



EXPERIÊNCIAS DOCENTES E DISCENTES

Tecnologia de visualização de dados na vigilância da fluoretação das águas: um relato de experiência

*Data visualization technology in water
fluoridation surveillance: a case report*

*Tecnología de visualización de datos en la vigilancia de
la fluoruración del agua: un relato de experiencia*

 Natália Nária da Silva Santos*
 Emanuelle Ledermann Marder**
 Jéssica dos Santos Ribeiro Madureiro***
 Orlando Luiz do Amaral Júnior****
 Jessye Melgarejo do Amaral Giordani*****
 Maria Laura Braccini Fagundes*****

RESUMO

Introdução: As tecnologias da informação têm sido incorporadas à gestão municipal como ferramentas estratégicas para a análise e a divulgação de dados epidemiológicos e sanitários, incluindo aqueles relacionados à vigilância da fluoretação das águas. **Objetivo:** Relatar a construção de um painel visual on-line para divulgação das análises da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento de 33 municípios pertencentes à 4ª Coordenadora Regional de Saúde (4ª CRS) da Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS). **Relato da experiência:** A criação do painel foi executada com aporte da Legislação Estadual (para Sistema de Abastecimento de Água – SAA) e da literatura científica (para Sistema Alternativa Coletiva – SAC). O painel identificou 11.827 amostras coletadas de SAA representando 66,39% do total. Também possibilitou verificar que houve uma redução nas amostras consideradas insatisfatórias e abaixo do padrão estadual. Já as amostras insatisfatórias de SAC e com alto risco de fluorose dentária cresceram de 2020 para 2023. Esse tipo de ferramenta pode facilitar a produção de informações estratégicas e auxiliar os gestores na tomada de

* Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. E-mail: natalia-naria.santos@acad.ufsm.br.

** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. E-mail: emanuelleledermann@gmail.com.

*** Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul (SES-RS), Santa Maria, Brasil. E-mail: jessica-ribeiro@saude.rs.gov.br.

**** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. E-mail: orlando.amaral@ufsm.br.

***** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. E-mail: jessye.giordani@ufsm.br.

***** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. E-mail: maria.fagundes@ufsm.br.

Autora para correspondência: Maria Laura Braccini Fagundes. E-mail: maria.fagundes@ufsm.br.

decisão qualificada, de modo a tornar a implementação de políticas públicas mais efetiva, transparente e participativa, considerando as necessidades da sociedade. **Conclusão:** Tecnologias como esta possibilitam que os gestores avaliem a adequação dos níveis de fluoreto para cada forma de abastecimento, favorecendo o desempenho transparente acerca da qualidade da água e garantindo aspectos de qualidade e segurança no cuidado em saúde.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação. Fluoretação. Sistemas de Saúde. Vigilância em Saúde Pública.

ABSTRACT

Introduction: Information technologies have been increasingly incorporated into municipal management as strategic tools for the analysis and dissemination of epidemiological and health-related data, including those associated with water fluoridation surveillance. **Objective:** To report the development of an online visual dashboard to disseminate analyses of fluoride concentration in the water supply of 33 municipalities belonging to the 4th Regional Health Coordination (4ª CRS) of the Rio Grande do Sul State Health Department (SES-RS). **Experience report:** The development of the Dashboard was carried out based on State Legislation (for the Water Supply System – SAA) and the scientific literature (for the Collective Alternative System – SAC). The dashboard identified 11,827 samples collected from SAA, representing 66.39% of the total. It also enabled the identification of a reduction in samples classified as unsatisfactory and below the state standard. Conversely, unsatisfactory SAC samples with a high risk of dental fluorosis increased from 2020 to 2023. This type of tool can facilitate the production of strategic information and support managers in qualified decision-making, contributing to a more effective, transparent, and participatory implementation of public policies, in line with societal needs. **Conclusion:** Technologies such as this enable managers to assess the adequacy of fluoride levels according to each type of water supply, promoting transparency regarding water quality and ensuring quality and safety aspects in health care. **Keywords:** Information Technology. Fluoridation. Health Systems. Public Health Surveillance.

