; as informações foram articuladas e interpretadas. Havia informação para todos os anos, exceto para o município de Guarapuava em 2014; grande flutuação do teor de fluoreto foi encontrada. Embora haja sido observada melhora na qualidade das amostras nesse período, o quantitativo fora da concentração ideal permanece considerável e deve ser corrigido. É necessário fortalecer e padronizar a prática de vigilância da fluoretação da água para que essa política pública de saúde continue beneficiando a população brasileira e não seja colocada em xeque pelo crescente movimento anti-flúor.

Palavras-chave: Qualidade da Água. Fluoretação. Vigilância em Saúde Pública.

Abstract

The artificial addition of fluoride to water is recognized as one of the greatest public health measures of the 20th century for controlling and preventing tooth decay. To ensure that water fluoridation benefits the population, water utilities and the state must monitor the concentration of fluoride ion added through surveillance of drinking water, also called heterocontrol, which operates under the VIGIAGUA guidelines. The objective of this study was to analyze the practice of heterocontrol, as well as the fluoride levels found in public supply water in the Macro-regional East of Paraná. Seventeen municipalities were selected, and the secondary data extracted related to the Surveillance Sample (fluoride parameter) for the years 2014 to 2019, coming from SISAGUA. The information used were: number of months of the year in which the heterocontrol occurred, quantitative and fluoride concentration of the analyzed samples. The data regarding fluoride concentration were classified according to the CECOL/USP criteria; the information was articulated and interpreted. There was information for all

years, except for the municipality of Guarapuava in 2014; great fluctuation of fluoride content was found. Although an improvement in the quality of the samples was observed in this period, the quantity outside the ideal concentration remains considerable and should be corrected. It is necessary to strengthen and standardize the practice of water fluoridation surveillance so that this public health policy continues to benefit the Brazilian population and is not jeopardized by the growing anti-fluoride movement.

Keywords: Water Quality. Fluoruration. Public Health Surveillance.

Introdução

A adição de fluoreto à água destinada para o consumo humano é uma prática bem estabelecida em diversos países do mundo. Por ter efeito protetivo contra o aparecimento e progressão da doença cárie, é recomendada por importantes instituições como a Organização Mundial da Saúde e considerada uma das maiores medidas de saúde pública do século XX¹.

A segurança de sua administração, a eficácia e o custo-benefício, aliados à ampla abrangência populacional, que é capaz de perpassar, até certo ponto, as mazelas sociais são as principais vantagens da adoção da medida. Contudo, a aplicabilidade desta diligência se dá apenas se for ofertada de forma contínua e em concentração adequada. Além disso, por se tratar de um componente que pode trazer riscos à saúde humana se ingerido em altas concentrações por tempo prolongado, faz-se necessário que haja vigilância e controle dos teores de fluoreto que serão ingeridos através do consumo de água. Essa ação visa garantir que esteja sendo oferecido o máximo benefício e menor risco possível à saúde da população²⁻³.

No Brasil, a prática de adição de fluoreto às águas que passam pela Estação de Tratamento de Água (ETA) é determinada pela Lei federal 6.050 de 1974, que permanece em vigor⁴. Já o controle da qualidade da água ocorre nos termos da Portaria do Ministério da Saúde nº 888 de maio de 2021, onde estão dispostas as obrigações das companhias de abastecimento de água, bem como da União, estados e municípios. Enquanto as empresas devem realizar criteriosamente o controle operacional, as três esferas do Estado se articulam para realizar a vigilância da qualidade da água através do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA)⁵.

Os dados obtidos na execução das ações do controle operacional (companhias de abastecimento de água) e heterocontrole (instituições estatais) devem alimentar o

Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) para que se faça o gerenciamento, planejamento, tomada de decisão e execução dos gestores quanto aos riscos à saúde advindos da água⁶. Para o monitoramento da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público, o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) sediado na Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP), criado em 2009, desenvolveu o projeto Cobertura e Vigilância da Fluoretação da Água de Abastecimento Público no Brasil (VIGIFLUOR)⁷.

Sendo assim, este estudo objetivou verificar se e como a Macrorregional Leste do Paraná realizou o heterocontrole, bem como se abasteceu o SISAGUA com as informações de tal prática e se houve adequação à Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano⁸ nos anos de 2014 a 2019. Buscou-se também fazer uma análise a respeito da evolução das Portarias que regem o padrão de potabilidade da água.

Metodologia

DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional descritivo longitudinal, com a utilização de dados secundários.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A Macrorregional Leste do Paraná é composta pelas 1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, 6^a e 21^a Regionais de Saúde do estado. Possui 93 municípios e mais de cinco milhões e meio de habitantes, representando cerca de 49% de toda a população do estado⁹. Abriga 21 dos 28 municípios que mais cresceram em população entre 2000 e 2010, embora haja tendência generalizada de queda na taxa de crescimento da população infantil (0 a 14 anos)¹⁰.

A área é responsável por 54,4% do PIB estadual. Em 2013, dois municípios dentre os mais populosos tinham alto índice de desenvolvimento de acordo com o Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal (IPDM), que considera renda, emprego, produção agropecuária, educação e saúde como indispensáveis para o desenvolvimento local. Já em 2020, apenas a capital, Curitiba, se manteve com alto desempenho e dois municípios passaram a ser considerados de baixo desempenho, segundo o IPDM¹⁰.

Para compor a amostra do estudo, foram identificados e selecionados os municípios da Macrorregional Leste do Paraná com faixas populacionais de 50 mil ou mais habitantes. Considerando que as informações confiáveis a respeito da cobertura populacional de água fluoretada em território nacional são limitadas, opta-se por, num primeiro momento, monitorar municípios mais populosos, pois estes representam polos de regiões de saúde, têm organização em nível mais avançado e projetam sua influência para aqueles com menor densidade demográfica¹¹.

O Quadro 1 elenca os 17 municípios da Macrorregional Leste selecionados conforme o critério para inclusão:

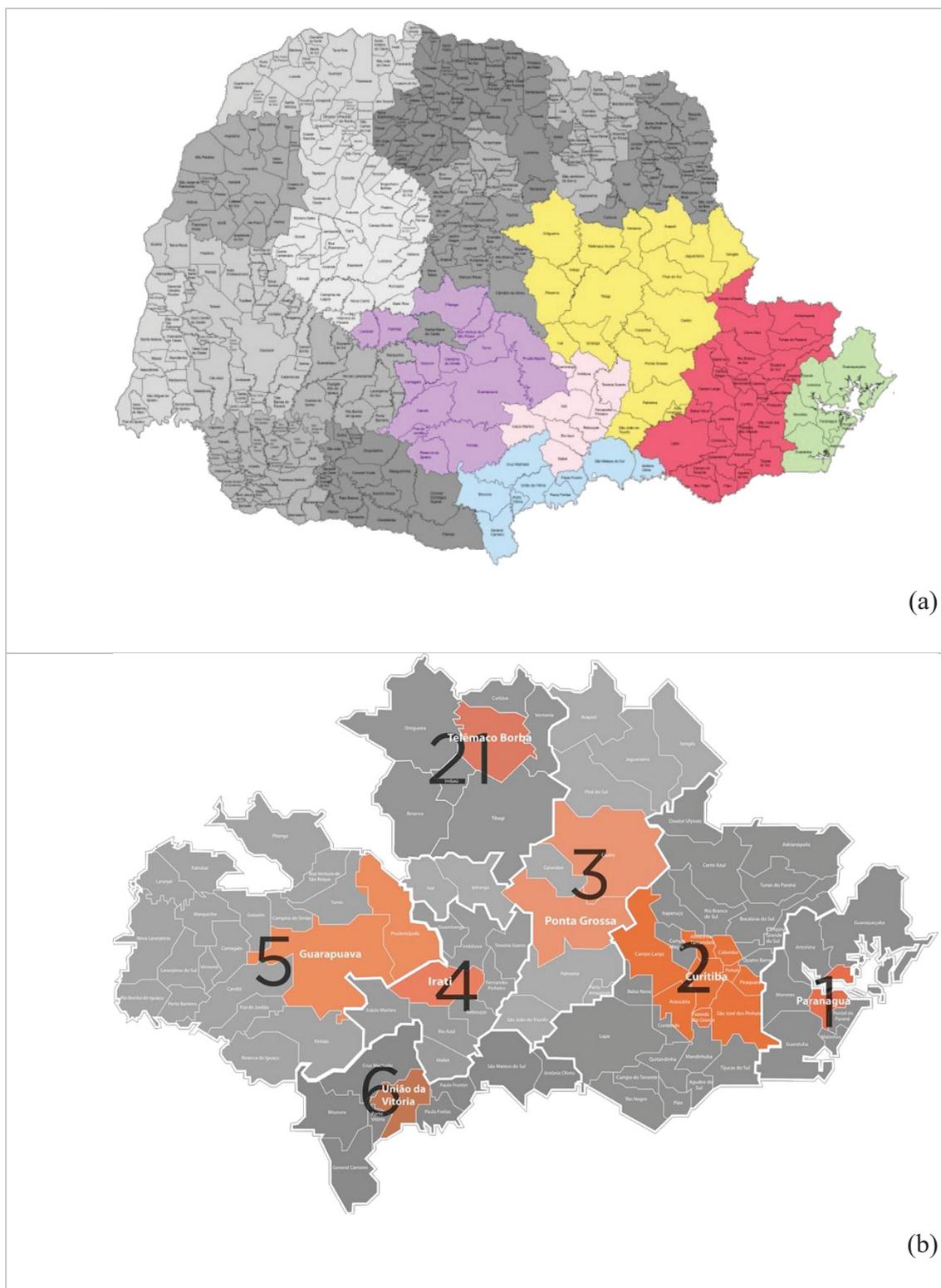
Quadro 1 – Municípios da Macrorregional Leste do Paraná com mais de 50 mil habitantes, por Regionais de Saúde.

<p>1ª Regional de Saúde Paranaguá</p> <p>2ª Regional de Saúde Almirante Tamandaré Araucária Campo Largo Colombo Curitiba Fazenda Rio Grande Pinhais Piraquara São José dos Pinhais</p>	<p>3ª Regional de Saúde Castro Ponta Grossa</p> <p>4ª Regional de Saúde Irati</p> <p>5ª Regional de Saúde Guarapuava Prudentópolis</p> <p>6ª Regional de Saúde União da Vitória</p> <p>21ª Regional de Saúde Telêmaco Borba</p>
--	--

Fonte: Autora (2021) com base em dados fornecidos por BRASIL (2021)⁹

A Figura 1 esclarece a localização geográfica da Macrorregional no Estado (a) e dos municípios selecionados dentro da Macrorregional (b):

Figura 1 – Localização geográfica da Macrorregional Leste do Paraná e dos municípios com 50 mil habitantes ou mais.



A área de abrangência desses municípios é habitada por mais de quatro milhões e duzentos mil indivíduos, representando 76% da população de toda a Macrorregional Leste. O abastecimento de água ocorre pela Companhia de Saneamento do Paraná em

16 dos municípios selecionados¹² e apenas em Paranaguá a empresa responsável é empresa de saneamento Iguá, desde 1997¹³.

De acordo com o Conselho Estadual de Saúde do Paraná (CES/PR), conforme apresentado no Plano Estadual de Saúde 2016-2019, em 2010, cerca de 97,7% dos domicílios em áreas urbanas do estado eram ligados à rede de abastecimento de água. Há, contudo 28 municípios com menos de metade dos domicílios sem essa condição, dos quais 15 se localizam na Macrorregional Leste. Dos municípios abrangidos por esse estudo, onze apresentaram entre 87,21 e 99% dos domicílios ligados à rede de abastecimento, dois entre 73,93 e 87,2% e outros dois entre 54,46 e 73,92% das casas recebendo água de abastecimento público¹⁰.

Os dados referentes à abrangência do abastecimento de água não foram atualizados no Plano Estadual de Saúde de 2020-2023. Esse novo documento traz como meta: “monitorar o heterocontrole (de fluoreto) nas 22 Regiões de Saúde”, através de “Estabelecer fluxo para o acompanhamento dos dados do SISAGUA; capacitar profissionais com auxílio da vigilância para realizar o estudo dos dados coletados no SISAGUA e realizar levantamento quanto à ocorrência de fluorose nos municípios das regionais de saúde”¹⁴.

COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados secundários utilizados neste estudo foram extraídos do SISAGUA e, portanto, são relativos à atividade do VIGIAGUA. Esse sistema é alimentado pelos agentes de vigilância credenciados de cada município e as informações estão disponíveis a qualquer cidadão pelo site do Portal Brasileiro de Dados Abertos, cuja proposta é promover a interlocução entre atores da sociedade e o governo¹⁵.

Foram coletados dados relativos a Amostras de Vigilância (parâmetro fluoreto) dos anos de 2014 a 2019. Esse período compreende o início da sistematização através do SISAGUA e permite a observação longitudinal da prática de vigilância do fluoreto.

Dentre as informações disponibilizadas, foram selecionadas aquelas referentes ao número de meses do ano, quantitativo e as concentrações de fluoreto encontradas nas análises para cada município individualmente.

Em relação ao quantitativo de amostras analisadas, considerou-se como ideal o estabelecido pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água⁸, onde se estabelece para o parâmetro fluoreto (Tabela 1):

Tabela 1. Número mínimo mensal de amostras a serem analisadas para o parâmetro fluoreto, segundo a faixa populacional do município.

	População (habitantes)					
	0 a 50 mil	50.001 a 100 mil	100.001 a 200 mil	200.001 a 500 mil	500.001 a 1 milhão	Superior a 1.000.0001
N	5	7	9	13	18	27

Fonte: Autora (2021) com base nos dados fornecidos por Brasil (2016)⁸.

