


Relação causal entre a ingestão de água fluoretada e coeficiente de inteligência em crianças: uma revisão narrativa da literatura

Causal relationship between fluoridated water intake and Intelligence Quotient in children: a narrative literature review

 Allan Rodrigues Salvá ¹
Henrique da Cruz Pereira ¹
Rodrigo Bezerra Portella ¹

¹ Universidade Veiga de Almeida - Rio de Janeiro/(RJ)

Autor correspondente:

Allan Rodrigues Salvá
e-mail: allanrodriguessalva@gmail.com

Como citar este artigo:

SALVÁ, A.R.; PEREIRA, H.C.; PORTELLA, R.B.; **Relação causal entre a ingestão de água fluoretada e coeficiente de inteligência em crianças: uma revisão narrativa da literatura.** Revista Cadernos de Pesquisa, v. 3, n.2, e20250306, 2025.

Data de Submissão: 11/12/2025

Data de aprovação: 14/12/2025

Data da publicação: 18/12/2025



Esta obra está licenciada com uma licença
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

RESUMO: Introdução: O advento da água fluoretada é considerado um marco importante no âmbito da saúde coletiva, pois constituiu um dos fatores responsáveis pelo declínio de lesões cáries em diversos países. Embora tenham sido amplamente reconhecidos os benefícios cariostáticos da água fluoretada, foram analisados possíveis efeitos tóxicos associados à medida sanitária, inclusive a redução do coeficiente de inteligência (QI) em crianças. **Objetivo:** Analisar a relação causal entre a fluoretação das águas e alterações de QI na população pediátrica exposta. **Materiais e Métodos:** Optou-se por fazer uma revisão narrativa da literatura sobre o tema, por meio da pesquisa bibliográfica nas bases de dados eletrônicas Medline, via PubMed, e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a busca, do período de 2020 a 2025, resultou em um total de quatro artigos, compostos por revisão sistemática, meta-análise, estudo longitudinal e análise crítica de um estudo de coorte prospectivo. **Resultados e Discussão:** Os dados evidenciaram que a ingestão de água com fluoreto em níveis menores ou iguais a 1,5 mg F/L, o nível máximo definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), não apresentou efeito significativo no coeficiente de inteligência das crianças investigadas. **Conclusão:** Concluiu-se que a ingestão de água fluoretada proveniente dos sistemas de abastecimento público, nos níveis recomendados pela OMS, não apresenta uma relação causal com a diminuição do QI na população pediátrica.

Palavras-chave: Pediatria; Fluoretação; Água potável; Inteligência; Transtornos do Neurodesenvolvimento.

Abstract: Introduction: The advent of fluoridated water is considered an important milestone in public health, as it was one of the factors responsible for the decline in dental caries lesions in several countries. Although the cariostatic benefits of fluoridated water have been widely recognized, possible toxic effects associated with this sanitary intervention have been analyzed, including a reduction in intelligence quotient (IQ) in children. **Objective:** To analyze the causal relationship between water fluoridation and IQ changes in the exposed pediatric population. **Materials and Methods:** A narrative review of the existing literature on the subject was chosen, through a bibliographic search in the electronic databases Medline, via PubMed, and the Virtual Health Library (VHL). Based on the application of the inclusion and exclusion criteria, the search covering the period from 2020 to 2025 resulted in a total of four articles, consisting of a systematic review, meta-analysis, longitudinal study, and critical analysis of a prospective cohort study. **Results and Discussion:** The findings showed that the intake of fluoridated water at levels less than or equal to 1.5 mg F/L, the maximum level defined by the World Health Organization (WHO), did not have a significant effect on the intelligence quotient of the evaluated children. **Conclusion:** It is concluded that the intake of fluoridated water supplied by public water systems, within the levels recommended by the WHO, does not demonstrate a causal relationship with the decrease in IQ in the pediatric population.

Keywords: Pediatrics; Fluoridation; Drinking Water; Intelligence; Neurodevelopmental Disorders.

INTRODUÇÃO

A fluoretação das águas de abastecimento público é considerada um marco importante no âmbito da saúde coletiva, pois constituiu um dos fatores responsáveis pelo declínio de lesões cáries em diversos países (Narvai, 2000; Moimaz *et al.*, 2020). Conforme destacado pelo Centro de Prevenção e Controle de Doenças estadunidense, tal medida já esteve entre os dez maiores avanços de saúde pública do século XX (CDC, 1999).

