



QUALIS
A2



ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETOS E DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DO ESTADO DO TOCANTINS¹

ANALYSIS OF FLUORIDE CONCENTRATIONS AND THE PUBLIC WATER SUPPLY SURVEILLANCE SYSTEM IN THE STATE OF TOCANTINS

Antonio Raimundo da Luz SAMPAIO
Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)
E-mail: dr.sampaioantonio@faculdefacit.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-6765-1210>

Izabela Sampaio de MEDEIROS
Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)
E-mail: dra.medeirosizabella@faculdefacit.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-7621-6855>

Ana Paula Alves GONÇALVES
Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)
E-mail: apaglacerda@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5050-351X>

RESUMO

Introdução: A água tratada e fluoretada é essencial para a promoção da saúde coletiva e prevenção da cárie dentária. Entretanto, falhas no monitoramento comprometem a efetividade dessa política pública. No Tocantins, composto por 139 municípios, torna-se necessária a análise da vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano. **Objetivo:** Analisar criticamente os dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) no Tocantins, identificando os municípios que alimentam o sistema e avaliando os níveis de fluoreto presentes na água. **Metodologia:** Estudo descritivo, baseado em dados do Sisagua referentes ao período de 2015 a 2023. Foram calculadas médias anuais das concentrações de fluoreto por meio do Microsoft Excel. Também foi realizada revisão bibliográfica nas bases SciELO, PubMed/MEDLINE e LILACS, além de consulta a documentos oficiais do Ministério da Saúde. **Resultados:** Dos 139 municípios cadastrados no Sisagua, apenas 28 enviaram amostras para análise, e somente um realizou envio mensal contínuo das análises de potabilidade e fluoretos. Observou-se baixa adesão ao monitoramento e inconsistência dos dados registrados. **Discussão:**

¹ COMO CITAR: (ABNT): SAMPAIO, A. R. L.; MEDEIROS, I. S.; GONÇALVES, A. P. A. Análise da Concentração de Fluoretos e do Sistema de Vigilância de Água de Abastecimento Público do Estado do Tocantins. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Junho de 2026 - Ed. 75. VOL. 02. Págs. 58-77. Disponível: <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. Acesso em: __/__/__.

Evidenciam-se fragilidades no processo de vigilância da fluoretação no Tocantins, ausência de heterocontrole, falhas no controle operacional e carência de padronização nos processos de fluoretação. A inconsistência dos dados dificulta a avaliação do risco-benefício da exposição ao fluoreto, podendo resultar tanto em concentrações insuficientes para prevenção da cárie quanto em níveis elevados associados à fluorose. **Conclusão:** A fluoretação da água no Tocantins mostra-se insuficiente, demandando fortalecimento da vigilância, ampliação do heterocontrole e maior compromisso da gestão pública com a segurança sanitária da população.

Palavras-chave: Fluoretação. Água. Heterocontrole. Vigilância.

ABSTRACT

Introduction: Treated and fluoridated water is essential for the promotion of public health and the prevention of dental caries. However, failures in monitoring compromise the effectiveness of this public policy. In Tocantins, composed of 139 municipalities, it becomes necessary to analyze the surveillance of water quality intended for human consumption. **Objective:** To critically analyze data from the Water Quality Surveillance Information System for Human Consumption (Sisagua) in Tocantins, identifying the municipalities that feed the system and evaluating the fluoride levels present in the water. **Methodology:** This is a descriptive study based on Sisagua data referring to the period from 2015 to 2023. Annual averages of fluoride concentrations were calculated using Microsoft Excel. A literature review was also carried out in the SciELO, PubMed/MEDLINE, and LILACS databases, in addition to consultation of official documents from the Ministry of Health. **Results:** Of the 139 municipalities registered in Sisagua, only 28 submitted samples for analysis, and only one performed continuous monthly submission of potability and fluoride analyses. Low adherence to monitoring and inconsistency in the recorded data were observed. **Discussion:** Weaknesses in the fluoridation surveillance process in Tocantins are evident, including the absence of external control, failures in operational control, and lack of standardization in fluoridation processes. The inconsistency of the data hinders the assessment of the risk-benefit relationship of fluoride exposure, potentially resulting in concentrations insufficient for caries prevention as well as elevated levels associated with fluorosis. **Conclusion:** Water fluoridation in Tocantins is insufficient, requiring strengthened surveillance, expansion of external control, and greater commitment from public management to the sanitary safety of the population.

Keywords: Fluoridation. Water. External control. Surveillance.

INTRODUÇÃO

A água constitui um recurso natural essencial à vida e à manutenção das condições de saúde da população, sendo reconhecida como um bem público indispensável à sobrevivência humana e ao desenvolvimento social. Além de seu papel para a saúde, a qualidade da água representa um importante indicador das condições ambientais e sanitárias, exigindo monitoramento permanente dos sistemas de abastecimento (Ana, 2021).

Apesar de sua importância, ainda existem significativas desigualdades no acesso à água potável no mundo, estimando-se que mais de um bilhão de pessoas não possuem acesso à água tratada, das quais cerca de 19 milhões encontram-se no Brasil (Frazão; Peres; Cury, 2011). Esse cenário evidencia a necessidade de fortalecimento de políticas públicas voltadas à universalização do abastecimento de água de qualidade, especialmente em países em desenvolvimento.