RESUMEN

Introducción: Las tecnologías de la información han sido incorporadas a la gestión municipal como herramientas estratégicas para el análisis y la difusión de datos epidemiológicos y sanitarios, incluidos aquellos relacionados con la vigilancia de la fluoruración del agua. **Objetivo:** Describir la construcción de un panel visual en línea para la difusión de los análisis de la concentración de fluoruro en el agua de abastecimiento de 33 municipios pertenecientes a la 4ª Coordinadora Regional de Salud (4ª CRS) de la Secretaría Estatal de Salud de Rio Grande do Sul (SES-RS). **Relato de experiencia:** La creación del Panel se llevó a cabo con base en la Legislación Estatal (para el Sistema de Abastecimiento de Agua – SAA) y en la literatura científica (para el Sistema Alternativa Colectiva – SAC). El panel identificó 11.827 muestras recolectadas de SAA, que representaron el 66,39% del total. Asimismo, permitió verificar una reducción en las muestras consideradas insatisfactorias y por debajo del estándar estatal. Por otro lado, las muestras insatisfactorias de SAC y con alto riesgo de fluorosis dental aumentaron entre 2020 y 2023. Este tipo de herramienta puede facilitar la producción de información estratégica y apoyar a los gestores en la toma de decisiones cualificada, contribuyendo a una implementación más efectiva, transparente y participativa de las políticas públicas, considerando las necesidades de la sociedad. **Conclusión:** Tecnologías como esta permiten que los gestores evalúen la adecuación de los niveles de fluoruro para cada forma de abastecimiento, favoreciendo la transparencia en relación con la calidad del agua y garantizando aspectos de calidad y seguridad en la atención en salud.

Palabras clave: Tecnología de la Información. Fluoruración. Sistemas de Salud. Vigilancia en Salud Pública.

INTRODUÇÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é reconhecida como uma importante estratégia de saúde pública voltada à prevenção da cárie dentária, por meio do controle adequado dos níveis de fluoreto na água (Frazão; Peres; Cury, 2011). No Brasil, implementada de forma pioneira em 1953, no município de Baixo Guandu (ES), essa medida se consolidou como um marco histórico da saúde pública brasileira (Narvai; Frazão; Fernandez, 2004).

A obrigatoriedade da fluoretação foi instituída nacionalmente em 1974, por meio da Lei Federal nº 6.050, configurando-se como um marco importante para o fortalecimento da saúde bucal no âmbito coletivo (Brasil, 1974). Essa legislação representou um avanço significativo na promoção da saúde bucal em todo o país, estendendo os benefícios da fluoretação para um número maior de pessoas (Zilbovicius; Ferreira; Narvai, 2016). Desde então, a regulamentação do tema tem sido aprimorada, com normativas que definem padrões de potabilidade e orientam as ações de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano (Brasil, 2011; Brasil, 2021).

Em concentrações abaixo do recomendado, a presença do íon flúor pode ser insuficiente para promover a prevenção da cárie, ou, quando em excesso, pode ser um risco para a ocorrência de fluorose dentária (Frazão *et al.*, 2018). Desse modo, as concentrações de fluoreto na água para consumo humano devem ser sempre monitoradas por meio do heterocontrole (Esposti; Frazão, 2016). O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), organiza essas atividades e orienta o acompanhamento da qualidade da água em todo o território nacional (Brasil, 2021). O Sisagua, como instrumento do VIGIAGUA, apoia o gerenciamento de riscos à saúde a partir da sistematização de dados gerados rotineiramente pelas equipes de vigilância e pelos serviços de abastecimento de água. No que se refere ao teor de fluoreto, essas informações são organizadas no âmbito do Sistema de Vigilância do Teor de Fluoreto (VIGIFLUOR), sendo fundamentais para o diagnóstico situacional da fluoretação da água (Frazão *et al.*, 2018).

Apesar da relevância desses sistemas, ainda persistem fragilidades relacionadas à atualização, integração e uso oportuno das informações, o que pode dificultar a gestão e a tomada de decisão pelos gestores públicos (Freitas *et al.*, 2021). Nesse cenário, destaca-se o papel das universidades e da integração ensino-serviço como estratégias de apoio à gestão do sistema de saúde, contribuindo para a qualificação das práticas, a inovação e a produção de informações mais acessíveis e transparentes (Carvalho, 2009), bem como na aquisição e na troca de conhecimentos entre trabalhadores, docentes, discentes e a comunidade em geral, a fim de estimular a inovação e assegurar o fornecimento de dados transparentes e atualizados (Cesa; Abegg; Aerts, 2011; Pizzinato *et al.*, 2012).

Considerando a complexidade dos dados gerados pela vigilância da qualidade da água e a necessidade de ferramentas que facilitem sua compreensão e utilização na gestão municipal e regional (Rodrigues; Blattmann, 2014; Pinheiro *et al.*, 2016), este relato tem como objetivo descrever o projeto piloto da elaboração de um painel visual on-line para a divulgação das análises da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento em duas regiões de saúde do sul do Brasil. Tem a intenção de qualificar o acesso à informação e apoiar a tomada de decisão em saúde pública.