Em relação às primeiras testagens desta tecnologia na redução da cárie dentária, Narvai (2000) aponta três estudos-piloto, iniciados em 1945, conduzidos nas cidades de Grand Rapids e Newburgh, nos Estados Unidos (EUA); e o realizado em Brantford, no Canadá (Arnold; Dean; Knutson, 1953; Ast; Finn; McCaffrey, 1950; Brown; Poplove, 1965); os quais comprovaram a eficácia e a segurança do método. Devido à importância do tema, ainda segundo Narvai (2000), após estes estudos, novas pesquisas envolvendo os fluoretos continuaram a ser mundialmente desenvolvidas.

Sobre a avaliação do custo-benefício dos programas de fluoretação das águas, observou-se que a medida apresenta um baixo custo per capita, a níveis nacional e internacional. Foi constatado, também, que a medida representa uma ação econômica na saúde pública, tendo em vista seu retorno benéfico preventivo da cárie dentária (Cronin *et al.*, 2021; Frias *et al.*, 2006; Mariño; Zaror, 2020; Martinez *et al.*, 2013; Newbrun, 1996).

Especificamente, de acordo com os trabalhos conduzidos no Brasil, Silva, Pinto e Zandoná (2019) destacam os efeitos relativos à adição de flúor em Baixo Guandu e Barretos, nos Estados de Espírito Santo e São Paulo, respectivamente. Segundo os autores, estas pesquisas convergem quanto à demonstração da efetividade das águas fluoretadas na redução das lesões cáries (Saliba *et al.*, 2007; Viegas; Viegas, 1985). Em estudos posteriores, como os feitos por Narvai *et al.* (2014) e Rodrigues *et al.* (2021), reiterou-se a relevância da fluoretação de água potável na saúde bucal da população.

No território nacional é obrigatória a adição de flúor na água potável, em localidades onde haja estações de tratamento de água, conforme implementado pela Lei Federal n. 6050 de 1974 (Brasil, 1974). Esta regulamentação contribuiu para a ampliação da fluoretação das águas comunitárias no Brasil, otimizando o controle da cárie populacional (Narvai, 2000).

Embora já tenha sido explicitado, no passado, que a finalidade de se ingerir água fluoretada estava associada à capacidade do flúor ingerido e absorvido de compor e fortalecer

o esmalte dentário, há um consenso atual quanto ao efeito local dos fluoretos. De forma simplificada, após sua ingestão, o flúor é absorvido, atinge a corrente sanguínea e distribui-se pelo corpo. Em seguida, ele retorna à cavidade oral por meio das glândulas salivares (Cury *et al.*, 2019). Dessa forma, é reconhecido que o flúor apresenta uma ação tópica, já que ele apenas exerce seus efeitos cariostáticos após regressar para o ambiente bucal, apesar de circular no sangue. Assim, a hidratação, bem como a ingestão de alimentos cozidos com água fluoretada (Cesarin *et al.*, 2007), permitem que haja a manutenção constante do fluoreto no ambiente bucal, por meio da saliva enriquecida com flúor que é secretada na boca.

A concentração ótima de flúor para efetividade da fluoretação das águas é definida em função das alterações locais de temperatura em uma dada região (Brasil, 2024). A partir de um trabalho realizado nos EUA, propôs-se uma forma de se relacionar os teores ótimos de fluoreto às suas respectivas variações térmicas (Frazão; Peres; Cury, 2011; Galagan; Vermillion, 1957). Destaca-se que o Serviço de Saúde Pública dos EUA estabeleceu uma atualização de 2015 sobre a recomendação do teor de flúor em sistemas de abastecimento. Nesta versão, determinou-se que a concentração ideal de flúor seria de 0,7 mg F/L (HHS, 2015). Em especial, no Brasil, de acordo com dados descritos por Frazão, Peres e Cury (2011), as concentrações ótimas podem oscilar entre 0,6 e 0,9 mg F/L.

