

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE BUCAL COLETIVA
NÍVEL DOUTORADO

Tese

FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO E PREVENÇÃO DA CÁRIE
DENTÁRIA: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

CAMILLA FERREIRA DO NASCIMENTO

Porto Alegre

2024

CAMILLA FERREIRA DO NASCIMENTO

FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO E PREVENÇÃO DA CÁRIE
DENTÁRIA: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito final para obtenção do título de Doutora em Odontologia. Área de concentração: Saúde Bucal Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Neves Hugo

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Ferreira do Nascimento, Camilla
Fluoretação da água de abastecimento e prevenção da
cárie dentária: revisão sistemática e metanálise /
Camilla Ferreira do Nascimento. -- 2024.
90 f.
Orientador: Fernando Neves Hugo.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa
de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-
RS, 2024.

1. Fluoretação da água . 2. Cárie dentária. I.
Neves Hugo, Fernando, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia e ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPG Odontologia), onde obtive inúmeros aprendizados, por meio das disciplinas cursadas, discussões de pesquisa, trocas com professores e colegas, entre outras oportunidades de aprendizado.

A todos os professores do PPG Odontologia UFRGS, pelos ensinamentos e troca de experiências.

À Comissão Examinadora da Defesa de Tese, composta por Fernando Neves Hugo, Camila Mello dos Santos, Maria Augusta Bessa Rebelo, Jaime Aparecido Cury e Giovana Scalco Passow, pelo aceite do convite e pelas futuras contribuições feitas que certamente enriquecerão o trabalho.

Aos professores Jessye Melgarejo do Amaral Giordani e Paulo Frazão São Pedro pelas suas excelentes contribuições na Defesa de Projeto de Tese

Ao meu orientador, Professor Fernando Neves Hugo que me ofereceu seus sábios conselhos e a sua valiosa experiência para a realização deste trabalho. Principalmente em relação à pesquisa científica. Agradeço a oportunidade e a confiança em mim depositada para realizar este trabalho.

A amiga e professora Cristine Maria Warmling, pelo seu acolhimento, aconselhamento, amizade e apoio oportunos para alcançar o objetivo.

A querida professora Fabiana Schneider Pires pelas palavras de incentivo, preocupação e trocas de experiências.

Aos meus amigos e eternos preceptores de Residência Integrada do GHC, Roberta Garcia e Egídio Antônio Demarco por terem guiado o início da minha trajetória como dentista do SUS. Obrigada pelos ensinamentos valiosos, incentivo e amizade.

As colegas de trabalho do Telessaúde-RS, constituída por um grupo de mulheres fortes, trabalhadoras e pesquisadoras, mas que acima de tudo se apoiam nas sinuosas estradas da vida.

Aos colegas da UBS Natal, trabalhadores do SUS, nos quais compartilho as angústias e desafios diários da construção de uma saúde pública de qualidade para os pacientes.

Aos meus colegas de Odontologia e queridos amigos: Beatriz Carricone Colvara e Fernando Valentim Bittencourt, pela colaboração, amizade e apoio, fundamentais

Aos professores, funcionários, amigos, familiares, pacientes, entre tantas outras pessoas que contribuíram durante essa trajetória.

E por fim, a minha família e especialmente aos meus pais por terem apoiado a minha decisão, compreendido o meu esforço e acima de tudo incentivado a minha vontade de melhorar.

A todos vocês... Minha eterna gratidão!

"O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem. O que Deus quer é ver a gente aprendendo a ser capaz de ficar alegre a mais, no meio da alegria, e inda mais alegre ainda no meio da tristeza! Só assim de repente, na horinha em que se quer, de propósito — por coragem. Será? Era o que eu às vezes achava. Ao clarear do dia."

ROSA, João Guimarães. Grande Sertão: Veredas, página 293.