O acesso à água tratada e fluoretada é considerado um dos principais fatores de promoção da saúde coletiva, sobretudo no que se refere à prevenção de doenças bucais, como a cárie dentária. A fluoretação das águas de abastecimento público é reconhecida como uma medida de saúde pública de alta efetividade, baixo custo e ampla abrangência, sendo capaz de alcançar toda a população independentemente de condições socioeconômicas ou acesso aos serviços odontológicos. (Brasil, 2012)

Dessa forma, torna-se imprescindível a implementação, o monitoramento e a avaliação contínua dessa estratégia, assegurando sua eficácia e segurança. Trata-se, portanto, de um direito fundamental da população, configurando-se como uma das formas mais racionais, eficientes e seguras de utilização dos fluoretos (Brasil, 2012). As recomendações nacionais também orientam que o uso dos fluoretos deve ocorrer de forma racional, considerando simultaneamente os benefícios preventivos e os riscos decorrentes da exposição excessiva (Brasil, 2009).

A fluoretação da água de abastecimento público no Brasil é respaldada por um conjunto de dispositivos legais que regulamentam sua obrigatoriedade e estabelecem parâmetros para controle e vigilância da qualidade da água. Destaca-se a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que tornou obrigatória a fluoretação das águas em sistemas de abastecimento público onde exista estação de tratamento, consolidando essa medida como política pública nacional de saúde. Posteriormente, a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabeleceu os procedimentos

de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, incluindo parâmetros relacionados à concentração de fluoretos.

Mais recentemente, a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 (atualizada por normativas posteriores), reafirma diretrizes sobre o padrão de potabilidade da água, enquanto a Portaria nº 635/1975 detalha aspectos operacionais da fluoretação. Esses instrumentos normativos evidenciam o compromisso do Estado brasileiro com a promoção da saúde por meio da garantia da qualidade da água distribuída à população (Brasil, 1974; Brasil, 1975; Brasil, 2011; Brasil, 2017).

Além disso, o Decreto nº 5.440/2005 estabelece mecanismos de divulgação das informações sobre a qualidade da água ao consumidor, reforçando o direito da população ao acesso às informações referentes ao abastecimento público (Brasil, 2005).

A importância da fluoretação da água está diretamente relacionada à sua capacidade de reduzir a prevalência e a severidade da cárie dentária, considerada uma das doenças crônicas mais comuns no mundo. Estudos demonstram que a presença adequada de fluoretos na água de abastecimento pode reduzir os índices de cárie em até 30%, especialmente em populações com menor acesso a outras formas de prevenção, como o uso regular de dentifrícios fluoretados e atendimento odontológico (Narvai, 2000). Além disso, a fluoretação apresenta um efeito equitativo, contribuindo para a diminuição das desigualdades em saúde bucal (Narvai, 2000).

Entretanto, é fundamental ressaltar que os benefícios da fluoretação estão diretamente relacionados ao controle adequado da concentração de fluoretos na água. Níveis abaixo do recomendado podem comprometer a eficácia preventiva da medida, enquanto concentrações elevadas podem levar ao desenvolvimento de fluorose dentária, caracterizada por alterações no esmalte dental. Dessa forma, torna-se imprescindível a existência de sistemas de vigilância eficazes, capazes de monitorar continuamente os níveis de fluoreto e garantir que estes se mantenham dentro dos padrões ideais para consumo humano (Cesa et al., 2011).

As propriedades preventivas dos fluoretos foram inicialmente identificadas a partir de estudos que observaram alterações no esmalte dentário associadas à ingestão excessiva dessa substância durante a formação dos dentes. Com o avanço das pesquisas, compreendeu-se que, em concentrações adequadas, o flúor atua de maneira benéfica, promovendo a remineralização do esmalte e inibindo a atividade de microrganismos cariogênicos. A ação do flúor ocorre predominantemente por

efeito tópico, favorecendo a remineralização das lesões iniciais e reduzindo a desmineralização provocada pelos ácidos produzidos no biofilme dentário (Cury, 2001). Contudo, por se tratar de um agente com potencial terapêutico, seu uso deve ser criterioso e devidamente controlado, a fim de maximizar seus benefícios e minimizar possíveis efeitos adversos (Brasil, 2012).

Além disso, a vigilância da qualidade da água para consumo humano constitui um componente essencial das políticas públicas de saúde, sendo responsável por assegurar que os parâmetros estabelecidos pelas normativas sejam devidamente cumpridos. No contexto da fluoretação, essa vigilância envolve tanto o controle operacional realizado pelas companhias de abastecimento quanto o heterocontrole, desempenhado por órgãos de saúde pública, garantindo maior confiabilidade aos dados e maior proteção à população. A integração entre esses sistemas é fundamental para a efetividade das ações de promoção da saúde bucal e para a prevenção de agravos associados ao consumo de água fora dos padrões recomendados (Brasil, 2011).

O estado do Tocantins, localizado na região Norte do Brasil, é uma das 27 unidades federativas do país, sendo dividido em 139 municípios. Com território equivalente a aproximadamente 3,26% da área nacional e população superior a 1,51 milhão de habitantes, o estado apresenta características geográficas e demográficas que podem influenciar diretamente na organização e na qualidade dos serviços de abastecimento de água (IBGE, 2022). Nesse contexto, a análise da concentração de fluoretos e da eficiência dos sistemas de vigilância da água torna-se fundamental para compreender a efetividade das políticas públicas de saúde no estado (IBGE, 2022).