Todavia, considerando-se que o fluoreto ingerido por meio da água fluoretada é distribuído à corrente sanguínea, ele apresenta capacidade de gerar efeitos adversos sistêmicos. Assim, torna-se relevante analisar os possíveis riscos da ingestão de água fluoretada à saúde humana (Frazão; Peres; Cury, 2011; Cury *et al.*, 2019). Os sintomas e os riscos associados à ingestão de água fluoretada são dependentes da dose de fluoreto ingerida e do intervalo de tempo da administração da dose. Dessa forma, são conhecidas duas formas de intoxicação por fluoreto: a aguda e a crônica (Nóbrega; Tenuta; Cury, 2017).

A intoxicação aguda ocorre quando um indivíduo ingere o fluoreto sob altas concentrações, em uma única ocasião. Mais precisamente, de acordo com Nóbrega, Tenuta e Cury (2017), estabeleceu-se como limite para que isto ocorra o valor de 5 mg F/kg de peso corporal, o qual recebeu o nome de Dose Provavelmente Tóxica (DPT). Nesta circunstância, observou-se que os efeitos deletérios podem incluir irritação tópica na mucosa gástrica (Spak *et al.*, 1990), sintomas inespecíficos como náusea, bem como sintomas específicos, dentre os quais destacam-se distúrbios eletrolíticos de cálcio e potássio, que podem ocasionar parada

cardiorrespiratória e morte (Nóbrega; Tenuta; Cury, 2017; Cury *et al.*, 2019). No entanto, ressaltam Silva *et al.* (2019) que diversos casos de intoxicação aguda envolvendo o flúor foram ocasionados por ingestão acidental e de forma não recomendada de flúor. Ademais, em todos estes episódios houve a ingestão de produtos fluoretados, e não de água fluoretada. Porém, mesmo assim, não houve fatalidades e nem a predominância de casos graves (Shulman; Wells, 1997; Patel; Polunin; Espinosa; Lee; Lucerna, 2025; Shah; Quek; Ruck, 2016).

Em contrapartida, a intoxicação crônica ocorre quando há exposição a baixas doses de fluoreto por um extenso período. Segundo Cury *et al.* (2019), o único efeito sistêmico causado pela ingestão de água fluoretada em concentrações ótimas é a fluorose dentária, uma doença caracterizada por uma hipomineralização do esmalte dental. No entanto, a fluorose surge apenas enquanto os dentes estão em desenvolvimento, já que ela prejudica a devida formação do esmalte dentário. Durante este processo, a presença do flúor inibe a reabsorção proteica, necessária à deposição de minerais, gerando regiões mais porosas e opacas nos dentes. Mesmo sendo possível haver tais inconvenientes em relação à água fluoretada, é possível afirmar que seus efeitos cariostáticos compensam os riscos de surgimento da fluorose nos dentes (Cury *et al.*, 2019; Nóbrega; Tenuta; Cury, 2017).

Quanto ao limite do fluoreto nas águas para prevenção de fluorose dentária, definiu-se um Valor Máximo Permitido (VMP) de 1,5 mg F/L. Esta concentração, que já sofreu revisões, tem sido mantida pela OMS, desde sua determinação (WHO, 2022). No Brasil, este parâmetro é adotado em todo o território (Frazão; Peres; Cury, 2011).

Todavia, dentre os possíveis efeitos tóxicos associados à medida sanitária, também foi amplamente analisada a redução do coeficiente de inteligência (QI) (Cury *et al.*, 2019; McDonagh, 2000), inclusive em crianças (Food & Water Watch v. EPA, 2024). Portanto, considerando-se a relevância do tema e o impacto desta análise acerca da interrelação entre água fluoretada e QI infantil à saúde pública, elaborou-se o seguinte questionamento: a ingestão crônica de água com níveis ótimos de flúor causa diminuição de QI em crianças? Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a relação causal entre a fluoretação das águas de abastecimento público e alterações de QI na população pediátrica exposta. Para tanto, optou-se por realizar uma revisão narrativa, a qual oferece uma análise ampla sobre um determinado tópico e permite atualizações sobre o tema de forma breve (Cordeiro *et al.*, 2007;

Sukhera, 2022).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica nas bases eletrônicas de dados Medline, via PubMed, e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Concernente à estratégia de busca, empregaram-se descritores MeSH e termos livres, relacionados por operadores booleanos. Assim, os termos pesquisados foram: “child” [MeSH] OR “children” [tw]; “fluoridation” [MeSH] OR “drinking water” [tw]; “intelligence” [MeSH] OR “intelligence quotient” [tw]. Dessa forma, a partir da combinação destes termos pelo operador “AND”, encontraram-se 29 artigos no PubMed e 2 artigos na BVS, sendo estes últimos resultantes da aplicação dos filtros para BBO, IBECs e LILACS.