RESUMO

A eficácia da fluoretação da água de abastecimento continua sendo objeto de amplo debate na comunidade acadêmica e na sociedade, e muitas pessoas ainda são contrárias à esta medida de saúde pública, apesar da extensa literatura científica que suporta sua relevância na prevenção da cárie dentária. O amplo uso de outros produtos contendo flúor, principalmente o dentifrício fluoretado, preocupações crescentes relacionadas a sua segurança e a desinformação, estão entre as causas dessa resistência. Revisões sistemáticas prévias avaliaram a relação entre exposição à água fluoretada e seus efeitos no controle da cárie dentária. No entanto, a maior parte delas apresentam restrições na metodologia, especialmente em relação aos desenhos dos estudos incluídos. Além disso, poucos estudos apresentaram uma análise quantitativa dos dados. Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática e metanálise de estudos publicados para estimar a eficácia da fluoretação das águas de abastecimento público no controle da cárie dentária em dentes permanentes e decíduos, globalmente, expandindo os tipos de estudos elegíveis. Foram incluídos 71 estudos observacionais que avaliaram a eficácia da fluoretação da água. A qualidade metodológica dos estudos selecionados foi avaliada pela lista de verificação crítica do Instituto Joanna Briggs (JBI). Metanálise com modelos de efeitos aleatórios foi utilizada para síntese dos dados quantitativos, estimando-se as diferenças médias padronizadas (SMDs) para ceo(s) e CPOD(S) e Odds Ratios (OR) para prevalência de cárie dentária em relação a fluoretação da água de abastecimento público. No total, 29 estudos foram incluídos na metanálise. Na análise agrupada, a exposição ao flúor foi associada a menores índices de CPOD e ceo, -0.36 (95% CI -0.47; -0.25) e -0.31 (95%CI -0.41; -0.22) respectivamente. A fluoretação da água também foi associada a uma menor prevalência de cárie dentária, OR = 0.55 (95% CI 0.47–0.64) para dentes permanentes e OR = 0.60 (95%CI 0.48–0.76) para dentes decíduos. Os resultados mostraram que a exposição a água fluoretada foi associado a menor severidade e prevalência de cárie dentária. Esta metanálise incluiu uma ampla e diversa base de evidências de estudos primários, que expande as evidências existentes sobre a eficácia da fluoretação da água de abastecimento na prevenção de cárie dentária.

Palavras-chave: Fluoretação da Água; Cárie Dentária; Metanálise; Revisão Sistemática.

ABSTRACT

The effectiveness of water fluoridation continues to be the subject of widespread debate within the academic community and society, with many that oppose this public health measure, despite extensive scientific literature supporting its importance for dental caries prevention. The widespread use of other fluoride-containing products, particularly fluoridated toothpaste, combined with growing concerns about its safety, and the spread of misinformation, are among the key reasons for this resistance. Previous systematic reviews have evaluated the relationship between exposure to fluoridated water and its effects on dental caries prevention. However, most of these reviews have methodological limitations, especially regarding the study designs included. Furthermore, few studies have conducted quantitative analyses of the data. This study aims to systematically review in a qualitative and quantitative way, the existing evidence on community water fluoridation and dental caries in permanent and deciduous teeth, expanding the types of eligible studies. Seventy-one observational studies that evaluated the effectiveness of water fluoridation were included. The methodological quality of the selected studies was assessed using the Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal checklist. Meta-analysis with random-effects model was performed to synthesize quantitative data, estimating standardized mean differences (SMDs) for dmft(s) and DMFT(S) and odds ratios (OR) for dental caries prevalence in relation to public water fluoridation. In total, 29 studies were included in the meta-analysis. In the pooled analysis, fluoride exposure was associated with lower DMFT and dmft scores of -0.36 (95% CI -0.47; -0.25) and -0.31 (95% CI -0.41; -0.22), respectively. Water fluoridation was also associated with a lower prevalence of dental caries, with an OR=0.55 (95% CI: 0.47–0.64) for permanent teeth and an OR=0.60 (95% CI: 0.48–0.76) for deciduous teeth. The results showed that exposure to fluoridated water was associated with lower severity and prevalence of dental caries. This meta-analysis included a broad and diverse evidence base from primary studies, which expands the existing evidence on the effectiveness of water fluoridation in preventing dental caries.

Keywords: Water Fluoridation; Dental Caries; Meta-Analysis; Systematic Review.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BFS	British Fluoridation Society
CADTH	The Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CI	Confidence Interval
ceod	Índice de dentes decíduos cariados, perdidos e obturados
CPOD	Índice de dentes permanentes cariados, perdidos ou obturados
DALY	Disability Adjusted Life Years
EUA	Estados Unidos da América
OMS	Organização Mundial da Saúde
GBD	Global Burden of Diseases
JBI	Joanna Briggs Institute
mg/L	miligramas por litro
NHMRC	National Health and Medical Research Council
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OR	Odds ratio
pH	potencial Hidrogeniônico
PNSB	Política Nacional de Saúde Bucal
ppm	parte por milhão
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PROSPERO	International Prospective Register of Systematic Reviews
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SMDs	Standardized Mean Differences
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UHC	Universal Health Coverage
VMP	Valor Máximo Permitido
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	Carga Global de cárie dentária.....	13
2.2	Fluoretação das águas.....	15
2.3	Etiologia e desenvolvimento da cárie dentária	21
2.4	Efeitos do flúor no controle da cárie dentária.....	23
3	JUSTIFICATIVA.....	29
4	OBJETIVOS.....	31
4.1	Objetivo	32
5	MANUSCRITO	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICES.....	62
	ANEXO.....	90

1. INTRODUÇÃO

Doenças bucais crônicas, incluindo cáries dentárias não tratadas em dentes permanentes e decíduos, são os distúrbios mais prevalentes em crianças e adultos, globalmente (PERES et al., 2019; GBD 2019). Elas afetam desproporcionalmente grupos populacionais vulneráveis e socialmente desfavorecidos, levando a incapacidades substanciais e efeitos como dor, perda de dentária, diminuição da produtividade no trabalho e absenteísmo escolar, contribuindo para uma baixa qualidade de vida (HUGO et al., 2009; HAAG et al., 2017). O tratamento odontológico para cárie dentária é caro e inacessível para uma grande parcela da população (LISTL et al., 2015). Além disso, medidas paliativas são ineficazes na redução da carga relacionada à cárie dentária (KASSEBAUM et al., 2015; HUGO et al., 2021).