As análises acerca da concentração de fluoreto encontrada em cada amostra foram classificadas de acordo com critério de classificação do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal¹⁶ (Tabela 2). Segundo o Mapa Climático do Paraná¹⁷, a região estudada tem as médias das temperaturas máximas diárias variando entre 18 e 21°C e, portanto, optou-se pelos parâmetros que consideram localidades em que estas se situaram abaixo de 26,3°C. A classificação adotada foi construída se baseando na quantidade de água ingerida, que varia conforme as temperaturas máximas diárias de cada localidade, além de fatores socioeconômicos, acessibilidade a outros produtos fluorados, hábitos culturais de dieta, entre outros fatores¹⁸.

Tabela 2. Classificação do CECOL-USP, para localidades em que as médias das temperaturas máximas se situaram abaixo de 26,3 C.

TEOR DE FLUOR NA ÁGUA (em ppm ou mg F/L)	BENEFÍCIO (prevenir cárie)	RISCO (produzir fluorose dentária)
0,00 a 0,44	Insignificante	Insignificante
0,45 a 0,54	Mínimo	Baixo
0,55 a 0,84 (*)	Máximo	Baixo
0,85 a 1,14	Máximo	Moderado
1,15 a 1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Malefício	Muito Alto

(*) Observa-se que a melhor combinação benefício-risco ocorre na faixa de 0,55 a 0,84 mg F/L.

Fonte: [CECOL/USP]¹⁶.

As faixas de concentração de fluoreto entre 0 a 0,44 ppm de flúor, de 1,15 a 1,44 ppm de flúor e de 1,45 ou mais ppm de flúor foram consideradas inaceitáveis. Estas correspondem na Tabela 1 à primeira faixa de concentrações, por não apresentar benefício nenhum à população que a recebe e as duas últimas faixas de concentrações, por representarem risco à saúde dos indivíduos.

As faixas de 0,45 a 0,54 ppm de flúor e 0,85 a 1,14 ppm de flúor, representadas na Tabela 1 pela segunda, quarta e quinta faixas de concentrações respectivamente,

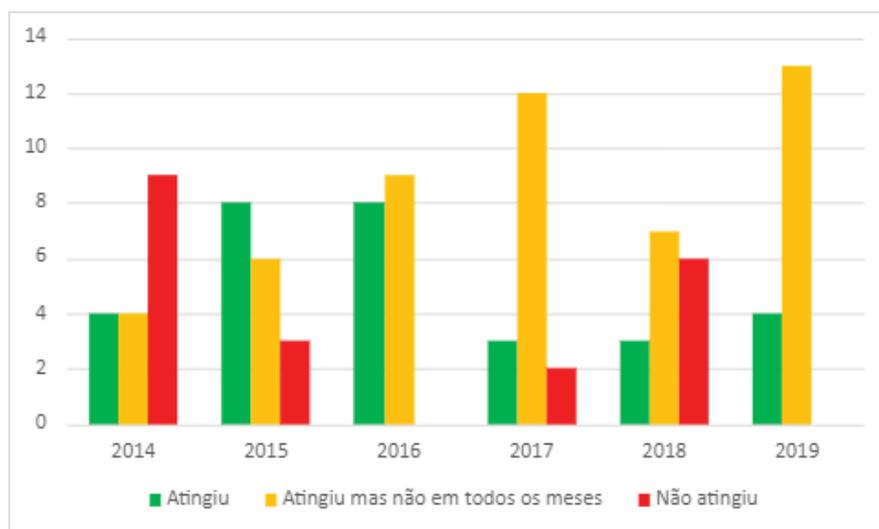
foram consideradas aceitáveis. Apenas a terceira faixa de concentração (0,55 a 0,84 ppm de flúor) foi considerada ideal.

Resultados

Quanto a meta estabelecida pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água, a Macrorregional Leste do Paraná superou em todos os anos. Se observados individualmente, contudo, em 2014 a maioria dos municípios não cumpriu sua meta; 2015 foi o único ano em que os municípios que cumpriram a meta, realizando análises em todos os meses do ano foram maioria. Além disso, entre 2014 e 2015 houve tendência de melhora no quantitativo de amostras, sendo que em 2016 observou-se todos os municípios cumpriram a meta, ainda que nem todos tenham realizado análise de amostras em todos os meses do ano.

A partir de 2017, manteve-se a tendência de cumprimento da meta por parte dos municípios, porém, novamente com ocorrência de municípios que não a cumpriram, chegando a seis em 2018. Em 2019, 13 dos 17 município deixaram de realizar análise de amostras em um ou mais meses do ano (Gráfico 1).

Gráfico 1. Quantitativo de municípios em relação ao cumprimento de meta estabelecida pela Diretriz Nacional do Plano Nacional de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água. Macrorregional Leste, 2014 a 2019.



Fonte: Autora.

Quanto ao quantitativo de amostras analisadas, entre 2014 e 2016 observou-se uma crescente; em contrapartida, a partir de 2017 o número de análises diminuiu gradativamente. O ano com menor número amostral foi 2018, com 2847 análises

realizadas. As 4099 amostras analisadas em 2019, contudo, não superam as 4645 de 2016, mantendo, dessa forma a tendência de queda no quantitativo analisado (Tabela 3).

Individualmente, notou-se que os municípios de Curitiba, Irati e Piraquara analisaram um número menor de amostras em 2019 do que em 2014, embora entre esse período tenham apresentado, a priori, aumento quantitativo (Tabela 3).

Quanto ao número de meses em que as análises foram realizadas, o ano em que mais municípios realizaram em todos os meses foi 2015, tendo sido 10, seguido de 2016, com 9. Os anos em que menos municípios analisaram amostras durante os doze meses do ano foram 2017 e 2018, sendo 4 (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de amostras e de meses em que foram realizadas análises nos municípios da Macrorregional Leste do Paraná, anos de 2014 a 2019.

Municípios	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	N*	M**										
Paranaguá	133	11	205	12	239	12	254	11	24	3	152	10
Almirante Tamandaré	85	11	186	12	184	11	200	11	76	10	138	10
Araucária	103	10	198	12	176	12	179	11	95	10	166	10
Campo Largo	49	5	217	12	227	12	292	12	113	8	235	12
Colombo	137	12	295	12	267	12	375	12	156	12	232	12
Curitiba	923	12	1098	12	1129	12	858	12	204	4	612	11
Fazenda Rio Grande	70	11	163	12	142	12	172	11	24	2	128	9
Pinhais	270	12	297	12	277	12	222	11	167	8	297	12
Piraquara	226	12	428	11	369	12	226	11	44	3	154	10
São José dos Pinhais	258	12	283	12	340	12	312	11	205	7	301	12
Castro	107	5	192	11	174	11	176	11	160	12	195	7
Ponta Grossa	272	8	240	12	388	11	465	11	522	12	446	11
Irati	235	11	193	10	165	9	175	9	260	11	195	7
Guarapuava	-	-	21	2	253	10	91	4	303	12	311	12
Prudentópolis	31	6	59	6	84	10	77	12	163	11	180	12
União da Vitória	53	6	87	11	92	7	150	10	153	11	159	10
Telêmaco Borba	8	2	66	9	139	11	197	11	180	11	198	11
TOTAL	2960		4228		4645		4421		2849		4099	

*Número de amostras realizadas por município por ano.