Em relação à seleção da bibliografia, foram incluídos artigos de revisão sistemática, meta-análise, estudo longitudinal e avaliação crítica sobre um estudo de coorte prospectivo, publicados entre 2020 e 2025, que abordavam a relação direta entre a ingestão de água fluoretada e a diminuição de QI em crianças. Foram considerados como critérios de exclusão: publicações que não apresentaram a abordagem direta da temática investigada; que não avaliaram os efeitos da exposição em níveis iguais ou inferiores ao Valor Máximo Permitido (VMP) de flúor nas águas de abastecimento público, equivalente a 1,5 mg F/L; que não incluíram crianças (definidas pelas Nações Unidas (1989) como indivíduos com idade inferior a 18 anos); e, ainda, que não apresentaram dados primários ou secundários. Excluídas as publicações que não atenderam aos critérios de inclusão e, também, os trabalhos duplicados, a busca resultou em um total de quatro trabalhos (Do *et al.*, 2025; Kumar *et al.*, 2023; Miranda *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2021).

RESULTADOS

A revisão sistemática conduzida por Miranda *et al.* (2021) elegeu estudos observacionais transversais, cujos grupos investigados incluíram indivíduos de 6 a 18 anos. Os autores classificaram os níveis de exposição ao flúor em baixos (de 0,5 a 1,0 mg F/L) a altos (acima de 2 mg F/L), com base nas diretrizes da OMS (WHO, 2022). De acordo com os resultados da análise qualitativa, embora tenha sido observada uma associação negativa entre a exposição à água fluoretada e a diminuição de QI em crianças, tal relação apresentou um nível muito baixo de evidência, e deu-se em teores de flúor acima dos recomendados. Além disso, a meta-análise também mostrou a mesma associação deletéria, mas reafirmou a

presença de baixa evidência, bem como um alto risco de viés e uma alta heterogeneidade, a qual comprometeu as conclusões provenientes da análise quantitativa. Portanto, devido a este fator, não foi possível estabelecer se existe ou não uma associação entre a exposição à água fluoretada e qualquer prejuízo neurológico, incluindo déficit de QI em crianças. Entretanto, os dados sugestivos de que a relação existe estão associados a níveis que excedem os valores recomendados (Miranda *et al.*, 2021).

Em outra meta-análise, foram selecionados estudos observacionais transversais e de coorte, que analisaram uma população dentro da faixa etária entre 1 e 18 anos. Os resultados levaram à conclusão de que a exposição a níveis de flúor menores que 1,5 mg F/L não está associada a menores pontos de QI em crianças, considerando-se determinadas limitações na metodologia. Porém, destacou-se que a associação encontrada em relação a teores elevados de flúor na água necessita de investigações adicionais mais aprimoradas do ponto de vista metodológico, incluindo formas mais adequadas de medir-se a exposição natal e pós-natal, bem como a realização de estudos intervencionais (Kumar *et al.*, 2023).

Em um estudo longitudinal realizado por Do *et al.* (2025), selecionou-se uma amostra populacional oriunda de um levantamento de saúde bucal da Austrália, na qual alguns participantes tinham idade igual ou superior a 16 anos na fase final do acompanhamento. Os dados coletados apresentavam informações desde o nascimento desses indivíduos até o momento da pesquisa, incluindo dados sobre a ingestão de água potável. Os níveis de fluoreto na água foram codificados em dois intervalos, um entre 0,3 e 0,7 mg F/L, e outro maior que 0,7 a 1,1 mg F/L. O estudo concluiu que não há associação negativa entre a exposição à água fluoretada nos primeiros anos de vida e o neurodesenvolvimento cognitivo, conforme avaliado por testes de QI. Assim, apesar de ter sido observada uma limitação metodológica devido à reduzida amostra em relação à original, os programas de fluoretação comunitária foram considerados seguros e eficazes a crianças (Do *et al.*, 2025).