A fluoretação da água de abastecimento público é uma das intervenções de saúde pública mais importantes e foi documentada como a abordagem comunitária mais econômica, equitativa e segura para reduzir a carga de cárie dentária (IHEOZOR-EJIOFOR et al., 2015; JACK et al., 2016). Na década de 1940, estudos conduzidos nos Estados Unidos da América (EUA) encontraram um declínio significativo na cárie dentária entre crianças em idade escolar que viviam em áreas com flúor natural na água potável. Isso levou ao desenvolvimento da tecnologia de incorporação do fluoreto na água de abastecimento público. Grand Rapids, Michigan, tornou-se a primeira cidade do mundo a incorporar o fluoreto ao seu abastecimento de água em 1945 (DEAN et al., 1942). O nível ideal de fluoreto foi estabelecido para máxima prevenção da cárie dentária com mínimo risco de fluorose dentária nas populações expostas. Desde então, a fluoretação da água foi implementada em muitos países e se tornou uma intervenção de saúde pública endossada por autoridades de saúde em todo o mundo (OMS, 2011; FDI, 2014). Ela é uma estratégia populacional para prevenção de cárie com maiores impactos porque beneficia toda a população abastecida por sistemas de tratamento de água, independentemente do status socioeconômico, idade ou acesso à assistência odontológica (GRIFFIN et al., 2007; BOMFIM; FRAZÃO, 2022).

O sucesso da fluoretação da água na prevenção e controle da cárie dentária levou ao desenvolvimento de vários produtos fluoretados de aplicação tópica. Atualmente, o flúor está disponível em cremes dentais, géis, vernizes, enxaguatórios bucais e em alguns materiais restauradores dentários, especialmente cimento de ionômero de vidro. Os cremes dentais

fluoretados estão amplamente no mercado desde a década de 1970, contribuindo significativamente na redução da doença cárie (CURY et al., 2004). Essas outras fontes de flúor levantaram questões sobre a necessidade de continuar a fluoretação no abastecimento de água (MCLAREN; SINGHAL, 2016). O movimento antifuoretação e as atividades de oposição à fluoretação também ganharam força nos últimos anos, particularmente na era da mídia social (HELMI et al., 2018; LOTTO et al., 2023).

Revisões sistemáticas sobre fluoretação da água e cárie dentária foram publicadas anteriormente (GRIFFIN et al., 2007; IHEOZOR-EJIOFOR et al., 2015; BELOTTI; FRAZÃO, 2022). No entanto, algumas dessas revisões apresentam limitações em sua metodologia, particularmente em relação à seleção de estudos, excluindo, por exemplo, estudos com delineamento transversal e apresentando restrições com base no idioma, local e ano do estudo. Dessa forma, há necessidade de uma revisão sistemática abrangente dos estudos sobre fluoretação da água de abastecimento e cárie dentária, incluindo outros delineamentos de estudos. Com base nessas premissas, este estudo tem como objetivo revisar sistematicamente e avaliar de forma quantitativa as evidências disponíveis sobre fluoretação da água de abastecimento e cárie dentária em dentes permanentes e decíduos, ao mesmo tempo em que se investiga fontes de heterogeneidade e se a magnitude da diferença na cárie dentária foi reduzida após o creme dental fluoretado tornar-se amplamente disponível globalmente

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Carga Global da cárie dentária

O estudo da Carga Global de Doenças (GBD) tem permitido observar e comparar as importantes mudanças demográficas e epidemiológicas referentes a saúde global ocorridas nas últimas décadas. A principal mudança observada foi a diminuição da carga global das doenças infecciosas e o aumento das doenças crônicas, bem como mudanças nos fatores de risco associados (FERRARI et al., 2024). Além disso, à medida que os países avançam em seu desenvolvimento econômico, a prevalência de doenças crônicas, entre as quais estão as doenças bucais, aumenta. Dado impactante publicado no relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 3,5 bilhões de pessoas sofram de alguma forma de doença bucal, quase metade da população mundial (WHO, 2022; FERRARI et al., 2024). As doenças bucais afetam cerca de 1 bilhão de pessoas a mais do que todas as cinco principais doenças crônicas não transmissíveis combinadas (transtornos mentais, doenças cardiovasculares, diabetes, doenças respiratórias e cânceres), e o número de casos aumentou em 1 bilhão nos últimos 30 anos (WHO, 2022).