**Número de meses em que foram analisadas amostras por município.

Fonte: A autora (2021), com base nos dados obtidos no SISAGUA.

Quanto ao registro de dados no SISAGUA, apenas o município de Guarapuava não fez a inserção e apenas para o ano de 2014. Para os demais anos, havia dados referentes a todos os municípios.

Em 2014, no que diz respeito à concentração de fluoreto, encontrada nas amostras analisadas, cinco municípios apresentaram mais de 50% das amostras subfluoretadas, com teor considerado inaceitável, enquanto 11 apresentaram pelo menos metade dentro do nível ideal. Telêmaco Borba apresentou a maior taxa de concentração superfluoretadas de forma considerada inaceitável (12,5%) e sete municípios não registraram amostras nessa faixa (Tabela 4).

No ano de 2015, quatro municípios registraram mais da metade das amostras com faixa de concentração entre 0 e 0,44 mg F/L, sendo eles: Guarapuava, Irati, Prudentópolis e União da Vitória. Nove, em contrapartida, tiveram mais de 50% dentro do nível ideal; destes, quatro contaram com mais de 70% de amostras nesta faixa. Quando à superfluoretação entre 1,15 mg F/L ou mais, novamente sete municípios não apresentaram amostras, enquanto outros cinco apresentaram menor ou igual a 1%; a maior porcentagem para essa faixa foi de 4,1% para o município de Irati (Tabela 4).

Já em 2016, três municípios tiveram em sua maioria amostras com concentração de fluoreto incapaz de oferecer benefício com relação à proteção da cárie, sendo novamente Guarapuava, Irati e União da Vitória. Dez municípios, todos da 1ª ou 2ª Regional de Saúde, apresentaram mais da metade de amostras dentro do nível ideal de fluoretação, sendo que oito deles tinham essa concentração em mais de 70% das análises. As amostras superfluoretadas em níveis inaceitáveis não foram registradas em cinco dos 17 municípios; a maior taxa encontrada foi de 6% no município de Pinhais (Tabela 4).

Para 2017, apenas o município de Prudentópolis teve mais de 50% de amostras subfluoretadas de forma inaceitável. Entretanto, apenas cinco tiveram maioria das amostras em nível de concentração de fluoreto ideal. A superfluoretação, por sua vez, foi identificada em mais de 10% das vezes nos municípios de Guarapuava e Telêmaco Borba; em apenas quatro municípios não foram registradas (Tabela 4).

No ano de 2018, todos os municípios registraram amostras com teor de flúor insuficiente, com porcentagens que variaram de 2,3 à 92,8, sendo essa última em União da Vitória. Sete municípios tiveram mais de 50% das amostras em nível ideal e seis não registraram superfluoretação acima do aceitável. O município com maior taxa de superfluoretação inaceitável foi Guarapuava, em 16,1% das análises (Tabela 4).

Por fim, em 2019, quatro municípios apresentaram mais de 50% de amostras com concentração de fluoreto abaixo do aceitável. Onze tiveram a maioria de suas amostras dentro do nível ideal, com destaque à Fazenda Rio Grande (90,6%), Curitiba

(88,8%) e Almirante Tamandaré (80,4%). Cinco municípios não registraram nenhuma amostra com 1,15 mg F/L ou mais; Guarapuava apareceu novamente com a maior taxa de amostras dentro dessa faixa de concentração de fluoreto (14,4%) (Tabela 4).

Tabela 4 – Porcentagem (%) das faixas de concentração de fluoreto inaceitáveis e ideal das amostras por município da Macrorregional Leste do Paraná nos anos de 2014 a 2019.

Municípios	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
	↓	=	↑	↓	=	↑	↓	=	↑	↓	=	↑	↓	=	↑	↓	=	↑
Paranaguá	5,2	61	0	10,7	44	1	20,5	59	0	24	40,1	1,2	2,3	79	0	23,3	50,6	0
Almirante Tamandaré	9,4	67	0	7	66,7	1	2,8	71,2	0,6	5,5	60	0	2,6	52,6	10,5	10,9	80,4	0
Araucária	94,1	4	0	38,4	35,9	0,5	33,5	56,2	0	34,7	35,7	2,8	25,2	55,7	7,3	24,7	55,4	2,4
Campo Largo	0	81,7	4	1	73,7	0	1	76,6	1,7	7,9	51,7	6,2	18,5	41,5	0,8	5,5	75,3	0,8
Colombo	2,2	68,6	1,5	4,6	70	0,3	4,1	72,7	0,7	2,4	35	2,6	2,5	46,1	1,2	21,2	55,1	2,5
Curitiba	9	63,5	1	3,3	71,6	0,3	2	70,6	1,5	3,8	61,2	4,3	10,7	68,6	1,9	3,4	88,8	0,1
Fazenda Rio Grande	12,9	72,9	0	12,3	57,7	0	2,2	76	0	3,5	48,3	0	12,5	79,1	0	8,5	90,6	0
Pinhais	2,2	70	4,4	3,7	72,4	2,1	4,7	70,4	6	8,1	52,3	0	25	56,8	0	26,6	72	0
Piraquara	4,4	67	0	3,7	67,5	0	1,9	75,9	0	6,6	45,7	0	45,5	23,3	0	36,7	51,5	3,7
São José dos Pinhais	7	58,5	2,7	4,2	68,9	0	5,9	64,4	0,3	15,8	52,9	2,6	48,7	30,2	0,4	25,9	53,1	4,9
Castro	27,1	61,7	0,9	44,8	43,8	2	33,3	45,5	1,7	36,3	37	4	8,1	15,6	0	56,4	14,3	7,6
Ponta Grossa	14,3	54	3,3	25	45,9	1,2	38,1	33,6	1,5	23,4	30,1	9,1	17,6	49,4	4,7	34,5	38,7	0,6
Irati	51,5	23	5,5	63,7	17,7	4,1	75,1	11,8	2,3	56	17,8	5,7	65,7	18	1,5	56,4	14,3	7,6
Guarapuava	-	-	-	100	0	0	85,8	5,5	2,8	48,3	16,5	19,8	36,9	13,2	16,1	47,2	13,5	14,4
Prudentópolis	90,3	6,5	0	69,5	23,8	0	31	46,4	4	54,5	23,3	3,9	66,8	6,1	11,6	72,2	5,5	10,5
União da Vitória	85	11,3	0	78,2	16	0	57,6	40,4	4,3	32	47,3	0,7	92,8	5,2	0	73,5	21,3	0,6
Telêmaco Borba	62,5	12,5	12,5	19,7	59	1,5	25,9	39,5	0	25,9	33	14,7	21,1	56	4,4	10,6	57	0

↓: concentrações consideradas inaceitáveis pela baixa fluoretação; [F]: 0 a 0,44 ppm F

=: concentrações dentro da faixa ideal; [F] 0,55 a 0,84 ppm F

↑: concentrações consideradas inaceitáveis pela superfluoretação; [F] 1,15 a 1,45+ ppm F

- Dados não registrados no SISAGUA

*A soma das porcentagens não se iguala à 100% pois não foram consideradas as análises cujos resultados tiveram [F] entre 0,45 a 0,55 mg F/L e 0,85 a 1,14 mg F/L.