Uma análise crítica de um estudo de coorte prospectivo realizada por Oliveira *et al.* (2021) avaliou a mesma associação, aplicando teste de QI a crianças de 3 a 4 anos. A exposição de gestantes foi analisada em regiões com uma diferença de 4,5 vezes entre as concentrações médias de flúor nas águas de abastecimento público. Os dados produzidos não proporcionaram evidência robusta acerca da associação entre a exposição ao flúor durante a gestação e menores escores de QI em crianças desta faixa etária, nem embasamento para que

mudanças sejam tomadas nos programas de fluoretação. Cabe ressaltar que foram identificadas pelos autores algumas limitações científicas, como viés de seleção e informação, além de confundimento residual (Oliveira *et al.*, 2021).

DISCUSSÃO

Considerando-se as evidências proporcionadas por tais estudos, os resultados sugerem que a ingestão de água fluoretada contendo fluoreto em níveis de até 1,5 mg F/L (VMP) não repercutiu de modo expressivo no QI das crianças investigadas, levando-se em conta os dados gerados. Dessa forma, observa-se que as evidências científicas internacionais recentes estão em consonância com as análises preliminares sobre a não detecção da neurotoxicidade do flúor (McDonagh, 2000; Cury *et al.*, 2019; Nóbrega; Tenuta; Cury, 2017).

Na revisão sistemática de McDonagh *et al.* (2000) sobre a associação entre fluoretos e danos neurológicos, tais como Síndrome de Down, demência e diminuição do coeficiente de inteligência (QI), não foram encontradas evidências de que fluoretos em água sob concentrações ótimas causem algum outro efeito sistêmico em humanos além da fluorose dentária. De modo semelhante, Cury *et al.* (2019) apontam que, além deste distúrbio, não há outros impactos negativos associados à água fluoretada em teores ótimos.

Neste contexto, cabe ressaltar, também, a análise crítica feita por Yee, Tong e Chng (2024) sobre o caso de Singapura. Os autores corroboram as análises realizadas por Cury *et al.* (2019) de que a fluorose dental integra os principais efeitos adversos decorrentes da ingestão de água fluoretada, juntamente à fluorose esquelética. No entanto, esta última não se aplica a regiões onde há flúor em teores ótimos. Além disso, é destacado que o país asiático figura entre os três com maiores valores de QI médio (Lynn, 2018). Os autores destacam, ainda, a relevância deste dado, pois Singapura apresenta décadas de experiência com a fluoretação das águas, cujo teor de fluoreto adicionado é de 0,5 mg F/L (Yee; Tong; Chng, 2024). Assim, este cenário pode ser interpretado como evidência da ausência de correlação considerável entre fluoretação comunitária e prejuízos de QI, inclusive em crianças.

Em contraste com essas análises, em 2024, nos EUA, a análise da ação judicial Food & Water Watch v. EPA (2024) pela Corte da Califórnia considerou confiáveis as evidências apresentadas pelos autores sobre a associação negativa entre o fluoreto e redução de QI. Mais especificamente, a Corte concluiu, ainda, que a exposição ao flúor em níveis próximos aos da

água potável no território americano (0,7 mg F/L) oferece risco de redução do QI infantil.

Dessa maneira, pode-se afirmar que esta aparente divergência nas discussões sobre a associação entre fluoretação das águas e baixa inteligência é capaz de suscitar incertezas quanto à segurança do flúor ingerido diariamente. Ademais, conforme esclarece Newbrun (1996), a história pregressa da fluoretação dos sistemas de abastecimento é permeada por momentos de descredibilização devido a campanhas anti-flúor. Isto somado a estudos cujos resultados podem ser interpretados sem a devida cautela quanto à qualidade da evidência, propicia o desencorajamento dos programas de fluoretação da água potável, cuja segurança tem sido amplamente reconhecida desde os primeiros estudos a partir da década de 1940.