Entre as principais causas de doenças bucais, o relatório identificou que a cárie dentária não tratada em dentes permanentes foi a condição de saúde mais prevalente, afetando 2,2 bilhões de pessoas. A cárie não tratada em dentes decíduos afetou 525 milhões de crianças em todo o mundo. O número de casos incidentes de cárie em dentes permanentes e decíduos em 2021 foi de 2,4 e 1,2 bilhões, respectivamente. (FERRARI et al., 2024). O aumento da população mundial associado ao aumento da expectativa de vida, além da crescente urbanização que proporciona maior acesso a alimentos ultraprocessados, de baixa qualidade e alto teor de açúcar, contribuem com esses números (MOYNIHAN; KELLY, 2014).

O índice tradicionalmente utilizado para avaliação das condições de cárie dentária em populações é o CPO, que contabiliza o número de dentes (CPOD) ou superfícies (CPOS) cariadas, perdidas por cárie ou restauradas. Esse método de detecção de cárie foi proposto por Klein e Palmer (1937) e é utilizado pela OMS para estudos epidemiológicos. Ele é realizado pelo exame visual das superfícies dentárias e registra apenas lesões cariosas cavitadas (WHO,

2013). O Estudo GBD, no entanto, utiliza como medida para cárie apenas o componente Cariado do índice CPO, fornecendo os níveis atuais da doença não tratada.

A cárie é a quarta doença crônica mais cara para tratar, de acordo com a OMS (PETERSEN, 2008), tendo um impacto financeiro significativamente alto para os indivíduos e para os serviços de saúde. Além dos custos diretos elevados, relacionados ao tratamento, há custos indiretos a considerar, principalmente em termos de desempenho escolar das crianças e a produtividade dos adultos no trabalho. (JACKSON et al., 2011; KASSEBAUM et al., 2015). Os custos calculados para perda de produtividade foram de US\$ 21,19 bilhões para cáries não tratadas em dentes permanentes e US\$ 0,90 bilhões para dentes decíduos (RIGHOLT et al., 2018). Portanto, melhorias na saúde bucal da população, implicam não somente no bem-estar dos indivíduos, mas também em benefícios econômicos substanciais para os países.

A carga das doenças bucais está distribuída de forma desigual nos países e entre eles, afetando particularmente comunidades vulneráveis e socialmente desfavorecidas. Três em cada quatro pessoas afetadas por doenças bucais vivem em países de renda média-baixa. (74%), enquanto os países de renda alta ficam com apenas 16% do total (WATT et al., 2019; WHO, 2022). Da mesma forma, a distribuição das doenças e agravos bucais na população é desigual, variando conforme o status socioeconômico, incluindo renda, ocupação e nível educacional (COSTA et al., 2018; PERES et al., 2019). As iniquidades em relação ao acesso aos serviços de saúde também são um grande desafio. Os serviços públicos e privados tendem a ser superconcentrados em áreas urbanas, enquanto as regiões rurais ficam sem acesso aos serviços mais básicos. A mobilidade reduzida e as dificuldades de transporte associadas à idade avançada aumentam o desafio de acesso aos cuidados de saúde bucal (PERES et al., 2019). Todos esses fatores tornam o serviço odontológico, muitas vezes inacessíveis para muitas pessoas (WATT et al., 2019), além de na maior parte dos países não fazer parte da cobertura universal de saúde (WATT et al., 2019).

Embora algum declínio na prevalência e na gravidade da cárie dentária seja particularmente observado em países de alta renda que estabeleceram programas de saúde pública orientados para o controle da cárie, juntamente com mudanças nas condições e estilo de vida, países de baixa e média renda da África, Ásia e América Latina, ainda sofrem de cárie dentária severa e com a falta de programas preventivos. A capacidade dos sistemas de saúde é,

muitas vezes, limitada ao tratamento de sintomas ou emergência. (MOYSÉS, 2012; CRESCENTE et al., 2022). Na Europa Oriental e na Ásia Central, com os sistemas de saúde em transição e redução de exposição da população ao flúor, os níveis de cárie dentária também são altos (PETERSEN; OGAWA, 2016).

Revisão sistemática realizada em 2015 identificou que a carga da cárie não tratada está passando das crianças para os adultos, onde um dos picos de prevalência é aos 25 anos de idade, com um segundo pico mais tarde, por volta dos 70 anos de idade. Este padrão de idade não mudou significativamente desde 1990. Os autores atribuem essa mudança possivelmente devido à promoção da saúde bucal para crianças em idade escolar e, em seguida, negligenciando este aspecto da saúde na vida adulta (KASSEBAUM et al., 2015). Por isso, investir em ações abrangentes de promoção e prevenção da saúde, estão entre as principais estratégias para mudanças do perfil epidemiológico atual.