Figura 1. Mapa dos municípios da 4ª CRS.



As formas de abastecimento são diferentes modalidades de disponibilização de água potável para o consumo humano, e possuem componentes estruturais específicos, sendo elas (Oliveira Júnior *et al.*, 2019): (1) Sistema de Abastecimento de Água (SAA) – instalação

composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição. (2) Solução Alternativa Coletiva (SAC) – modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição. (3) Solução Alternativa Individual (SAI) – modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atende a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Fonte e seleção dos dados

Para elaboração deste painel foram consideradas apenas amostras de SAA e SAC. Em todas as formas de abastecimento, nas amostras coletadas para fins de vigilância, são avaliados os seguintes parâmetros: cloro residual livre, *Escherichia coli*, coliformes totais, turbidez e teor de fluoreto. As amostras coletadas nos municípios são sistematicamente enviadas ao Laboratório Central de Saúde Pública regional (LACEN regional) para serem analisadas. Após análise, os resultados são cadastrados no sistema de Gerenciamento de Análises Laboratoriais (GAL) e estes migram automaticamente para o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo Humano (SISAGUA) e, após validação pelo município, são disponibilizados no Portal de Dados Abertos (<https://dados.gov.br/dados/busca?termo=SISAGUA>). Os dados para elaboração do painel foram extraídos dessa base de dados pela seleção: ‘SISAGUA’ > ‘vigilância parâmetros básicos’.

A plataforma *Google Colab*, utilizando a linguagem de programação *Python*, foi utilizada para escrever os códigos para análise do banco de dados. Foram selecionadas apenas as amostras de rotina para análise com recorte temporal de 2020 a 2023. Para a criação do código foi necessário o auxílio do Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS). Além disso, foi utilizada a versão gratuita do *Chat GPT 3.5* (<https://chat.openai.com/auth/login?next=/g/g-F00faAwkE-open-a-i-gpt-3-5>) para auxiliar na criação do algoritmo.

Processamento e categorização

Para categorização dos parâmetros da concentração de fluoreto que demonstram potabilidade da água, utilizou-se como base a literatura científica (Frazão *et al.*, 2018) (para SAC) e a Legislação Estadual (Brasil, 2021) (para SAA). Em relação às amostras das SAC, a Legislação Estadual considera concentrações de até 1,5 ppm de fluoreto como adequadas. No Brasil, em decorrência de suas características climáticas, valores abaixo de 0,6 mgF/L são considerados insuficientes para a prevenção da cárie dentária, e valores acima de 0,9 mgF/L representam risco para a fluorose dentária (Frazão; Peres; Cury, 2011). Sendo assim, para classificar as amostras de SAC com relação à segurança e efetividade do teor de fluoreto para prevenção de cárie e fluorose dentária, os resultados foram categorizados com base na literatura científica (Frazão *et al.*, 2018). Já para SAA, os parâmetros considerados satisfatórios pela Legislação Estadual coincidem com os limites seguros para prevenção de cárie e fluorose.

Com base nesses parâmetros, os resultados das amostras foram classificados como satisfatório, insatisfatório e, caso em branco, como “não realizado” (Tabela 1). Foram gerados gráficos mostrando a classificação das amostras segundo o resultado do parâmetro de fluoreto a partir dos números absolutos. A cor verde representou resultados satisfatórios pela legislação e suficiente para prevenção da cárie, cinza identificou o teor satisfatório pela

legislação, porém insuficiente para prevenção da cárie dentária, vermelho representou níveis insatisfatórios para legislação e alto risco de fluorose, laranja representou resultado satisfatório pela legislação, porém com alto risco de fluorose e branco foi classificado como "não realizado".

Tabela 1. Classificação das amostras de acordo com o teor de fluoreto para cada forma de abastecimento. Rio Grande do Sul, Brasil, 2023.

CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA*	CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO	COR NO PAINEL
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)		
Insatisfatório e abaixo do padrão estadual	Abaixo de 0,6 mg F\L	Cinza
Satisfatório	Entre 0,6 e 0,9 mg F\L	Verde
Insatisfatório e acima do padrão estadual	Acima de 0,9 mg F\L	Laranja
Insatisfatório e acima do padrão nacional	Acima de 1,5	Vermelho
Não realizado	--	Branco
SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA (SAC)		
Satisfatório pela legislação, porém insuficiente para prevenção de cárie	Abaixo de 0,544 mg F/L	Cinza
Satisfatório pela legislação e suficiente para prevenção de cárie	Entre 0,545 e 0,944 mg F/L	Verde
Satisfatório pela legislação, porém com alto risco de fluorose	Entre 0,945 e 1,544 mg F/L	Laranja
Insatisfatório pela legislação e alto risco de fluorose	Acima de 1,544 mg F/L	Vermelho
Não realizado	--	Branco

Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

* Parâmetros para categorização da concentração de fluoreto: SAA = legislação estadual, SAC = literatura científica.