Assim sendo, considerando-se o conjunto de limitações metodológicas presentes nos trabalhos incluídos nesta revisão e o grau de complexidade relativo à definição das relações de causalidade e efeito (Oliveira *et al.*, 2021), os achados desta pesquisa devem ser interpretados com parcimônia quanto à robustez científica. Assim, à luz dos dados atualmente encontrados e das evidências sobre a segurança da fluoretação das águas consolidadas na literatura, não se pode estabelecer que a ingestão de água fluoretada cause diminuição de QI em crianças.

CONCLUSÃO

Com base nas evidências analisadas nesta revisão narrativa, conclui-se que a ingestão de água fluoretada por crianças, através dos sistemas de abastecimento público, nos níveis recomendados pela OMS, não apresenta uma relação causal à diminuição do coeficiente de inteligência. Ademais, verifica-se que os dados sugestivos de uma relação negativa entre água potável e QI apresentam baixa evidência científica, além de não levarem em conta os efeitos do flúor em níveis seguros, mas em teores acima destes. Portanto, os dados mais recentes apresentados pela literatura incidente sobre o tema corroboram as análises precursoras, conduzidas a partir da década de 1940, sobre a segurança dos programas comunitários de fluoretação das águas. Entretanto, considerando-se determinadas limitações metodológicas mencionadas, faz-se necessário que estudos adicionais sejam conduzidos, a fim de sanar possíveis imprecisões na análise desta temática.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Não houve conflitos de interesse.

SUPORTE FINANCEIRO

A presente pesquisa não contou com financiamento externo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Allan Rodrigues Salvá: Conceitualização, Revisão de literatura, Metodologia da pesquisa, Redação inicial, Formatação nas normas da Revista, Submissão no site e autor para correspondência; **Rodrigo Bezerra Portella:** Revisão de literatura, Redação final do artigo e correção; **Henrique da Cruz Pereira:** Revisão de literatura, Redação final do artigo e correção.

REFERÊNCIAS

ARNOLD F. A.; DEAN H. T.; KNUTSON J. W. Effect of Fluoridated Public Water Supplies on Dental Caries Prevalence. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 17, n. 1, p. 32–38, 1953. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2024166/>. Acesso em: 2 dez. 2025.

AST D. B.; FINN S. B.; MCCAFFREY I. The Newburgh-Kingston Caries Fluorine Study. **American Journal of Public Health and the Nations Health**, v. 40, n. 6, p. 716–724, jun. 1950. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15413716/>. Acesso em: 2 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974.** Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. Brasília, DF: Presidência da República [1974]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm. Acesso em: 2 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil.** Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2024/consulta-publica-guia-de-recomendacoes-para-o-uso-de-fluoretos-no-brasil/guia-de-recomendacoes-para-uso-de-fluoretos-no-brasil.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.

BROWN, H. K.; POPLOVE, M. The Brantford-Sarnia-Stratford Fluoridation Caries Study: Final Survey, 1963. **Canadian Journal of Public Health**, v. 56, n. 8, p. 319–324, 1965. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41984741>. Acesso em: 3 dez. 2025.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Ten Great Public Health Achievements -- United States, 1900-1999.** Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00056796.htm>. Acesso em: 3 dez. 2025.

CESARIN, R. C. V.; FERNANDES, D. R. M.; LIMA-ARSATI, Y.; CURY, J. A. Fluoride concentrations in typical Brazilian foods and in infant foods. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 4, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/CQLHDXWZVTvjhnfZgbxFbVr/?lang=en>. Acesso em: 3 dez. 2025.

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M. de; RENTERÍA, J. M.; GUIMARÃES, C. A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, n. 6, p. 428–431, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/CC6NRNtP3dKLgLPwcmV6Gf/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 3 dez. 2025.

CRONIN, J.; MOORE, S.; HARDING, M.; WHELTON, H.; WOODS, N. A cost-effectiveness analysis of community water fluoridation for schoolchildren. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01490-7>. Acesso em: 3 dez. 2025.

CURY, J. A.; RICOMINI-FILHO, A. P.; BERTI, F. L. P.; TABCHOURY, C. P. Systemic Effects (Risks) of Water Fluoridation. **Brazilian Dental Journal**, v. 30, n. 5, p. 421–428, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/CQLHDXWZVTvjhnfZgbxFbVr/?lang=en>. Acesso em: 3 dez. 2025.