2.2 Fluoretação das águas

No início do século 20, manchas marrons (chamado "esmalte mosqueado") em crianças residentes da zona urbana de Colorado Springs, EUA, intrigaram o americano Frederick McKay. No entanto, ele observou que as pessoas que residiam na área rural desprovidas de abastecimento de água não apresentavam essas manchas, sugerindo uma relação direta entre as manchas no esmalte e a presença de alguma substância na água de abastecimento (McKAY, 1928). Após alguns anos de investigação, McKay e Greene Vardiman Black verificaram ainda que, nas áreas em que havia manchamento dentário, a prevalência de cárie era menor do que nas regiões em que as manchas não ocorriam. Com a ajuda do químico H.V. Churchill, eles analisaram, a partir de um método mais sofisticado, a água da cidade de Bauxite (Arkansas) e verificaram que sua água, advinda de poços profundos, continha altos níveis de flúor. McKay coletou amostras de outras cidades onde as crianças apresentavam manchas escuras e, em poucos meses, ele teve a resposta e o desfecho para sua busca de 30 anos: altos níveis de flúor na água de fato causavam o manchamento do esmalte dos dentes. Essas manchas, passaram a se chamar fluorose dentária, que consiste na formação de defeitos no esmalte dentário, como consequência da ingestão excessiva de flúor durante o desenvolvimento dos dentes permanentes (FEJERSKOV et al., 1990).

Anos mais tarde, em uma série de investigações epidemiológicas conhecidas como 'estudo de 21 cidades' conduzido por H. Trendley Dean, verificou-se a relação entre os níveis de flúor na água e a redução da experiência de cárie. Ele demonstrou, ao cruzar os dados de prevalência e severidade de fluorose com os dados de prevalência e severidade de cárie dentária, que indivíduos expostos a água de abastecimento com 1ppm de flúor tinham a máxima prevenção da cárie e fluorose dentária que não tinha repercussões estéticas. A partir dessas investigações, o controle operacional dos níveis de flúor na água se estabeleceu em concentrações em torno de 1ppm de flúor (1mg/L) (DEAN et al., 1942).

Estudos posteriores concluíram que seriam permitidas pequenas variações, entre 0,7 e 1,2 ppm, devido a características ambientais, de acordo com a temperatura do ambiente (GALAGAN; VERMILLION, 1957; HELLER et al., 2007). Dessa forma, estabeleceu-se que a fluoretação da água de abastecimento público se daria pelo ajuste da concentração de flúor em fontes de água com deficiência do mesmo a um nível recomendado para prevenção da carie. Atualmente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda uma concentração de flúor na água de abastecimento entre 0,5 e 1,0 mg/l, de modo a maximizar seus efeitos no controle da cárie dentária, tendo como valor de referência a concentração de até 1,5 mg/l (WHO, 2017).

A primeira experiência de ajuste do fluoreto na água de abastecimento público como estratégia de saúde pública no controle da cárie dentária aconteceu nos EUA, na cidade de Grand Rapids, no Estado de Michigan, em 1945, com a adição de fluoreto aos reservatórios de água, sob a forma de fluoreto de sódio (NaF) em concentração considerada suficiente para prevenir a cárie dentária, sem provocar efeitos colaterais. Paralelamente outros estudos foram realizados em Newburgh, Nova York e Brantford, província de Ontário, sendo a primeira cidade do Canadá e a terceira cidade do mundo a implementar a fluoretação da água potável (CDC, 1999). No estudo de Grand Rapids, a cidade de Muskegon (Michigan) foi usada como controle negativo (0,1 ppm de flúor na água de abastecimento) e a cidade de Aurora (Illinois) como controle positivo (água de abastecimento naturalmente fluoretada a 1,2 ppm) (DEAN et al., 1950). Após 10 de anos do início da fluoretação, as crianças de Grand Rapids apresentavam experiência de cárie similar àquelas de Aurora. Após 15 anos, os autores concluíram que a experiência de cárie havia sido reduzida em 50%, de 12,5 em 1944 para 6,2 em 1959 (ARNOLD et al., 1962). Em 1960, a fluoretação da água estava sendo amplamente implementada nos EUA

e cerca de 50 milhões de pessoas já estavam se beneficiando (BRITISH FLUORIDATION SOCIETY, 2012). Essa descoberta, considerando os milhares de participantes do estudo, representou um grande avanço científico que prometeu revolucionar o cuidado odontológico, tornando a cárie dentária pela primeira vez na história uma doença evitável para muitas pessoas.