Embora a fluoretação das águas seja uma medida obrigatória no Brasil, sua cobertura ainda não é universal, havendo importantes desigualdades regionais. Estima-se que cerca de 60% da população brasileira seja beneficiada por essa estratégia, com maior cobertura nas regiões Sul e Sudeste, onde mais de 70% da população tem acesso à água fluoretada. Em contrapartida, na região Norte, essa cobertura é inferior a 30%, evidenciando disparidades no acesso a essa importante medida preventiva (Antunes; Narvai, 2010). Tal cenário reforça a necessidade de estudos que avaliem a implementação e a qualidade da fluoretação em diferentes contextos regionais.

Diante do exposto, torna-se evidente a relevância de investigar a concentração de fluoretos nas águas de abastecimento público, bem como a efetividade dos sistemas de vigilância, especialmente em regiões com menor cobertura e maiores desafios estruturais. Estudos dessa natureza contribuem para o aprimoramento das

políticas públicas, subsidiando ações de planejamento, monitoramento e avaliação, além de promover maior equidade no acesso à saúde bucal. Nesse sentido, a presente pesquisa propõe analisar a concentração de fluoretos e o sistema de vigilância da água de abastecimento público no estado do Tocantins, buscando compreender sua adequação aos parâmetros estabelecidos e seus impactos na saúde da população.

Diante das lacunas identificadas em estudos anteriores, especialmente no que se refere à descontinuidade dos níveis de fluoreto e à fragilidade dos sistemas de vigilância no estado do Tocantins, torna-se necessária a realização de investigações atualizadas que possibilitem o acompanhamento temporal desses indicadores. O estudo conduzido por Lacerda et al. (2020) evidenciou importantes inconsistências na fluoretação da água nos maiores municípios tocantinenses, demonstrando que apenas uma parcela das amostras analisadas apresentava concentrações adequadas para a prevenção da cárie dentária, enquanto uma proporção significativa encontrava-se fora dos padrões ideais, seja por insuficiência ou excesso de fluoreto. Além disso, os autores destacaram a limitação do heterocontrole e a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância da qualidade da água, sobretudo em regiões com menor estrutura operacional e menor cobertura das políticas públicas de saúde (Lacerda et al., 2020).

OBJETIVOS

Analisar criticamente os dados referentes à concentração de fluoretos nas águas de abastecimento público do estado do Tocantins, a partir das informações disponibilizadas no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), com o intuito de verificar a fidedignidade dos registros, a adequação dos níveis de fluoreto para o consumo humano, bem como avaliar o cumprimento das normativas legais vigentes e a efetividade das ações de vigilância em saúde relacionadas à fluoretação da água no estado do Tocantins.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, descritiva e analítica que se propôs a avaliar a concentração de fluoretos nas águas de abastecimento público e a qualidade das informações registradas no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), no estado do Tocantins, Brasil.

Foram utilizados dados secundários obtidos por meio do Sisagua, principal sistema nacional destinado ao registro e acompanhamento da qualidade da água para consumo humano (Brasil, 2020) mantido pelo Ministério da Saúde (MS), em

cooperação com as secretarias estaduais e municipais de saúde, responsável pelo registro e monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano em todo o território nacional.

O período analisado compreendeu os anos de 2015 a 2023, sendo o mês de início janeiro de 2015 até o último dia de dezembro de 2023 contemplando todos os municípios do estado do Tocantins. Foram coletadas informações referentes à concentração de fluoreto (mgF/L) nas amostras de água, bem como dados relacionados à regularidade de alimentação do sistema pelos municípios, considerando a frequência e a consistência dos registros.

A análise da concentração de fluoretos foi realizada com base nos parâmetros estabelecidos pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL), vinculado à Universidade de São Paulo (USP), que propõe uma classificação das faixas de concentração de fluoreto considerando o benefício máximo na prevenção da cárie dentária e o risco associado ao desenvolvimento de fluorose. Para tal, foram adotados os valores de referência indicados para localidades com temperaturas médias máximas entre 26,3°C e 32,5°C, faixa na qual se enquadra o estado do Tocantins, permitindo uma avaliação mais precisa da relação risco-benefício da exposição ao fluoreto.

Além disso, procedeu-se à análise da qualidade dos dados registrados no Sisagua, considerando aspectos como completude, regularidade de envio das informações e possíveis inconsistências nos registros. A identificação de subalimentação do sistema foi realizada a partir da ausência ou irregularidade na inserção de dados por parte dos municípios, o que compromete a confiabilidade das informações e reforça a necessidade de estratégias complementares de monitoramento, como o heterocontrole (Roncalli et al., 2019). O Programa Vigiflúor foi desenvolvido justamente para fortalecer as ações de heterocontrole da fluoretação, promovendo padronização metodológica e qualificação das equipes responsáveis pelo monitoramento (Frazão; Narvai, 2021).

Como parte do embasamento teórico-metodológico, foi realizada uma revisão de literatura científica, com o objetivo de contextualizar a importância da fluoretação da água e da vigilância da qualidade da água para consumo humano. Para tanto, foram consultadas bases de dados reconhecidas nacional e internacionalmente, como a Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e PubMed/MEDLINE, utilizando descritores relacionados à fluoretação da água, vigilância sanitária, saúde bucal coletiva e qualidade da água. Foram incluídos artigos científicos, documentos oficiais e

diretrizes do Ministério da Saúde publicados em português e inglês, priorizando estudos mais recentes e relevantes para a temática.