DO, L. G.; SAWYER, A.; SPENCER, A. J.; LEARY, S.; KURING, J. K.; JONES, A. L.; LE, T.; REECE, C. E.; HA, D. H. Early Childhood Exposures to Fluorides and Cognitive Neurodevelopment: A Population-Based Longitudinal Study. **Journal of Dental Research**, v. 104, n. 3, p. 243–250, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39692252/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

FRAZÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 964–973, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/NxbXBb8VzmXbYB9H5P83TWM/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 3 dez. 2025.

FRIAS, A. C.; NARVAI, P. C.; ARAÚJO, M. E. de; ZILBOVICIUS, C.; ANTUNES, J. L. F. Custo da fluoretação das águas de abastecimento público, estudo de caso Município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1237–1246, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/ZMKCTf9LqHhh888jbWwJhGG/?lang=pt>. Acesso em: 3 dez. 2025.

GALAGAN, D. J.; VERMILLION, J. R. Determining Optimum Fluoride Concentrations. **Public Health Reports**, v. 72, n. 6, 1957. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2031310/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

KUMAR, J. V.; MOSS, M. E.; LIU, H.; FISHER-OWENS, S. Association between low

fluoride exposure and children's intelligence: a meta-analysis relevant to community water fluoridation. **Public Health**, v. 219, p. 73–84, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37120936/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

LYNN, R. The Intelligence of Nations. In: STENBERG, Robert J. **The Nature of Human Intelligence**. Cambridge University Press, 2018. p. 256–269. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/nature-of-human-intelligence/intelligence-of-nations/178B05E0BB15DDF9E18C616332EA2755>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MARIÑO, R.; ZAROR, C. Economic evaluations in water-fluoridation: a scoping review. **BMC Oral Health**, v. 20, n. 1, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-020-01100-y>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MARTINEZ, É. H. S.; FRIAS, A. C.; MENDES, H. J.; OLYMPIO, K. P. K. Per capita cost of fluoridating the public water supply in a large municipality. v. 61, n. 4, 2013. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-86372013000400004. Acesso em: 3 dez. 2025.

MCDONAGH, M. S.; WHITING, P. F.; WILSON, P. M.; SUTTON, A. J.; CHESTNUTT, I.; COOPER, J.; MISSO, K.; BRADLEY, M.; TREASURE, E.; KLEIJNEN, J. Systematic review of water fluoridation. **BMJ**, v. 321, n. 7, p. 855–859, 2000. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/321/7265/855.long>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MIRANDA, G. H. N.; ALVARENGA, M. O. P.; FERREIRA, M. K. M.; PUTY, B.; BITTENCOURT, L. O.; FAGUNDES, N. C. F.; PESSAN, J. P.; BUZALAF, M. A. R.; LIMA, R. R. A systematic review and meta-analysis of the association between fluoride exposure and neurological disorders. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 22659, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34811523/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

MOIMAZ, S. A. S.; SANTOS, L. F. P. D.; 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**, v. 25, n. 7, p. 2653–2662, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25n7/2653-2662/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 2, p. 381–392, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vFFR6PPzJkZSDw3jjQYxHkP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 dez. 2025.

NARVAI, P. C.; FRIAS, A. C.; FRATUCCI, M. V. B.; ANTUNES, J. L. F.; CARNUT, L.; FRAZÃO, P. Fluoretação da água em capitais brasileiras no início do século XXI: a efetividade em questão. **Saúde em Debate**, v. 38, n. 102, 2014. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042014000300562&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 3 dez. 2025.

NEWBRUN, E. The Fluoridation War: a Scientific Dispute or a Religious Argument? **Journal of Public Health Dentistry**, v. 56, n. 5, p. 246–252, 1996. Disponível em:

<https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.1996.tb02447.x>. Acesso em: 3 dez. 2025.