Fonte: Autora (2021) com base nos dados do SISAGUA (2020) e CECOL (2011).

Discussão

Esse tipo de estudo visa descrever características de uma população ou acontecimento, podendo esses dados ser registrados, tabulados, interpretados e associados, sem que o pesquisador interfira neles¹⁹. Os dados secundários, por sua vez, são aqueles que já existem e estão consolidados em diversas bases de dados, como o IBGE. As informações pertinentes ao estudo a ser feito são coletadas e analisadas, de forma que a conexão de dados dispersos nas fontes produza conhecimento. A utilização de dados secundários permite explorar possibilidades que respondam problemáticas conhecidas ou ainda elucidá-las, quando não estão completamente claras²⁰.

O critério adotado para compor esse estudo foi desenvolvido pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal, da Universidade de São Paulo e é marcada por ter flexibilidade de forma coerente, considerando o risco e o benefício de cada faixa de concentração de fluoreto ao mesmo tempo em que indica que cada região geográfica tem suas particularidades e requerem uma análise voltada às suas necessidades²¹.

No presente estudo, observou-se que a prática do heterocontrole esteve presente em todos os municípios com mais de 50 mil habitantes da Macrorregional Leste, durante o período analisado, com exceção de Guarapuava em 2014, indo ao encontro do estudo de Sanchez (2019)²², que aponta o estado do Paraná como um dos estados com maior desempenho na prática de vigilância da qualidade da água do país, considerando o estabelecido pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água.

Embora a prática de controle da concentração do fluoreto na água destinada ao consumo humano esteja inserida no planejamento da Vigilância Ambiental, notou-se que ela não é executada todos os meses em uma parcela importante dos municípios, sendo que em todos os anos estudados a meta estabelecida pela Diretriz foi alcançada em termos numéricos, mas não na periodicidade mensal. Achado semelhante pôde ser encontrado no estudo de Piorunnek et al. (2017)²³, na mesma regional estudada e também é comum aos estudos de outras regiões do país²⁴⁻²⁵.

A vigilância realizada de forma esporádica ressalta que, ainda que os órgãos de vigilância estejam cientes de sua obrigação em realizar o heterocontrole na região estudada, não se conseguiu ainda institucionalizar de forma consistente essa prática. Essa mesma problemática foi apontada e justificada pela dificuldade de análise das

amostras pelos laboratórios estatais, bem como na contratação de laboratórios particulares²³. Portanto, é necessário que haja um comprometimento das gestões dos governos para que se garanta a estrutura necessária para a realização do heterocontrole e, por consequência, que as concentrações de fluoreto sejam monitoradas continuamente de forma que a população receba o benefício em completude e minimizados os riscos.

Esse achado pode ser explicado pelo desconhecimento da importância da prática do heterocontrole, embora os órgãos de vigilância saibam da obrigação em realizá-la. Alguns estudos mostram que os agentes que fazem a coleta e análise das amostras de água muitas vezes não têm domínio sobre o que e porque estão fazendo, podendo interferir tanto na assiduidade quanto na qualidade do serviço em questão²⁶⁻²⁷.

Quanto à concentração de fluoreto encontrada nas amostras de água analisadas, embora tenha notado melhora ao longo do período analisado, se somadas todas as faixas há prevalência de concentração de fluoreto inaceitável, para mais ou para menos, essa situação permaneceu ocorrendo em metade do total de análises. Em todo o intervalo estudado, das amostras problemáticas, a subfluoretação foi predominante fazendo com que, nesses casos, a população não tenha recebido nenhum benefício da adição de flúor à água em relação à prevenção do desenvolvimento de cárie. Essa situação não é incomum e pôde ser observada anteriormente em diversas localidades do país²⁸⁻³⁰. Por outro lado, ainda que em menor porcentagem, houve registro de superfluoretação da água o que traz o risco de desenvolvimento de fluorose dentária se ingerida prolongadamente por crianças em idade de formação dos dentes permanentes³¹, o que também é relatado em outros estudos³²⁻³³.

Há ainda outra problemática referente às medidas tomadas pelos agentes de vigilância frente a essa realidade onde muitas amostras destoam da concentração ideal de fluoreto: em raras vezes foram registradas a conduta adotada no SISAGUA. É importante que haja clareza por parte dos agentes de que, ainda que de suma importância realizar o monitoramento da qualidade da água, a ação de requerer adequação dos níveis junto à companhia de abastecimento é tão necessária quanto.

A presença de uma quantidade importante de amostras com concentração não ideal de fluoreto é comumente encontrada em diversas partes do Brasil, podendo levar a crer que é uma situação aceitável. Em contrapartida, Moimaz et al. (2018)³⁴ encontraram amostras majoritariamente dentro dos padrões aceitáveis em mais de 40 municípios do Estado de São Paulo. O mesmo pôde ser observado em outro estudo, dessa vez no estado de Minas Gerais³⁵. Esses dados reforçam que a sistematização do processo de

vigilância da água, bem como treinamento dos agentes técnicos e conscientização da importância desse monitoramento são capazes de fazer com que seja oferecido à população o máximo benefício e mínimo risco da fluoretação da água.

Quanto a isso, é papel dos profissionais de saúde bucal e especialmente dos Cirurgiões-Dentistas, que o conhecimento a respeito das importâncias do uso do fluoreto, bem como do seu monitoramento, seja outorgado aos agentes de vigilância de forma refinada e condizente com as condições das atividades de prática diária. A socialização do conhecimento pode ocorrer em forma de capacitação técnica, produção de manuais, guias e protocolos com recomendações oficiais de fácil entendimento e tem como objetivo que a população receba o melhor da medida³⁶. Também se faz necessário o fortalecimento do controle social, base fundamental do SUS, para que a população tenha papel ativo na avaliação da qualidade da água e aprimoramento do modelo de vigilância vigente³⁷.