O presente estudo está inserido em um projeto multicêntrico de abrangência nacional, desenvolvido no âmbito do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL/USP), vinculado à Universidade de São Paulo (USP), instituição de referência em pesquisa científica no Brasil. A pesquisa foi realizada durante a participação do autor como bolsista de iniciação científica, integrando um grupo de pesquisadores responsáveis pela análise da fluoretação da água em diferentes unidades federativas do país. Nesse contexto, cada bolsista foi designado para investigar um estado específico, cabendo ao presente estudo a análise dos dados referentes ao estado do Tocantins.

RESULTADOS

A análise dos dados provenientes do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) evidenciou importantes aspectos relacionados à cobertura, à regularidade de alimentação do sistema e ao monitoramento dos níveis de fluoreto no estado do Tocantins.

De acordo com o Relatório de Implementação do Vigiagua, consolidado, com ano de referência 2024, dos 139 municípios do estado do Tocantins, 98 (70,50%) apresentaram informações completas no sistema, contemplando cadastro, controle e vigilância. Por outro lado, 18 municípios (12,95%) possuíam apenas dados de cadastro e vigilância, 17 (12,23%) apresentavam informações restritas a cadastro e controle e 6 (4,32%) possuíam apenas dados. Embora a maioria dos municípios esteja formalmente inserida no Sisagua, observa-se que uma parcela significativa não realiza todas as etapas necessárias para o monitoramento adequado da qualidade da água.

No que se refere à alimentação do sistema ao longo do período analisado (2015 a 2023), verificou-se importante variação no número de municípios que registraram dados referentes às amostras de água. No ano de 2015, apenas 3 municípios (Paraíso do Tocantins, Paranã e Palmas) alimentaram o sistema. Em 2016, esse número aumentou para 13 municípios, incluindo Porto Nacional, Colmeia, Guaraí, Combinado, Araguaçu, Dianópolis, Alvorada, Paraíso do Tocantins, Rio Sono, Natividade, Gurupi, Tocantínia e Palmas.

Em 2017, foi observado o maior número de municípios com registro de dados no período analisado, totalizando 23 municípios, entre eles Natividade, Gurupi, Paraíso do Tocantins, Tocantínia, Palmas, Porto Nacional, Rio Sono, Araguaçu, Paranã,

Combinado, Dianópolis, Guaraí, Colmeia, Cristalândia, Alvorada, Miracema do Tocantins, Barrolândia, Novo Alegre, Almas, Figueirópolis e Lavandeira. Contudo, a partir de 2018, observa-se uma redução expressiva na adesão dos municípios, com apenas 10 municípios registrando dados, sendo eles Rio Sono, Cristalândia, Tocantínia, Colmeia, Palmas, Dianópolis, Lagoa da Confusão, Alvorada, Sítio Novo do Tocantins e Augustinópolis.

Nos anos subsequentes, a alimentação do sistema manteve-se em níveis reduzidos. Em 2019, apenas 5 municípios registraram dados (Alvorada, Buriti do Tocantins, Palmas, Sítio Novo do Tocantins e São Bento do Tocantins), número que se repetiu em 2020 (Alvorada, Palmas, Lagoa da Confusão, Paraíso do Tocantins e Porto Nacional). Em 2021, observou-se o menor número de municípios com registros, totalizando apenas 2 (Alvorada e Palmas). Nos anos de 2022 e 2023, houve discreta recuperação, com 5 municípios em cada ano. Em 2022, registraram dados Alvorada, Palmas, Pedro Afonso, Araguaçu e Porto Nacional, enquanto em 2023 foram Alvorada, Couto Magalhães, Palmas, Araguaçu e Porto Nacional.

Esse comportamento evidencia uma descontinuidade na alimentação do sistema ao longo dos anos, com oscilações significativas e predomínio de baixa adesão municipal, especialmente a partir de 2018. Apesar de a maioria dos municípios constar formalmente cadastrada no Sisagua, a inserção efetiva de dados analíticos das amostras de água mostrou-se limitada e irregular durante todo o período analisado.

Adicionalmente, foi elaborada uma tabela contendo as médias anuais das concentrações de fluoreto (mgF/L) das amostras analisadas, bem como a média geral do estado do Tocantins. Os valores foram classificados de acordo com o Quadro 1, baseado nos critérios estabelecidos pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL/USP), que avalia a relação entre benefício na prevenção da cárie dentária e risco de desenvolvimento de fluorose, considerando as condições climáticas da região.

A análise das médias de fluoreto permitiu observar variações nos níveis encontrados ao longo dos anos e entre os municípios avaliados. Tais variações indicam a ausência de padronização na fluoretação da água de abastecimento público, podendo resultar tanto em concentrações abaixo do nível ideal, comprometendo a eficácia na prevenção da cárie dentária, quanto em níveis acima do recomendado, elevando o risco de fluorose dentária.

Quadro 1: Valores de fluoretos e classificação de benefícios-riscos para localidades onde as médias das temperaturas máximas anuais se situam abaixo de 26,3°C a 32,5°C.

Teor de flúor na água (Em ppm ou mgF/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 mgF/L.