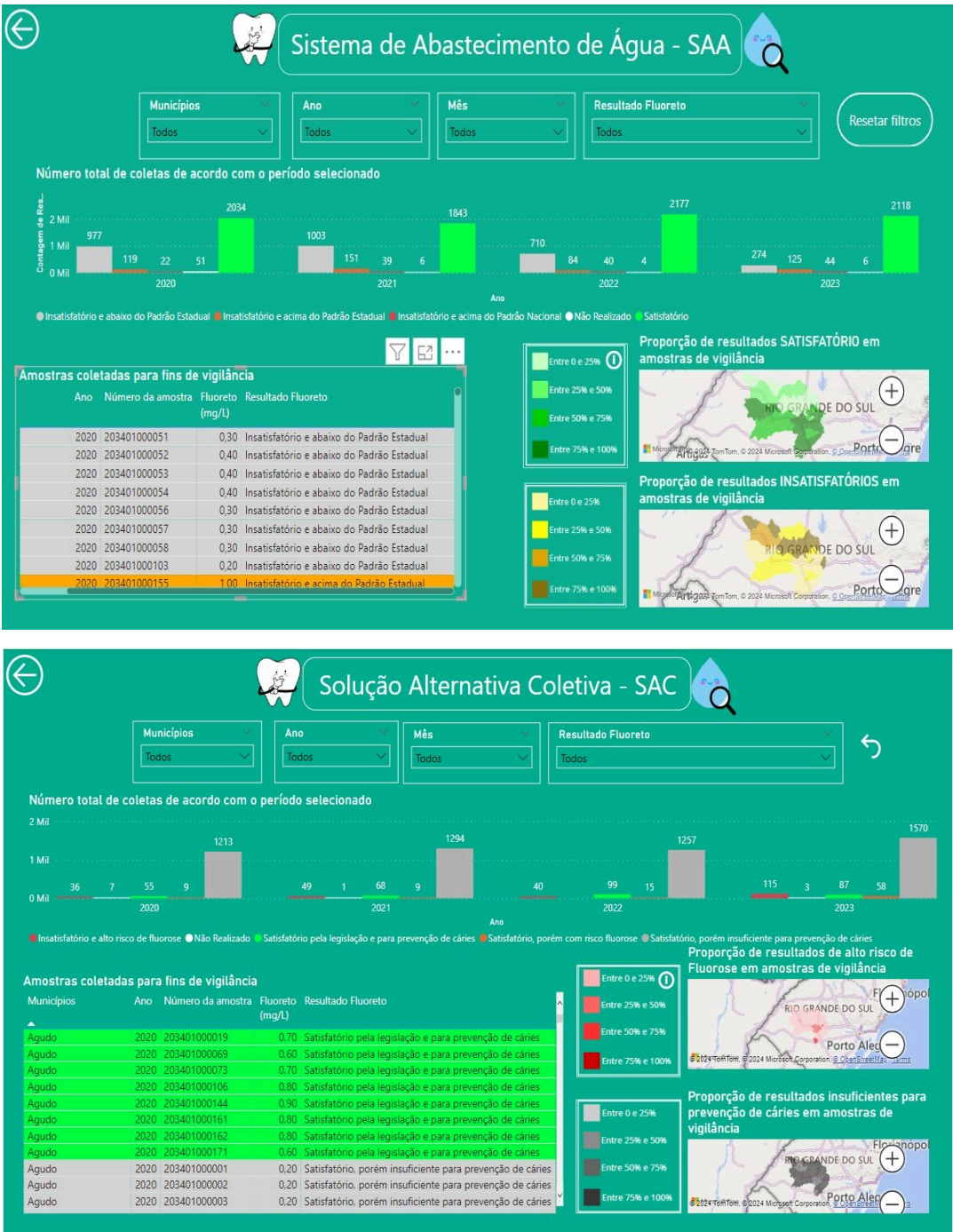
Aspectos éticos

A utilização dos dados públicos para elaboração do painel e publicação deste manuscrito foram previamente autorizadas pelo Centro de Vigilância Estadual em Saúde do Rio Grande do Sul (CEVS). A disposição desses dados, por serem públicos, respeitam a LGPD, devido ao fato de não expor nenhum tipo de dado sensível (Brasil, 2018).