NÓBREGA, J.; TENUTA, L. M. A.; CURY, J. A. Metabolismo e toxicidade do fluoreto. In: CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A.; TABCHOURY, C. P. M. **Bioquímica oral**. São Paulo: Artes Médicas, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536702674/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

OLIVEIRA, B. H. de; CRUZ, L. R.; NORMANDO, D.; CURY, J. A. Fluoreto e inteligência: avaliação crítica de um estudo de coorte prospectivo. **Rio de Janeiro Dental Journal (Revista Científica do CRO-RJ)**, v. 6, n. 1, p. 2–11, 2021. Disponível em: <https://revcientifica.cro-rj.org.br/revista/article/view/212>. Acesso em: 3 dez. 2025.

PATEL, S.; POLUNIN, Y.; ESPINOSA, J.; LEE, J.; LUCERNA, A. Too Much of a Good Thing: A Case of Acute Fluoride Ingestion. **Cureus**, v. 17, n. 5, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12168744/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

RODRIGUES, A. B. T.; MIRANDA, M. S. L.; EMMI, D. T.; BARROSO, R. F. F.; PINHEIRO, H. H. C.; ARAGÃO ARAÚJO, M. V. de. O panorama da fluoretação das águas de abastecimento público da cidade de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 12, n. 0, 2021. Disponível em: <https://ojs.iec.gov.br/rpas/article/view/1663>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SALIBA, N. A.; MOIMAZ, S. A. S.; CASOTTI, C. A.; TIANO, A. V. P. Cárie dentária em residentes permanentes de Baixo Guandu, Brasil, fluoretada desde 1953. **UFES Revista de Odontologia**, v. 9, n. 2, p. 16–21, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/614>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SHAH, M.; QUEK, S.; RUCK, B. Analysis of Phone Calls Regarding Fluoride Exposure made to New Jersey Poison Control Center from 2010 to 2012. **Journal of Dental Hygiene**, v. 90, n. 1, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26896515/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SHULMAN, J. D.; WELLS, L. M. Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 57, n. 3, 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9383753/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SILVA, M. F. A. de; PINTO, V. G.; ZANDONÁ, A. G. F. Prevenção da Cárie Dentária. In: Pinto VG. **Saúde Bucal Coletiva**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527734974/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SPAK, C. J.; SJOSTED, A.; ELEBORG, L.; VERESS, B.; PERBECK, L.; EKSTRAND, J. Studies of Human Gastric Mucosa After Application of 0.42% Fluoride Gel. **Journal of Dental Research**, v. 69, n. 2, 1990. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345900690020101>. Acesso em: 3 dez. 2025.

SUKHERA, J. Narrative Reviews: Flexible, Rigorous, and Practical. **Journal of Graduate Medical Education**, v. 14, n. 4, p. 414–417, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35991099/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES FEDERAL PANEL ON COMMUNITY WATER FLUORIDATION. U.S. Public Health Service Recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for the Prevention of Dental Caries. **Public Health Reports®**, v. 130, n. 4, p. 318–331, 2015. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4547570/>. Acesso em: 3 dez. 2025.

UNITED NATIONS. **Convention on the Rights of the Child**. 1989. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-child>. Acesso em: 3 dez. 2025.

UNITED STATES. District Court for the Northern District of California. Food & Water Watch, Inc., et al. v. United States Environmental Protection Agency, et al., No. 3:17-cv-02162-EMC. Findings of Fact and Conclusions of Law. Julgado em 24 set. 2024. Disponível em: <https://www.foodandwaterwatch.org/wp-content/uploads/2024/09/2024.09.24-Opinion.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2025.

VIEGAS, Y.; VIEGAS, A. R. Análise dos dados de prevalência de cárie dental na cidade de Barretos, SP, Brasil, depois de dez anos de fluoretação da água de abastecimento público. **Revista de Saúde Pública**, v. 19, n. 4, p. 287–299, ago. 1985. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rsp/article/view/23298>. Acesso em: 3 dez. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**. Fourth edition incorporating the first and second addenda ed. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>. Acesso em: 3 dez. 2025.

YEE, R.; TONG, H. J.; CHNG, C. K.. Fluoride benefits and risks: Lessons from 70 years of water fluoridation in Singapore. **Annals of the Academy of Medicine, Singapore**, v. 54, n. 6, p. 370–375, 2024. Disponível em: <https://annals.edu.sg/fluoride-benefits-and-risks-lessons-from-70-years-of-water-fluoridation-in-singapore/>.