Fonte: CECOL/USP, 2011

CIDADE	MÉDIA FLUORETO(MG/L)	BENEFÍCIO (Prevenir cárie)	RISCO (Produzir fluorose dentária)
2015			
Palmas	0,61	Máximo	Baixo
Paraíso do Tocantins	0,95	Máximo	Moderado
Paraná	1,30	Questionável	Alto
2016			
Tocantínia	0,20	Insignificante	Insignificante
Dianópolis	0,40	Insignificante	Insignificante
Araguaçu	0,51	Máximo	Baixo
Colmeia	0,60	Máximo	Baixo
Combinado	0,68	Máximo	Baixo
Paraíso do Tocantins	0,70	Máximo	Baixo
Palmas	0,70	Máximo	Baixo
Gurupi	0,76	Máximo	Moderado
Porto Nacional	0,97	Máximo	Moderado
Rio Sono	1,00	Máximo	Moderado
Natividade	1,00	Máximo	Moderado
Alvorada	1,30	Questionável	Alto
Guaraí	1,30	Questionável	Alto
2017			
Novo Alegre	0,15	Insignificante	Insignificante
Almas	0,41	Insignificante	Insignificante
Paraná	0,44	Insignificante	Insignificante
Natividade	0,45	Máximo	Baixo
Tocantínia	0,57	Máximo	Baixo
Novo Alegre	0,60	Máximo	Baixo
Lavandeira	0,60	Máximo	Baixo
Miracema do Tocantins	0,68	Máximo	Baixo
Dianópolis	0,73	Máximo	Baixo
Combinado	0,74	Máximo	Baixo
Figueirópolis	0,76	Máximo	Baixo
Colmeia	0,80	Máximo	Baixo
Gurupi	0,84	Máximo	Baixo

Araguaçu	0,85	Máximo	Moderado
Palmas	0,89	Máximo	Moderado
Paraíso do Tocantins	0,96	Máximo	Moderado
Barrôlandia	0,98	Máximo	Moderado
Porto Nacional	1,00	Máximo	Moderado
Guaraí	1,11	Máximo	Moderado
Alvorada	1,20	Questionável	Alto
Cristalândia	1,30	Questionável	Alto
Rio Sono	1,58	Malefício	Muito Alto
2018			
Colmeia	0,00	Insignificante	Insignificante
Tocantínia	0,60	Máximo	Baixo
Rio Sono	0,81	Máximo	Baixo
Alvorada	0,90	Máximo	Moderado
Cristalândia	0,91	Máximo	Moderado
Palmas	0,91	Máximo	Moderado
Augustinópolis	0,91	Máximo	Moderado
Dianópolis	0,91	Máximo	Moderado
Lagoa da confusão	0,92	Máximo	Moderado
Sítio Novo do Tocantins	1,36	Questionável	Alto
2019			
São Bento do Tocantins	0,00	Insignificante	Insignificante
Palmas	0,70	Máximo	Baixo
Alvorada	0,84	Máximo	Moderado
Sítio Novo do Tocantins	1,29	Questionável	Alto
Buriti do Tocantins	6,50	Malefício	Muito Alto
2020			
Palmas	0,63	Máximo	Baixo
Paraíso do Tocantins	0,80	Máximo	Baixo
Porto Nacional	0,80	Máximo	Baixo
Alvorada	0,83	Máximo	Baixo
Lagoa da Confusão	0,86	Questionável	Moderado
2021			
Alvorada	0,78	Máximo	Baixo
Palmas	0,64	Máximo	Baixo
2022			
Palmas	0,67	Máximo	Baixo
Alvorada	0,68	Máximo	Baixo
Porto Nacional	1,00	Máximo	Moderado
Araguaçu	1,04	Máximo	Moderado
Pedro Afonso	6,00	Malefício	Muito Alto
2023			
Couto Magalhães	0,00	Insignificante	Insignificante
Palmas	0,64	Máximo	Baixo
Alvorada	0,72	Máximo	Baixo
Porto Nacional	1,00	Máximo	Alto
Araguaçu	1,72	Malefício	Muito Alto

DISCUSSÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é amplamente reconhecida como uma das intervenções mais eficazes e custo-efetivas no âmbito da saúde pública, especialmente no que se refere à prevenção da cárie dentária em nível populacional

(Frazão; Peres; Cury, 2011; Narvai, 2000). No Brasil, essa medida foi institucionalizada por meio da Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que tornou obrigatória a adição de flúor em sistemas públicos de abastecimento de água, sendo regulamentada pela Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975, que estabeleceu os parâmetros técnicos necessários para sua execução. Tais dispositivos legais consolidaram a fluoretação como uma política pública estruturante, vinculada à promoção da equidade em saúde e à redução das desigualdades sociais (Brasil, 1974; Brasil, 1975).

Com o avanço das políticas de vigilância sanitária e da saúde coletiva, novas normativas foram incorporadas ao arcabouço regulatório brasileiro, destacando-se a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Essa portaria reforça a necessidade de monitoramento contínuo e sistemático dos parâmetros físico-químicos da água, incluindo a concentração de fluoreto, estabelecendo limites seguros e responsabilidades institucionais para os entes federativos (Brasil, 2011).

Nesse contexto normativo, destaca-se a importância do heterocontrole como estratégia fundamental para a garantia da qualidade da água fluoretada. O heterocontrole consiste no monitoramento independente das condições da água de abastecimento, realizado por instituições distintas das responsáveis pelo tratamento e distribuição, como universidades, laboratórios públicos ou centros colaboradores. Diferentemente do controle operacional, que é realizado pelas próprias concessionárias, o heterocontrole atua como mecanismo de validação externa, assegurando maior confiabilidade, transparência e rigor científico aos dados obtidos (Venturini; Narvai; Frazão, 2016; Kuhnen et al, 2017).