Elaboração do painel

A Figura 2 apresenta a página de visualização do Painel nas formas de abastecimento SAA e SAC. São apresentadas informações por município, ano, mês, nº da amostra e concentração de fluoreto. No painel, a categorização das amostras coletadas foi apresentada forma de SAA ou de SAC, apresentando uma leitura específica do teor de fluoreto nas águas para cada forma de abastecimento, levando em consideração a classificação das amostras segundo a literatura científica (para SAC) e a legislação estadual (para SAA).

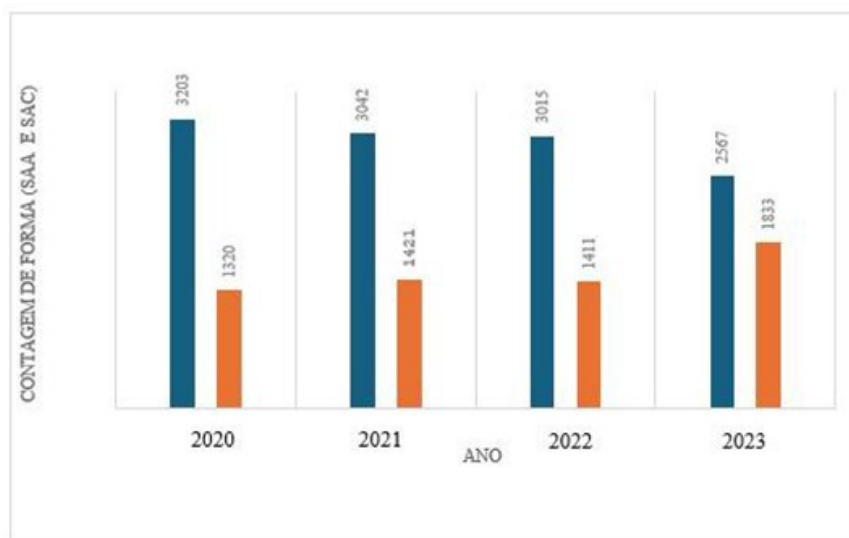
Figura 2. Página de visualização do painel VIGIFLUOR na forma SAA e SAC.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

O painel possibilitou uma visualização ampliada da coleta e resultados entre os anos de 2020 e 2023 (total de 17.812 amostras). Especificamente no ano de 2020, foram avaliadas 4.523 amostras; em 2021 foram 4.463 amostras, em 2022 foram analisadas 4.426 amostras e em 2023 o total foi de 4.400 amostras. Além disso, visualizou-se que a proporção de SAA para SAC foi mudando ao longo dos anos, devido a um erro de registro (Figura 3).

Figura 3. Proporção do número de amostras de acordo com a forma de abastecimento no período de 2020-2023.



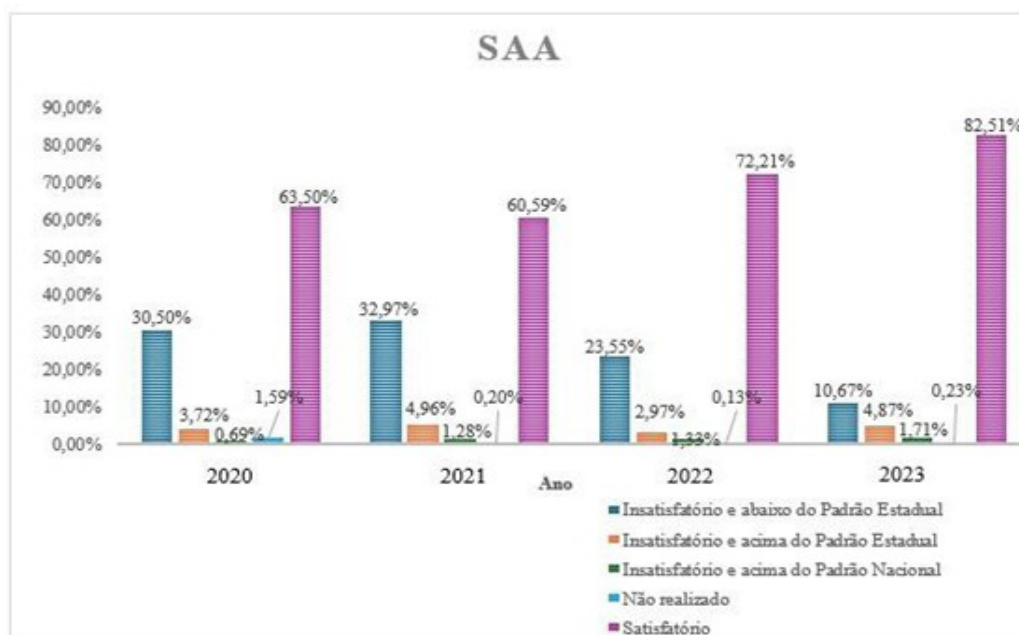
Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Azul = Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Laranja = Solução Alternativa Coletiva (SAC).