Dentre as ações que sistematizam o processo de vigilância, os pontos e a forma de coleta, bem como o armazenamento das amostras devem seguir as orientações estabelecidas por estudos já realizados. No presente estudo, observou-se coleta de amostras em diversas localidades além daquelas recomendadas (áreas extraprediais de unidades básicas de saúde ou escolas públicas). Embora o fluoreto se apresente estável ao longo de toda a rede de distribuição, quando a coleta ocorre em ambiente intrapredial, a qualidade da água pode sofrer alteração dadas as condições dos reservatórios das edificações, o que pode ter interferido no resultado das análises e proporcionado resultados diferentes da realidade¹⁴. Sendo assim, destaca-se a importância de adequação dos processos adotados pelos municípios, para que a prática de heterocontrole não ocorra apenas por obrigatoriedade e sim a fim de proporcionar segurança na qualidade da água para a população abrangida por cada região.

Logo, ressalta-se que o uso racional do flúor tem suas vantagens amplamente conhecidas e difundidas; para que elas de fato se estabeleçam, é necessário - e possível - que o heterocontrole da concentração de fluoreto na água de abastecimento público ocorra de forma homogênea e constante. Há ainda muito o que se avançar para adequação ao padrão de potabilidade do parâmetro fluoreto, na Macrorregional Leste do Paraná. É necessário que haja um esforço coletivo entre os agentes de vigilância, os profissionais de saúde bucal e da sociedade civil para garantir a continuidade e qualidade desse serviço. Enquanto houverem lacunas nesta prática, outras

problemáticas, de cunho social e científico, se apresentam e representam ameaças à fluoretação da água, que é um dos maiores avanços para a saúde bucal.

Nas últimas décadas instalou-se no Brasil e no mundo um crescente “movimento anti-flúor” que, sem respaldo científico, busca entre outras coisas, impedir que haja adição obrigatória de fluoreto às águas de abastecimento público através de Projetos de Lei (PL) e discursos que buscam colocar em xeque o conhecimento técnico-científico a respeito do flúor e instaurando uma descrença popular sobre os benefícios advindos do íon³⁸⁻³⁹. Frente a esse problema característico de tempos onde a ciência muitas vezes não é considerada determinante no processo de adoção de verdades, é de extrema importância que haja um esforço para que a vigilância da concentração de flúor nas águas se estabeleça no formato de heterocontrole de forma consistente e constante, sem que essa política pública fique à mercê do período histórico e conjuntura política do país¹. A democratização do saber, com o uso adequado das mídias sociais, por exemplo, pode ser capaz de alcançar e informar a população, fortalecendo o controle social e a medida de fluoretação da água.

Em contrapartida à necessidade de consolidação da medida de fluoretação da água e da vigilância, para que as evidências científicas se fortaleçam e sejam adotadas como verdade, o que se observa ao decorrer dos anos, desde a consolidação do VIGIAGUA no ano 2000, é a flexibilização da obrigatoriedade de análises de amostras de água para o parâmetro fluoreto para as companhias de abastecimento de água, o chamado controle operacional.

As Portarias nº 1.469/2000 e nº 518/2004 previam coletas mensais de uma amostra na saída do tratamento, para cada ETA, para manancial superficial ou subterrâneo, além de cinco coletas na rede de distribuição para municípios com menos de 50 mil habitantes, uma a cada 10 mil pessoas para cidades com 50 mil até 250 mil habitantes e no mínimo 20 coletas a cada 50 mil residentes para cidades com mais de 250 mil habitantes. Já a Portaria nº 2914/2011 previa mais detalhadamente a coleta na saída do tratamento, sendo que para mananciais superficiais devia ser realizada a cada duas horas e em subterrâneos, duas vezes por semana; ficou dispensada a coleta na rede de distribuição. A mesma orientação permaneceu pela Portaria nº 5/2017. A legislação vigente, dada pela Portaria nº 888/2021, determina que a coleta na saída do tratamento deve ser feita a cada duas horas, em mananciais superficiais ou subterrâneos, e não mais nos dois tipos como anteriormente, além de manter dispensada a coleta de amostras na rede de distribuição^{5, 40-43}.

Esses dados remontam a flexibilização gradativa que a Vigilância da Qualidade da Água destinada ao consumo humano vem sofrendo, no que tange ao parâmetro fluoreto. Isso pois o heterocontrole não desobriga ou torna o controle operacional menos importante em toda a estratégia de monitoramento⁴⁴. O monitoramento da rede de distribuição é essencial para que se garanta que a concentração de flúor adicionada à água nas estações de tratamento é a mesma que chega ao consumidor final. Dessa forma, ao desobrigar a análise de amostras advindas da torneira da população, ao invés de fortalecer a medida de saúde pública, representada pela fluoretação da água de abastecimento público, acaba por fragilizar a sua execução, constância e representatividade e aquecer o discurso anti-ciência que é também anti-flúor.

Além da fragilidade imposta pela própria legislação que rege o VIGIAGUA, acentua ao longo das décadas e fragiliza a Vigilância em Saúde, outro grave problema assombra a manutenção e expansão de todos os serviços do SUS: a aprovação da Emenda Constitucional 95, em 2016, que congela o investimento do Governo Federal por 20 anos e prevê prejuízo de mais de R\$ 400 bilhões ao sistema de saúde⁴⁵. A Vigilância em Saúde deve estar articulada com as demais ações desenvolvidas, incluindo a Atenção Básica, auxiliando na identificação de fatores de risco, permitindo que haja compreensão do processo de saúde e doença, garantia da eficácia das medidas adotadas e planejamento de ações que assegurem controle, prevenção e promoção da saúde⁴⁶.

Nesse sentido, estudo anterior já demonstrou que, mesmo curto espaço de tempo, a medida de austeridade representada pela EC 95/2016, já mostrou tendência de precarização na oferta de serviços de saúde bucal pelo SUS, dentro da Macrorregional Leste⁴⁷. No que tange o heterocontrole da água de abastecimento público, esse estudo encontrou tendência de crescimento na frequência de análises de amostras entre 2014 e 2016, tanto quantitativo quanto em número de meses em que foi executada e, a partir de 2017, uma queda gradativa desses parâmetros, podendo estar ligada ao financiamento congelado e necessidade de realocação de recursos, que interfere e pode comprometer o serviço de vigilância ao priorizar atendimentos de assistência à saúde⁴⁸.

Logo, frente a realidade em que o Sistema Único de Saúde, que historicamente se construiu sob a sombra do subfinanciamento, sofre frequentes medidas que visam sua precarização, o ataque neoliberal de congelamento dos investimentos em saúde já traz prejuízos consideráveis na luta à diminuição das iniquidades sociais. Além disso, no que tange especificamente a Vigilância em Saúde, as sucessivas flexibilizações nas práticas

que devem garantir a qualidade da água consumida pela população, são capazes de fomentar o discurso negacionistas e devem ser combatidas.