A relevância do heterocontrole torna-se ainda mais evidente quando se consideram os riscos associados tanto à subdosagem quanto à superdosagem de fluoreto. Enquanto concentrações abaixo do ideal comprometem a eficácia da prevenção da cárie dentária, níveis elevados podem ocasionar fluorose dentária e, em casos mais extremos, efeitos sistêmicos adversos. Dessa forma, o equilíbrio entre risco e benefício depende diretamente da precisão e regularidade do monitoramento, o que reforça a necessidade de sistemas de vigilância robustos e integrados (Cecol, 2024). Avaliações recentes também evidenciam que municípios que adotam heterocontrole sistemático apresentam maior conformidade dos níveis de fluoreto e melhor desempenho das ações de vigilância (Silva et al, 2025).

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciam fragilidades significativas no processo de vigilância da fluoretação no estado do Tocantins,

corroborando e ampliando os achados do estudo desenvolvido por Lacerda et al. (2020), que já apontava inconsistências na alimentação dos sistemas de informação e na regularidade do monitoramento em diferentes regiões do Brasil. Ao dar continuidade à pesquisa conduzida por Ana Paula Lacerda, observa-se que tais fragilidades persistem ao longo dos anos, indicando uma estagnação, ou mesmo regressão, na implementação efetiva das políticas públicas de vigilância da qualidade da água.

A análise dos dados do Sisagua revelou uma discrepância importante entre o número de municípios formalmente cadastrados no sistema e aqueles que efetivamente realizam o envio regular de dados. Embora o relatório mais recente indique que 70,50% dos municípios possuem cadastro, controle e vigilância registrados, a análise longitudinal demonstra que, na prática, a alimentação do sistema é irregular e insuficiente. Esse descompasso evidencia uma fragilidade estrutural, na qual a formalização administrativa não se traduz necessariamente em ações concretas de monitoramento.

A redução acentuada no número de municípios que alimentaram o sistema a partir de 2018 constitui um dos achados mais relevantes deste estudo. Tal tendência pode estar associada a fatores como mudanças na gestão municipal, descontinuidade de políticas públicas, falta de capacitação técnica e limitações estruturais dos serviços de vigilância. Essa hipótese é reforçada por estudos anteriores, incluindo o de Lacerda et al. (2020), que destacam a vulnerabilidade das ações de vigilância diante de mudanças administrativas e da ausência de institucionalização sólida dessas práticas.

Outro fator que merece destaque é a influência das condições climáticas na determinação dos níveis ideais de fluoreto. O estado do Tocantins caracteriza-se por apresentar temperaturas médias elevadas ao longo do ano, frequentemente situadas entre 26,3°C e 32,5°C. Essa condição climática implica maior consumo diário de água pela população, o que, por sua vez, aumenta a ingestão total de fluoreto. Dessa forma, a definição dos níveis ideais de fluoretação deve considerar o contexto climático local, uma vez que concentrações adequadas em regiões de clima mais ameno podem representar risco em regiões tropicais (CECOL, 2024).

A ausência de monitoramento adequado em um contexto de altas temperaturas potencializa os riscos à saúde pública, uma vez que a ingestão aumentada de água pode levar à superexposição ao fluoreto. Essa situação é particularmente preocupante em populações vulneráveis, como crianças, que apresentam maior suscetibilidade aos efeitos do flúor durante o período de formação dentária. Nesse sentido, a continuidade dos achados de Lacerda et al. (2020) reforça

a necessidade de vigilância diferenciada em regiões de clima quente, como o Tocantins.

Além da água de abastecimento, a população está exposta a múltiplas fontes de flúor, incluindo dentifrícios, enxaguantes bucais, alimentos industrializados e suplementos. Essa exposição cumulativa aumenta o risco de ingestão excessiva, tornando ainda mais importante o controle rigoroso da concentração de fluoreto na água. Estudos indicam que a soma dessas fontes pode resultar em níveis de exposição superiores aos recomendados, especialmente em contextos de baixa vigilância. (Jaime Aparecido Cury; Paulo Capel Narvai, 2000; Paulo Frazão; Marco Aurélio Peres; 2011).

A fluorose dentária, principal manifestação clínica da ingestão excessiva de flúor durante a formação dos dentes, pode variar desde alterações leves, como manchas esbranquiçadas, até formas mais severas, com comprometimento estrutural do esmalte. Embora não represente risco funcional significativo nos casos leves, a fluorose pode causar impactos estéticos importantes, afetando a autoestima e as relações sociais dos indivíduos (Santiago; Silva, 2004).

Do ponto de vista sistêmico, a exposição crônica a altas concentrações de flúor pode interferir no metabolismo ósseo e em outros sistemas do organismo, o que reforça a necessidade de controle rigoroso e contínuo. Esses riscos são amplificados em contextos de ausência de heterocontrole, como observado em diversos municípios do Tocantins, conforme evidenciado neste estudo e na continuidade dos achados de Lacerda et al. (2020).

A análise dos dados também evidencia uma importante questão de equidade em saúde pública. A desigualdade na alimentação do sistema e na realização do monitoramento implica que diferentes municípios e, conseqüentemente, diferentes populações, estão expostos a níveis distintos de proteção e risco. Enquanto alguns municípios podem estar usufruindo dos benefícios da fluoretação dentro dos padrões ideais, outros podem estar expostos a níveis inadequados, seja por deficiência ou excesso.