Desde que a fluoretação da água comunitária começou em 1945, ela tem se mostrado uma maneira segura e econômica de prevenir a cárie dentária globalmente, sendo reconhecida pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) como uma das dez medidas mais importantes de saúde pública do século XX, nos EUA, ao lado de programas de vacinação, nutrição e alimentação (CDC, 1999). A Organização Mundial da Saúde (OMS), junto com outras autoridades internacionais de saúde, endossa essa medida de saúde pública como uma das mais eficazes para a prevenção da cárie dentária (WHO, 2017). É importante ressaltar em relação à água de abastecimento, que sua eficácia preventiva depende da continuidade e regularidade dos teores adequados de fluoreto. Dentro dos programas comunitários de fluoretação da água, concentrações máximas de flúor são definidas para prevenir danos relacionados à saúde. Por isso, para garantir a efetividade da medida, o controle da qualidade da água e ajuste dos teores a níveis adequados de fluoreto, por meio da vigilância sanitária e em termos operacionais nas estações de tratamento de água, são indispensáveis para assegurar padrões de segurança e qualidade aceitáveis para o consumo humano. Esse controle também deve ser feito para pontos provenientes de poços profundos e águas subterrâneas, nos quais apresentam altos níveis de flúor natural, representando uma ameaça à saúde pública em relação à fluorose (FRAZÃO et al., 2018).

Revisões mais recentes da literatura e estudos sistemáticos sobre fluoretação da água e efeitos à saúde, que avaliaram principalmente estudos observacionais, também não encontraram evidências consistentes na associação entre a fluoretação da água e resultados negativos sobre a saúde, tais como incidência geral de câncer, osteossarcoma, função da tireoide, quociente de inteligência (QI) e desenvolvimento cognitivo em crianças (McDONAGH et al., 2000; ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND, 2014; JACK et al., 2016). Os autores pontuam que os estudos que encontraram alguma relação foram inconclusivos, de baixa qualidade metodológica para confirmar essas associações, ou podem ter sido afetadas por fatores de confusão (JACK et al., 2016). Além disso, alguns desses estudos são baseados em zonas endêmicas de fluorose, com concentrações muitas altas de fluoretos naturais. As conclusões foram de que o consumo de

água fluoretada com doses próximas a 1 ppm não causam problemas em humanos, sendo o único risco a ocorrência de fluorose dentária nas suas formas leve ou muito leve (HELLER et al., 1997; McDONAGH et al., 2000), cuja alteração na estética dental não compromete a qualidade de vida (CURY et al., 2019). Revisão sistemática de 26 estudos investigou a relação entre a exposição à água fluoretada e a incidência e mortalidade por câncer. Todos os estudos foram classificados como de qualidade baixa ou moderada. No geral, a revisão não identificou uma associação clara entre a fluoretação da água e a incidência ou mortalidade geral por câncer, incluindo câncer ósseo e de tireoide (McDONAGH et al., 2000). Mais recentemente, um estudo longitudinal de base populacional, de alta qualidade metodológica, realizado na Nova Zelândia, que considerou todas as principais fontes de ingestão de flúor, não encontrou associação entre exposição ao flúor no contexto dos programas fluoretação das águas e desenvolvimento neurológico ou o QI, após ajuste para os fatores de confusão. (BROADBENT et al., 2015).

Em relação ao impacto econômico, os estudos mostram que apesar dos custos iniciais associados à implementação e custos de manutenção do sistema de fluoretação das águas, a economia é alcançada através da redução da incidência de cárie na população, evitando o tratamento da cárie e conseqüentemente reduzindo seus custos diretos e indiretos, considerando-a uma intervenção de saúde pública custo-efetiva (GRIFFIN et al., 2001; MOORE et al., 2017; GOODWIN et al., 2024).

Globalmente, estimou-se que mais de 380 milhões de pessoas em quase 30 países estavam expostas a fontes ajustadas de água fluoretada e mais 50 milhões de pessoas consumiam água naturalmente fluoretada em teores adequados (O'MULLANE et al., 2016; BRITISH FLUORIDATION SOCIETY, 2012). Esse número tende a ser maior nos dias de hoje. Só nos EUA, estima-se que 207 milhões de pessoas (aproximadamente 62,8% da população) estejam recebendo os benefícios da água fluoretada de maneira ideal (CDC, 2022). Considerando essas estimativas, mais da metade da população mundial que recebe os benefícios da fluoretação da água vive nos EUA. O país redefiniu recentemente o nível recomendado de flúor na água potável, baixando-o ligeiramente para 0,7 mg/L, devido ao aumento dos níveis de fluorose observados. Provavelmente esse decréscimo ocorreu devido a fontes adicionais de flúor, como dentifrício fluoretado e enxaguatório bucal, que não estavam presentes quando esse nível foi originalmente definido (CDC, 2022). Na Nova Zelândia a fluoretação da água de abastecimento começou em 1954 e se expandiu rapidamente na década de 1960. Hoje

aproximadamente 60% da população tem acesso a água fluoretada. A recomendação nesse país é que o nível do flúor na água esteja entre 0,7 e 1,0 ppm, como a forma mais eficaz e eficiente de prevenir a cárie dentária. O valor máximo aceitável de flúor para água potável na Nova Zelândia é 1,5 ppm (ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND, 2014).