Sendo assim, para sobrepujar as mazelas da austeridade é necessário que a sociedade civil, ONGS e movimentos sociais, além da Academia, atuem em conjunto de forma a planejar uma agenda alternativa à política instituída, buscando acima de a manutenção da Democracia⁴⁷. A argumentação acerca de crise financeira não pode sobressair ao direito de atenção integral e proteção à saúde, garantido pela Constituição Federal de 1988 e praticado pela Vigilância em Saúde⁴⁹.

Considerações Finais

A fluoretação da água de abastecimento público é, sem dúvidas, uma medida de extrema importância na promoção de saúde bucal, sendo reconhecida como uma das maiores medidas de saúde pública. Os benefícios do flúor na prevenção e controle da manifestação clínica só ocorre se a oferta do íon se dá de forma constante e ininterrupta e na concentração correta, tornando necessária a vigilância da fluoretação da água, denominada de heterocontrole.

Embora a Macrorregional Leste do Paraná o heterocontrole tenha realizado nos anos entre 2014 e 2019, não ocorreu com a regularidade esperada e apresentou valores de concentração de fluoreto abaixo ou acima do ideal em uma quantidade significativa de vezes, fazendo com que a população pertencente à região repetidamente não obtenha nenhum benefício da medida ou, ainda, que crianças em fase de desenvolvimento de dentes permanentes estejam expostas ao risco de desenvolver fluorose dentária. Torna-se clara a necessidade de adequação urgente da prática do heterocontrole, seja por meio de melhor estruturação dos laboratórios do estado/facilitação no contrato de laboratórios particulares ou ainda capacitação e conscientização dos agentes técnicos responsáveis pelas coletas e análises das amostras para que se desenvolva de fato uma vigilância da qualidade da água para consumo humano, relacionada ao parâmetro fluoreto.

Em tempos de negacionismo científico, todos os esforços para que não haja ainda mais retrocesso nas políticas públicas de saúde são fundamentais. Isso desde a não flexibilização das portarias que regulam a potabilidade da água. A utilização consistente de todos os instrumentos conhecidos e consolidados, como o heterocontrole, torna-se imprescindíveis para não abrir brecha para que os avanços conquistados a duras penas sejam colocados em xeque, tal como pretende o movimento anti-flúor.

Referências Bibliográficas

1. Rossi TRA, Moreira LGP, Barros SG. 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*. 2020;36:e00208418.
2. Santos Domingos PA, Ricci-Donato HA, Russi AKFD. Riscos do uso do flúor sistêmico: revisão de literatura. *Journal of Research in Dentistry*. 2018;6(4):86-90.
3. Mariño R, Zaror C. Economic evaluations in water-fluoridation: a scoping review. *BMC oral health*. 2020;20(1):1-12.
4. Brasil. Casa Civil. 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. *Diário Oficial da União*. 1974.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*. 2021.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Sisagua - Início [internet]. O Programa Vigiagua [acesso 15 nov 2020]. Disponível em: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>.
7. CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal [internet]. A História. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo [acesso 20 out 2020]. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/paginas/mostrar/33>.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília. 2016;51.
9. Brasil. Departamento de Informática do SUS [internet]. Informações em Saúde: População Residente - Estimativas para o TCU - Paraná 2020. [acesso em 10 out 2020]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/poptpr.def>.
10. Paraná. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Plano Estadual de Saúde do Paraná 2016-2019. Curitiba: SESA. 2016;200.
11. Frazão P., Narvai P. 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.
12. SANEPAR. Municípios atendidos [internet]. Paraná [acesso em 12 dez 2019]. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/prefeituras/municipios-atendidos>.

13. IGUÁ. Paranaguá Saneamento [internet]. Paraná [acesso em 12 dez 2019]. Disponível em: <https://igua.com.br/paranagua>.
14. Paraná. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Plano Estadual de Saúde do Paraná 2020-2023. Curitiba: SESA. 2020;2010.
15. Brasil. Portal Brasileiro de Dados Abertos [internet]. Sobre o dados.gov.br [acesso em 01 abr 2021]. Disponível em: <http://dados.gov.br/pagina/sobre>.
16. CECOL/USP. 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;1:1-3.
17. Nitsche PR et al. Atlas Climático do Estado do Paraná [internet]. Instituto Agrônômico do Paraná. 2019; 210 [acesso em 15 abr 2021]. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/>
18. Garbin CA, Santos LF, Garbin AJ, Moimaz SA, Saliba O. Fluoridation of public water supply: bioethical legal and political approach. *Revista Bioética*. 2017;25:32-37.
19. Andrade MM. Introdução à metodologia do trabalho científico. Introdução à metodologia do trabalho científico. 2010;158-158.
20. Marconi MD, Lakatos EM. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica. Em: *Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica*. 2015;314-314.
21. Uchida TH, Cury JA, Tabchoury CO, Terada RS, Fujimaki M. Heterocontrole da fluoretação da água abastecimento público da 15ª Regional de Saúde do Paraná. *Revista de Saúde Pública*. 2018;24;1(1):59-67.
22. Sanchez MPAC. Diferenças inter-regionais na implementação da vigilância da qualidade da água em relação ao fluoreto no Brasil, 2015 [dissertação]. Universidade de São Paulo. 2019 [acesso em 20 abr 2021]. doi:10.11606/D.6.2020.tde-18122019-182048.
23. Piorunneck CMO, Ditterich RG, Gomes EC. Heterocontrole da fluoretação nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba nos anos de 2014 e 2015. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2017;25:414-22.
24. Bellé BLL, Lacerda VR, Carli ADD, Zafalon EJ, Pereira PZ. Análise da fluoretação da água de abastecimento público da zona urbana do município de Campo Grande (MS). *Ciência & Saúde Coletiva*. 2009;14:1261-6.
25. Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15:1835-40.

26. Saliba NA, Moimaz SAS, de Freitas Barbosa T, Casotti CA. Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*. 2007;19(3):293-9.
27. Almeida Campos M, Pacheco KTS, Belotti L, Kenupp BZ, Esposti CDD, Santos Neto ET. Análise do gerenciamento do heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de um município de médio porte no estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*. 2015;17(3):89-97.
28. Batista HS, da Silva Caetano V, Rocha BS, Coelho C, Moura MS, Falcão CA, Júnior CO, Ferraz MÁ. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Parnaíba-PI. *Revista Interdisciplinar*. 2019;12(1):32-8.
29. Lacerda APAG, Oliveira NA, Pinheiro HHC, Assis KML, Cury JA. Fluoretação da água dos dez maiores municípios do estado do Tocantins, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020;25:1507-18.
30. Bezerra ME, Ribeiro TM, Forte FD, Sampaio FC, Nunes JM. Heterocontrole da fluoretação das águas em um município de pequeno porte no nordeste do Brasil. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2020;49.
31. Frazão P, Ely HC; Noro LRA, Pinheiro HHC et al. O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. *Saúde em Debate*. 2018;42:274-286.
32. Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF et al. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2004;20:422-429.
33. 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. *Visa em Debate*. 2017;5(1):91-6.
34. 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. *Archives of Health Investigation*. 2018;7(7).
35. 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 pesquisa*. 2020:821-30.
36. Caldarelli PG. Diretrizes de uso de fluoretos em cursos de odontologia e na prática dos serviços públicos de saúde bucal do Paraná: um estudo quali-quantitativo [tese de doutorado]. Universidade Estadual de Campinas. 2017;70 [acesso em 4 jun 2021]. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/325618>.
37. Belotti L, Frazão P, Esposti CDD, Cury JA, Santos ET, Pacheco KTS. Quality of the water fluoridation and municipal-level indicators in a Brazilian metropolitan region. *Revista Ambiente & Água*. 2018;13.