Essa desigualdade reflete fragilidades na gestão descentralizada do sistema de saúde, na qual a responsabilidade pela execução das ações de vigilância recai sobre os municípios, muitas vezes sem o suporte técnico e financeiro adequado por parte dos estados e da União. Tal cenário reforça a necessidade de fortalecimento das políticas de apoio institucional, incluindo capacitação profissional, investimentos em infraestrutura e integração entre os diferentes níveis de gestão (Brasil 2012).

A continuidade do trabalho de Lacerda et al. (2020), por meio deste estudo, permite evidenciar que as lacunas anteriormente identificadas não apenas persistem,

mas também se aprofundam em determinados contextos. Essa constatação reforça a importância de estudos multicêntricos e longitudinais, capazes de monitorar a evolução das políticas públicas ao longo do tempo e identificar pontos críticos para intervenção.

O papel das instituições acadêmicas, como a Universidade de São Paulo (USP) e o Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL), destaca-se nesse processo, atuando como agentes de produção de conhecimento, capacitação técnica e suporte às ações de vigilância. A participação em programas de iniciação científica, como o desenvolvido neste estudo, contribui para a formação de profissionais qualificados e para o fortalecimento das políticas públicas baseadas em evidências.

Adicionalmente, a transparência e a disponibilidade dos dados são elementos fundamentais para o fortalecimento do controle social. A população deve ter acesso às informações sobre a qualidade da água que consome, permitindo o acompanhamento e a cobrança por parte da sociedade civil. A ausência de dados atualizados e acessíveis compromete esse processo, limitando a participação social e a responsabilidade dos gestores públicos.

A implementação de sistemas informatizados integrados, capazes de consolidar e divulgar dados em tempo real, pode representar um avanço significativo nesse sentido. Tais sistemas permitiriam maior agilidade na identificação de irregularidades e na adoção de medidas corretivas, contribuindo para a melhoria da qualidade da água e para a proteção da saúde da população.

Por fim, os achados deste estudo evidenciam que, apesar da existência de um arcabouço legal robusto e de evidências científicas consolidadas sobre os benefícios da fluoretação, a efetividade dessa política depende diretamente da qualidade de sua implementação. No estado do Tocantins, a baixa adesão ao monitoramento, a ausência de heterocontrole em diversos municípios e a variabilidade dos níveis de flúoreto configuram um cenário que demanda atenção urgente por parte dos gestores públicos.

Dessa forma, torna-se imprescindível o fortalecimento das ações de vigilância, a ampliação do heterocontrole e a integração entre os diferentes níveis de gestão do sistema de saúde. A continuidade dos estudos iniciados por Lacerda et al. (2020) e aprofundados na presente pesquisa constitui uma ferramenta essencial para a identificação de fragilidades e para o aprimoramento das políticas públicas, contribuindo para a promoção da saúde bucal e para a garantia do direito à água de qualidade para toda a população.

A análise dos dados referentes aos anos mais recentes evidencia um cenário ainda mais preocupante no que se refere à vigilância da fluoretação no estado do Tocantins. Observou-se que, nos anos de 2021, 2022 e 2023, o número de municípios que alimentaram o Sisagua com dados referentes à análise de fluoreto foi extremamente reduzido, não ultrapassando cinco municípios em cada ano. Tal achado demonstra uma significativa descontinuidade nas ações de monitoramento e evidencia que a vigilância da qualidade da água, especialmente no que se refere ao controle dos teores de fluoreto, permanece negligenciada em grande parte do estado. Esse padrão de baixa adesão compromete a confiabilidade dos dados disponíveis e limita a capacidade de avaliação real das condições de exposição da população (Venturini; Narvai; Frazão, 2016).

Esse cenário indica não apenas uma fragilidade operacional, mas também uma possível desvalorização da política de fluoretação por parte dos gestores municipais. Apesar da existência de um arcabouço legal consolidado, como a Lei nº 6.050/1974, a Portaria nº 635/1975 e a Portaria nº 2.914/2011, que estabelecem a obrigatoriedade e os parâmetros de controle da qualidade da água, observa-se que tais normativas não estão sendo plenamente cumpridas. A ausência de envio regular de dados e a baixa cobertura do monitoramento sugerem que, na prática, muitos municípios não respeitam as diretrizes estabelecidas, o que compromete diretamente a efetividade dessa importante estratégia de saúde pública (Brasil, 1974; Brasil, 1975; Brasil, 2011).

Além disso, os resultados permitem inferir que a fluoretação da água tem sido, em certa medida, banalizada no contexto estadual. Embora reconhecida cientificamente como uma das principais medidas de prevenção da cárie dentária, sua execução sem o devido controle técnico e vigilância sistemática pode reduzir sua eficácia e, em situações mais críticas, representar risco à saúde da população. Essa banalização se expressa na ausência de monitoramento contínuo, na negligência quanto à alimentação dos sistemas oficiais e na falta de integração entre os setores responsáveis pela vigilância sanitária e pela gestão do abastecimento de água.

Outro aspecto que merece destaque é a discrepância observada nos níveis de concentração de fluoreto ao longo dos anos e entre os municípios que realizaram o monitoramento. Essa variabilidade sugere a ausência de padronização nos processos de fluoretação e reforça a hipótese de falhas no controle operacional e na vigilância. A inconsistência dos dados dificulta a avaliação precisa do risco-benefício da exposição ao fluoreto, podendo resultar tanto em níveis insuficientes para a

prevenção da cárie quanto em concentrações elevadas associadas ao desenvolvimento de fluorose (CECOL, 2024).