A distribuição de amostras coletadas de SAA de acordo com o ano selecionado é descrita na Figura 4. O número total de amostras de SAA neste período de quatro anos foi de 11.827, representando 66,39% do total de amostras.

Figura 4. Número de amostras de SAA de acordo com a classificação da concentração de fluoreto por período selecionado.

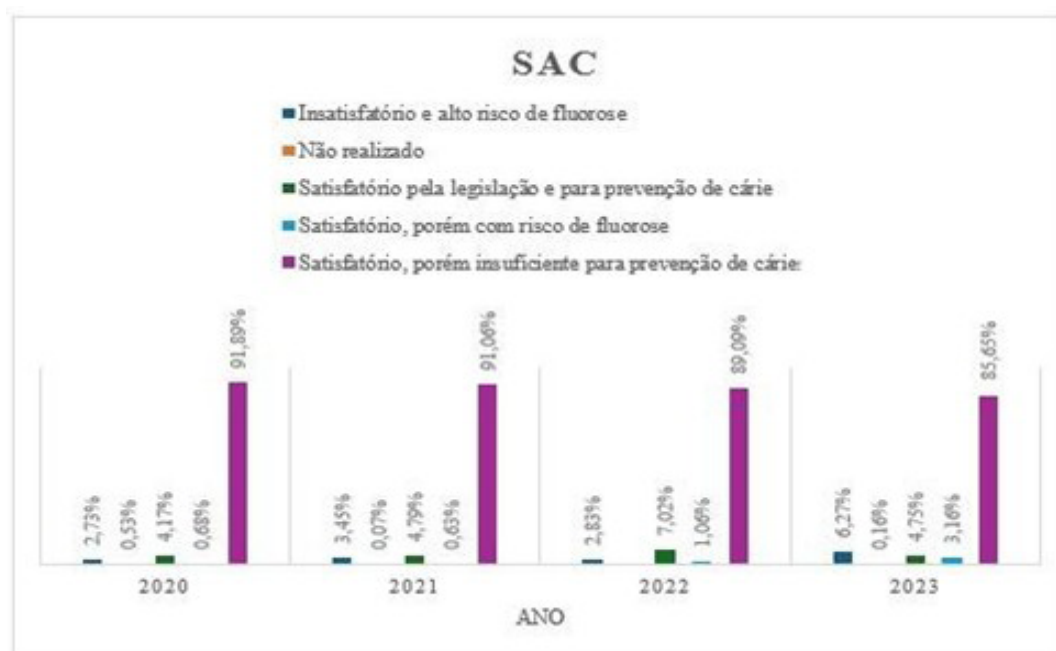


Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

SAA = Sistema de Abastecimento de Água.

O total de amostras de SAC, no mesmo período, foi de 5.985, representando 33,61% do total. O número de coletas segundo o ano selecionado é observado na Figura 5.

Figura 5. Número de amostras de SAC de acordo com a classificação da concentração de fluoreto por período selecionado.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.
SAC = Solução Alternativa Coletiva.

DISCUSSÃO

O presente artigo buscou relatar a experiência de um projeto piloto para construção de um painel visual on-line para divulgação das análises da concentração de fluoreto nas águas de abastecimento dos municípios pertencentes à 4ª CRS, no período de 2020-2023. Essa ferramenta pode colaborar para que os gestores avaliem de forma contínua a adequação dos níveis de fluoreto e identifiquem pontos da rede de abastecimento que apresentam falhas na sua concentração; favorecendo que a vigilância das águas nas diferentes formas de abastecimento seja efetiva, garantindo o cuidado em condições oportunas de acesso, qualidade e resolutividade.

A construção do painel proporcionou uma visualização do número de amostras insatisfatórias de SAA e de SAC ao longo do tempo. Observou-se que, ao passo que as amostras de SAA reduziram gradualmente no período de 2020-2023, as de SAC tiveram um aumento no mesmo período. Esse fato foi devido ao registro incorreto, o qual vem sendo corrigido. A efetividade do registro em relação a cada forma de abastecimento é importante para se entender a realidade local e diagnosticar as prioridades populacionais, bem como para o planejamento de estratégias para melhorar a articulação de ações intersetoriais, compatibilizando políticas públicas eficientes e a ampliação de medidas protetoras à saúde (Silva *et al.*, 2005).