38. Souza Neto AC, Frazão P. Princípios invocados numa política intersetorial de saúde: o caso da fluoretação da água no Brasil. *Saúde e Sociedade*. 2020;29.
39. Zilbovicius C, Ferreira RGLA, Narvai PC. Água e saúde: fluoretação e revogação da Lei Federal n. 6.050/1974. *Revista de Direito Sanitário*. 2018;18(3):104-124.
40. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. 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. *Diário Oficial da União*. 2000.
41. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 2004.
42. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, 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. *Diário Oficial da União*. 2011.
43. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. *Diário Oficial da União*. 2017.
44. Venturini CQ, Narvai PC, Manfredini MA, Frazão P. Vigilância e monitoramento de fluoretos em águas de abastecimento público: uma revisão sistemática. *Revista Ambiente & Água*. 2016;11-972-88.
45. Mendes ÁN. A saúde pública brasileira num universo "sem mundo": a austeridade da Proposta de Emenda Constitucional 241/2016. *Cadernos de Saúde Pública*. 2016;15:32.
46. von Zuben AP, Ferreira MC. Vigilância em Saúde nos municípios: caderno de textos. *IPADS*. 2020;1:13-18.
47. Pinto LL, de Souza GF, de Lima LC, Ditterich RG. Análise dos indicadores de saúde bucal na Região Metropolitana de Curitiba-PR: avanços e retrocessos entre 2015-2017. *Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social*. 2020;8(4):890-901.
48. Seta MHD, Oliveira CVS, Pepe VLE. Proteção à saúde no Brasil: o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2017;22:3225-34.
49. Santos IS, Vieira FS. Direito à saúde e austeridade fiscal: o caso brasileiro em perspectiva internacional. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018;23:2303-14.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a segurança, eficácia, baixo custo e larga abrangência populacional, a distribuição coletiva de fluoreto, por meio da água de abastecimento público, é uma das principais formas de prevenção da cárie. A concentração e frequência de distribuição do fluoreto devem ser monitoradas tanto pelas empresas que realizam o tratamento da água, como pelas instituições estatais.

Embora a obrigatoriedade da vigilância da fluoretação das águas exista há muito tempo, ainda é possível observar diversas inconsistências na prática. Os achados desse estudo demonstraram que os estados brasileiros que executam a vigilância se concentram nas Regiões Sul e Sudeste e ocorre pouco nas Norte e Nordeste. Na Macrorregional Leste do Paraná, todos os municípios com mais de 50 mil habitantes registraram dados no SISAGUA, mas embora tenha havido melhora no quantitativo de amostras, observou-se tendência de diminuição da assiduidade.

Em relação aos teores de fluoreto, o panorama encontrado foi de flutuações relevantes na concentração, tanto na Macrorregional Leste do Paraná como nos demais estados brasileiros. Cabe aos profissionais da Odontologia tomar a frente na divulgação científica acerca da importância da medida e benefícios do uso racional do flúor, especialmente aos agentes de vigilância que porão em prática o heterocontrole. À população civil brasileira cabe a realização assídua do controle social, de forma a requerer perante o Estado e companhias de água seu direito à água de qualidade que lhe traga o máximo benefício em relação a sua saúde bucal.

Por fim, é de extrema importância que o Estado não se omita frente a essa questão, como ocorre ao flexibilizar e fragilizar a legislação que determina a vigilância e ao não viabilizar recursos humanos ou insumos necessários para realização da prática de heterocontrole. Aliados aos problemas pré-existentes, os frequentes ataques ao Sistema Único de Saúde por meio do sucateamento e cortes substanciais de investimento, expressos mais recentemente pela Emenda Constitucional 95 de 2016, trazem novamente o cenário de priorização de assistência biomédica à saúde em detrimento da vigilância e atenção primária o que acarretará futuramente, como consequência, retrocesso e danos à saúde da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei Federal 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a obrigatoriedade da fluoretação das águas em sistemas de abastecimento. Diário Oficial da União, 1974.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 2021.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Sisagua - Início. O programa Vigiagua. Disponível em: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>. Acesso em: 15 nov 2020.
4. CECOL. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. A História. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/paginas/mostrar/33>. Acesso em: 20 out 2020.
5. DOS SANTOS DOMINGOS, P. A.; RICCI-DONATO, H. R. A.; RUSSI, A. K. F. D. Riscos do uso do flúor sistêmico: revisão de literatura. Journal of Research in Dentistry, 6, n. 4, p. 86-90, 2018.
6. MALTZ, M.; TENUTA, L. M. A.; GROISMAN, S.; CURY, J. A. Cariologia: Conceitos Básicos, Diagnóstico e Tratamento Não Restaurador: Série Abeno: Odontologia Essencial-Parte Clínica. Artes Médicas, 2016. 853670263X.
7. MARIÑO, R.; ZAROR, C. Economic evaluations in water-fluoridation: a scoping review. BMC oral health, 20, p. 1-12, 2020.

8. MOIMAZ, S. A.; SANTOS, L. F., 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*, 25, p. 2653-62, 2020.
9. NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciência & Saúde Coletiva*, 5, p. 381-392, 2000.
10. RABB-WAYTOWICH, D. Water fluoridation in Cadana: past and present. *Journal of de Canadian Dental Association*, 75, p. 6, 2009.
11. ROSSI, T. R. A.; MOREIRA, L. G. P.; BARROS, S. G. D. 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*, 36, p. e00208418, 2020.
12. RUGG-GUNN, A.J.; DO, L. Effectiveness of water fluoridation in caries prevention. *Community dentistry and oral epidemiology*, 40, p. 55-64, 2012.
13. SERRA, M. C.; CURY, J. A. Cinética do flúor na saliva após o uso de dentifrício e bochecho fluoretados. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent*, p. 875-878, 1992.
14. SOUZA NETO, A. C. D.; FRAZÃO, P. Princípios invocados numa política intersetorial de saúde: o caso da fluoretação da água no Brasil. *Saúde e Sociedade*, 29, p. e190048, 2020.
15. ZILBOVICIUS, C.; FERREIRA, R. G. L. A.; NARVAI, P. C. Água e saúde: fluoretação e revogação da Lei Federal n. 6.050/1974. *Revista de Direito Sanitário*, 18, n. 3, p. 104-124, 2018.