Essa instabilidade nos níveis de fluoreto, associada à baixa cobertura de monitoramento, evidencia a necessidade urgente de fortalecimento das ações de vigilância e de implementação efetiva do heterocontrole. A ausência de dados consistentes impede a formulação de políticas públicas baseadas em evidências e compromete o planejamento de intervenções adequadas, perpetuando um cenário de vulnerabilidade sanitária.

CONCLUSÃO

A análise realizada evidencia que a fluoretação das águas de abastecimento público no estado do Tocantins, embora reconhecida como uma importante estratégia de prevenção em saúde bucal, apresenta fragilidades significativas quanto ao seu monitoramento e controle. A baixa adesão dos municípios ao Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua), associada à inconsistência e descontinuidade no envio de dados, compromete a efetividade dessa política pública e dificulta a avaliação real das condições de exposição da população ao fluoreto.

Os resultados indicam que grande parte das amostras apresenta inadequação quanto às concentrações de fluoreto, tanto em relação aos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 635/1975 e pela Portaria nº 2.914/2011, quanto aos critérios técnicos do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL). Tal cenário evidencia falhas no controle da fluoretação, podendo comprometer a prevenção da cárie e, simultaneamente, aumentar o risco de fluorose dentária.

Destaca-se, ainda, a ausência de heterocontrole na maioria dos municípios, principalmente na população sem acesso aos serviços odontológicos, sendo essa prática realizada de forma mais consistente apenas na capital, Palmas, que se configura como o principal, e praticamente único, município com alimentação regular do Sisagua. Nos demais, observa-se predominância do controle operacional pelas concessionárias, sem validação independente, o que fragiliza a confiabilidade dos dados. Situações como a de Araguaína, que permanece há anos sem alimentar o sistema, reforçam o caráter negligenciado da vigilância da qualidade da água no estado. Diante disso, torna-se imprescindível o fortalecimento das ações de vigilância, com ampliação do heterocontrole, capacitação técnica das equipes e maior integração entre os entes federativos.

Além disso, a transparência dos dados e o incentivo ao controle social são fundamentais para garantir a segurança sanitária da população. Em síntese, a fluoretação no Tocantins, embora instituída legalmente, ainda enfrenta desafios importantes relacionados à sua implementação e monitoramento. A superação dessas fragilidades é essencial para assegurar os benefícios dessa política e prevenir riscos à saúde pública.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. L. F.; NARVAI, P. C. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto no controle da cárie dentária. In: ANTUNES, J. L. F.; PERES, M. A. (org.). **Epidemiologia da saúde bucal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 289-305.

Disponível em: Editora Guanabara Koogan. Acesso em: 3 jul. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Qualidade da água no Brasil**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005. **Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 maio 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília, DF: Funasa, 2006. Disponível em: https://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_msd3_2.pdf. Acesso em 05 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro_guia_fluoretos.pdf. Acesso em: 03 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro_guia_fluoretos.pdf. Acesso em: 03 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água de sistemas públicos de

abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1975. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/portar/1970-1979/portaria-635-26-dezembro-1975-356334-publicacaooriginal-1-ms.html>.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de fluoretação da água para consumo humano**. Brasília, DF: Funasa, 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_fluoretacao_agua_consumo_humano.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua)**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://sisagua.saude.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância da qualidade da água para consumo humano (VIGIAGUA)**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/vigiagua>.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 maio 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm.

CENTRO COLABORADOR DO MINISTÉRIO DA SAÚDE EM VIGILÂNCIA DA SAÚDE BUCAL (CECOL). **Critérios técnicos para avaliação da fluoretação da água**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://cecol.fsp.usp.br/noticias/mostrar/301>.

CESA, Kátia; ABEGG, Cláides; AERTS, Denise. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 547-555, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742011000400014>. Acesso em: 03 abr. 2026.

CURY, Jaime Aparecido. Uso de flúor e controle da cárie como doença. In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Santos, 2001. p. 31-68. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1363597>. Acesso em: 04 abr. 2026.

FRAZÃO, P.; NARVAI, P. C. **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil**: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786588848252>.

FRAZÃO, Paulo; PERES, Marco Aurélio; CURY, Jaime Aparecido. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 964-973, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000046>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de saneamento básico no Brasil**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

KUHNEN, M. et al. Heterocontrole da fluoretação em sistemas públicos de abastecimento. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, p. 1-9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269X.00833>.

LACERDA, Ana Paula Alves Gonçalves et al. Fluoretação da água dos dez maiores municípios do estado do Tocantins, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 1507-1518, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020254.17722018>.

NARVAI, Paulo Capel. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 381-392, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232000000200011>.

SANTIAGO, Beatriz Maria; SILVA, Antônio Carlos. Fluorose dentária: aspectos clínicos e epidemiológicos. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 33, n. 2, p. 89-95, 2004.

RONCALLI, A. G. et al. 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**, v. 35, n. 6, e00157918, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00157918>.

VENTURINI, C. Q.; NARVAI, P. C.; MANFREDINI, M. A.; FRAZÃO, P. Vigilância e monitoramento de fluoretos em águas de abastecimento público: uma revisão sistemática. **Ambiente & Água**, v. 11, n. 4, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1929>.