A República da Irlanda iniciou sua política de fluoretação das águas em 1964. A partir de um estudo onde se verificou um aumento no número de casos de fluorose, o nível de flúor na água foi reduzido de 0,9 para 0,7 ppm. Em 2002, a provisão de água fluoretada atingia 71% da população, o país apresenta legislação obrigatória para essa medida (WHELTON et al., 2006). No Reino Unido, o primeiro esquema de fluoretação de água foi em Birmingham em 1964, outros esquemas foram progressivamente introduzidos, dentre eles, em regiões de West Midlands e partes do nordeste da Inglaterra. Hoje cobrem cerca de 6 milhões de pessoas, isso significa que aproximadamente 10% da população é abastecida com água fluoretada nos níveis adequados. Nessa região, os esquemas de fluoretação da água visam atingir um nível de 1ppm e a quantidade máxima de flúor em abastecimento público de água permitida pelos padrões de qualidade é de 1,5ppm (BRITISH FLUORIDATION SOCIETY, 2012). Na Austrália, cerca de 89% da população tem acesso à água fluoretada, especialmente nas grandes cidades, sendo um dos países mais amplamente fluoretados do mundo. Em 2022, a fluoretação da água comunitária foi fornecida a cerca de 38,8% da população do Canadá, com variações significativas entre as províncias, com níveis de flúor em sistemas de água potável fluoretada variando de 0,46 a 1,1 mg/L. A decisão sobre a fluoretação da água nesse país é tomada no nível municipal, geralmente por meio de uma votação comunitária. As populações com as maiores proporções de água fluoretada são encontradas em Yukon e Ontário (100% e 74,7% respectivamente), enquanto as taxas mais baixas são encontradas em British Columbia e Quebec (1,5% e 1%, respectivamente) (PUBLIC HEALTH AGENCY OF CANADA, 2022)

Por outro lado, a fluoretação da água teve pouco avanço no restante da Europa e alguns países que utilizavam o método, cessaram seu uso. Isso pode ter ocorrido em regiões com baixa experiência de cárie, com múltiplas fontes de flúor, bem como em locais mais favorecidos economicamente e com serviços odontológicos amplamente acessíveis. A falta de consenso político, também tem sido determinante em várias decisões de interrupção. É o caso de Israel, onde a legislação para a fluoretação nacional foi aprovada em 1998 e tornou-se obrigatória em 2002, com 75% da população tendo acesso à água fluoretada. No entanto, em 2014 a

regulamentação foi revogada pela nova ministra da saúde do país, e a fluoretação da água foi interrompida, surpreendendo especialistas da área (TOBIAS et al., 2022). Ainda deve-se considerar que muitas regiões não adotam a medida por já apresentarem águas naturalmente fluoretadas. Na Finlândia, assim como na Dinamarca, devido a condições geológicas, o nível natural de flúor na água, na maior parte do país, varia entre 0 e 0,3 mg/l e não é realizado seu ajuste. Uma concentração um pouco maior (>0,8 mg/l) é encontrada em cidades da região sudeste e sudoeste (KAMPPI et al. 2013). No Irã, da mesma forma, a maior parte das regiões são naturalmente fluoretadas. Algumas regiões, portanto, acabam não recebendo o benefício da fluoretação e outras apresentam níveis de fluoreto acima do recomendado. A cobertura populacional de água fluoretada nas comunidades rurais é maior que nas urbanas, isso pode acontecer pela maior contribuição de recursos hídricos subterrâneos nos sistemas de abastecimentos (ABTAHI et al., 2018). Suíça, Holanda e Alemanha também não adotam o ajuste de fluoreto na água de abastecimento público. Nestes países, o sal fluoretado é uma ferramenta eficaz de saúde pública como alternativa à fluoretação. Alguns países da América Latina e América Central também adotam essa medida de controle da cárie dentária. A fluoretação do sal é legal na União Europeia e é sugerida pela OMS quando a fluoretação da água não pode ser implementada por qualquer motivo, devendo seu uso ser combinado ao uso do dentífrico fluoretado, quando possível (MARTHALER, 2013).

Muitas regiões da África e Ásia não obtêm os benefícios do flúor para a saúde em programas de prevenção da comunidade. As razões para não ter sido possível implementar programas de prevenção variam em natureza, desde inviabilidade devido à ausência de sistema de tratamento de água e falta de uma política nacional de saúde bucal (PIZZO et al., 2007; PETERSEN; OGAWA, 2016).

No Brasil, a medida foi inicialmente implementada em 1953, no município de Baixo Guandu, Espírito Santo. A partir daí outros estados brasileiros iniciaram a fluoretação das águas de abastecimento público. Desde 1974, a Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974, tornou obrigatório o uso dessa tecnologia para fins de prevenção da cárie dentária em nível populacional em todos os locais que possuam Estações de Tratamento de Água (ETA) do país (BRASIL, 1974). Desta forma, destaca-se a importância do controle e manutenção do nível ótimo de flúor pelas empresas de saneamento básico e o papel da vigilância sanitária na fiscalização da qualidade da água fornecida. Isso deve ser reforçado pelo heterocontrole e pela

colaboração com entidades da sociedade civil organizada, bem como instituições de ensino e pesquisa (FRAZÃO; NARVAI, 2017).