A construção do painel também possibilitou a visualização de amostras identificadas com teor de fluoreto insatisfatório, destacando regiões com risco potencialmente maior

para saúde da população (Frazão *et al.*, 2018). Esse cenário reafirma a relevância do monitoramento da qualidade da água por meio do heterocontrole, a fim de manter os níveis de fluoreto em parâmetros satisfatórios (Frazão *et al.*, 2018). Ainda é insipiente, entretanto, a divulgação dessas informações de forma objetiva e de fácil acesso para os gestores, os quais são os responsáveis pela tomada de decisão acerca das inconsistências encontradas. Nesse sentido, estratégias como a do presente painel tem o potencial de fortalecer a capacidade institucional e a resiliência dos sistemas de saúde para monitorar indicadores apropriados, responder a partir de prioridades específicas e desenvolver planos para orientar e sustentar a prestação de cuidados de saúde. Estas são habilidades fundamentais que devem ser desenvolvidas no SUS para fortalecer os princípios da universalidade, equidade e integralidade (Jatobá; Carvalho, 2022).

Apesar dos painéis de informação apresentarem dados de maneira fácil e auxiliarem os gestores na tomada de decisão, no âmbito da saúde, ainda são explorados de maneira incipiente devido aos desafios inerentes à sua implementação (Raghupathi; Raghupathi, 2014). Ainda assim, iniciativas que utilizam painéis de visualização de dados para apoiar a vigilância em saúde têm sido descritas na literatura, especialmente no contexto da gestão baseada em evidências e da transparência das informações públicas (Rabiei *et al.*, 2024). Experiências em outros contextos indicam que ferramentas de visualização contribuem para a identificação de padrões, priorização de territórios e qualificação da comunicação entre gestores, técnicos e sociedade (Rabiei *et al.*, 2024). Nesse sentido, o painel apresentado neste estudo dialoga com essas iniciativas ao propor uma abordagem acessível e integrada para a vigilância da fluoretação das águas, adaptada à realidade regional e alinhada aos princípios do SUS.

Como perspectivas futuras, destaca-se a consolidação do painel como ferramenta incorporada às rotinas institucionais da vigilância ambiental, bem como sua expansão para outros territórios e períodos de análise. Espera-se que o uso sistemático do painel possa subsidiar intervenções concretas, apoiar o planejamento de ações corretivas, fortalecer o heterocontrole da fluoretação e qualificar a tomada de decisão dos gestores. Para além da apresentação de indicadores, a visualização de dados possui potencial transformador ao induzir mudanças na forma como as informações são interpretadas e utilizadas, favorecendo respostas mais oportunas e alinhadas às necessidades locais, com possíveis impactos positivos na prevenção da cárie dentária e na redução do risco de fluorose na população.

Apesar das potencialidades do painel desenvolvido, é importante reconhecer limitações inerentes tanto à ferramenta quanto à qualidade dos dados secundários utilizados. O painel depende diretamente da alimentação regular, oportuna e adequada dos sistemas oficiais de informação, estando sujeito a inconsistências de registro, subnotificação e variações operacionais entre municípios, especialmente no que se refere à distinção entre formas de abastecimento (SAA e SAC). Essas limitações, comuns aos sistemas de vigilância em saúde, reforçam a necessidade de qualificação permanente dos processos de registro e do fortalecimento das equipes locais, uma vez que a qualidade da informação condiciona diretamente a utilidade do painel como instrumento de apoio à gestão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento constante dos níveis de flúor nas diferentes formas de abastecimento, permite identificar modificações na distribuição dos níveis ao longo do tempo e tomar

medidas corretivas quando necessário. A vigilância constante, aliada à utilização de tecnologias inovadoras, é fundamental para garantir que a população receba os benefícios esperados dessa prática, fortalecendo assim a saúde pública como um todo.

Em suma, esse tipo de ferramenta pode facilitar a produção de informações estratégicas e auxiliar os gestores na tomada de decisão qualificada, de modo a tornar a implementação de políticas públicas mais efetiva, transparente e participativa, considerando as necessidades da sociedade. Além disso, espera-se que, futuramente, este painel seja difundido para outras coordenadorias de saúde, visando melhorar a efetividade da vigilância das águas nas diferentes formas de abastecimento e, consequentemente, a prestação de cuidados de saúde em contextos diversos.

Referências

- BRASIL. **Lei n.º 6.050, de 24 de maio de 1974**. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. Brasília, DF, 1974. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm. Acesso em: 10 jan. 2026.
- BRASIL. **Portaria MS/GM n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 10 jan. 2026.
- BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 10 jan. 2026.
- BRASIL. **Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 10 jan. 2026.
- CARVALHO, A. L. B. Informação em saúde como ferramenta estratégica para a qualificação da gestão e o fortalecimento do controle social no SUS. **Tempus - Actas de Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 16-30, 2009. Disponível em: <https://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/download/719/1553/4750>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- CESA, K.; ABEGG, C.; AERTS, D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 547-555, 2011. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742011000400014. Acesso em: 2 fev. 2026.
- ESPOSTI, C. D. D.; FRAZÃO, P. O relevante papel da vigilância para assegurar a efetividade da fluoretação da água de abastecimento público. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 4-6, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/13180/9231>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- FRAZÃO, P. *et al.* O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 116, p. 274-286, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/mBqxDCxjMbQMjRswpdNBrkF/?lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- FRAZÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, p. 964-973, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/NxbXBb8VzmXbYB9H5P83TWM/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- FREITAS, C. M. O. *et al.* Teores de flúor em mananciais e na rede de abastecimento público de municípios de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 3646-3655, 2021. Supl. 2. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/M4Q65VccPP88ThjTJTQpWy/?lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- JATOBÁ, A.; CARVALHO, P. V. R. Resiliência em saúde pública: preceitos, conceitos, desafios e perspectivas. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 8, p. 130-140, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/mvC9VrmFP98jfmRYSY3Vhn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- RAGHUPATHI, W.; RAGHUPATHI, V. Big data analytics in healthcare: promise and potential. **Health Information Science and Systems**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4341817/>. Acesso em: 3 fev. 2026.
- RABIEI, R. *et al.* Developing public health surveillance dashboards: a scoping review on the design principles. **BMC Public Health**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 392, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-024-17841-2>. Acesso em: 2 fev. 2026.
- OLIVEIRA JÚNIOR, A. *et al.* Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 28, n. 1, e2018117,

2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/TCFxf3yVd5RPv4vh8TVFTkQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.

NARVAI, P. C.; FRAZÃO, P.; FERNANDEZ, R. A. C. Fluoretação da água e democracia. *Saneas*, [s. l.], n. 18, p. 29-33, 2004. Disponível em: https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1409175814_Narvai-Frazao-Fernandez-FluoretacaoAguaDemocracia-Saneas-18-2004.pdf. Acesso em: 2 fev. 2026.

PINHEIRO, A. L. S. *et al.* Gestão da saúde: o uso dos sistemas de informação e o compartilhamento de conhecimento para tomada de decisão. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 25, n. 3, e3440015, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/Wpt3XsBswvCdWPtz8k4MpXJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.

PIZZINATO, A. *et al.* A integração ensino-serviço como estratégia na formação profissional para o SUS. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Rio de Janeiro, v. 36, p. 170-177, 2012. Supl. 2. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/DZyZCgqb3NrDkpSgqVGgDNk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.

RODRIGUES, C.; BLATTMANN, U. Gestão da informação e a importância do uso de fontes de informação para geração de conhecimento. *Perspectivas em Ciência da Informação*, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 4-29, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/RMwpcd5QyLSBnTxkM3YHtDw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 fev. 2026.

SILVA, M. R. S. *et al.* Resiliência e promoção da saúde. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 14, esp., p. 95-102, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/yqD56c78Rkq77f5z7k8mZfM/>. Acesso em: 2 fev. 2026.

ZILBOVICIUS, C.; FERREIRA, R. G. L. A.; NARVAI, P. C. Água e saúde: fluoretação e revogação da Lei Federal n.º 6.050/1974. *Revista de Direito Sanitário*, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 104-124, 2016. Disponível em: https://revistas.usp.br/rdisan/pt_BR/article/view/144651/138953. Acesso em: 3 fev. 2026.

Fonte de financiamento

Financiamento próprio.

Contribuição dos autores

Natália Nária - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Emanuelle Ledermann Marder - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Jéssica dos Santos Ribeiro Madureiro - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Orlando Luiz do Amaral Júnior - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Jessye Melgarejo do Amaral Giordani - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Maria Laura Braccini Fagundes - concepção e planejamento do estudo, elaboração do texto, revisão do conteúdo, aprovação da versão final do manuscrito e responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Responsabilidade editorial

Ramona Fernanda Ceriotti Toassi, Rafael Arenhaldt, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil

Recebido em: 14/01/2026

Aceito em: 10/02/2026

Publicado em: 13/02/2026