Em 2017, as estimativas eram que mais da metade dos municípios brasileiros, com 50 mil habitantes ou mais, tivesse acesso ao benefício da fluoretação da água de abastecimento, o que corresponde a 68% da população brasileira, sendo o segundo país mais extensivamente fluoretado no mundo em população (FRAZÃO; NARVAI, 2017). Em 2000, foi publicada pelo Ministério da Saúde a Portaria nº 1.469, esta portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, incluindo o seu padrão de potabilidade. Nela, são definidos os valores recomendados para a concentração de íon fluoreto na água, onde o valor máximo permitido (VMP) é de 1,5 mg/L, ou seja, 1,5 mg de fluoreto por litro de água (BRASIL, 2001). Na maior parte do território brasileiro, contudo, o teor ideal de fluoreto na água é 0,7 mg/L, variando de 0,7 a 1,2 mg/L, de acordo com a temperatura média anual de cada região (FRAZÃO; NARVAI, 2017).

A Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) brasileira também estabelece em suas diretrizes o acesso à água tratada e fluoretada como uma ação de promoção da saúde essencial para se obter as condições de saúde na população e para redução das desigualdades em saúde bucal, incluindo ações intersetoriais que envolvem o meio ambiente, saneamento e planejamento urbano. (BRASIL, 2004). No entanto, o processo de construção de uma legislação no Brasil para a regulamentação da fluoretação das águas de abastecimento público ainda é complexo e demarcado por disputas no interior do campo político, influenciadas por agentes do campo científico e burocrático. (ROSSI et al., 2020). Por isso, apesar da ampla cobertura de fluoretação das águas no país, as barreiras ainda constituem um desafio à PNSB em expandir esta medida de âmbito populacional, principalmente para os municípios com piores indicadores socioeconômicos e maiores necessidades sociais (FRAZÃO; NARVAI, 2017; FRAZÃO et al., 2018).

2.3 Etiologia e desenvolvimento da cárie dentária

A cárie dentária é resultado de um desequilíbrio fisiológico entre a superfície do dente e o fluido do biofilme dental resultando em uma dissolução progressiva de mineral (KIDD;

FEJERSKOV, 2004). O biofilme é caracterizado pela presença de microbiota oral, metabolicamente ativa que, mesmo em equilíbrio, causa pequenas flutuações em seu pH. Essas flutuações podem levar a perda de mineral do dente quando o pH está caindo (desmineralização) ou um ganho de mineral quando o pH está aumentando (remineralização). As quedas de pH ocorrem principalmente devido às mudanças das condições nutricionais (principalmente na presença de sacarose) causando desequilíbrio nos eventos metabólicos do biofilme e aumento da microbiota patogênica. O resultado cumulativo desse processo pode levar à perda de mineral com consequente dissolução dos tecidos duros dentários (KIDD; FEJERSKOV, 2004; SELWITZ et al., 2007). O flúor é capaz de atuar localmente no processo de remineralização quando regularmente presente nos fluidos orais, equilibrando a perda mineral, desempenhando papel fundamental no controle e progressão da cárie dentária (TENUTA; CURY, 2010; BUZALAF et al., 2011).

O acúmulo de biofilme dental é necessário, mas não suficiente para desenvolver as lesões de cárie, sendo açúcar da dieta a principal causa da doença (MARTHALER, 1990; SHEIHAM; JAMES, 2015). A exposição frequente aos açúcares derivados da dieta é determinante para o desenvolvimento da cárie dentária (PAES LEME et al., 2008; MOYNIHAN; KELLY, 2014). A sacarose é o carboidrato mais cariogênico porque é fermentado por bactérias orais, principalmente o *Streptococcus mutans* que não apenas produz ácido a partir dela, mas a utilizam como substrato para a síntese de polissacarídeos extracelulares promovendo constantes quedas de pH e alterando o equilíbrio local do biofilme dental (MARSH, 1999; PAES LEME et al., 2008; SHEIHAM; JAMES, 2015). O aumento da acidez do microambiente ao redor do dente favorece a proliferação de bactérias acidogênicas e acidúricas, tal como *Streptococcus mutans*, alterando a ecologia do biofilme, enquanto os polissacarídeos extracelulares permitem maior aderência microbiana à superfície dental, além de promoverem mudanças na composição na matriz do biofilme, tornando-o mais cariogênico (PAES LEME et al., 2008). A queda de pH do biofilme dentário causada pelos ácidos aumenta a solubilidade da hidroxiapatita nos tecidos duros dentais e ocorre a desmineralização à medida que o cálcio e o fosfato são perdidos da superfície do dente. O pH no qual ocorre a desmineralização é frequentemente referido como o pH crítico e é de aproximadamente 5,5 (KIDD; FEJERSKOV, 2004).

Se esta desmineralização inicial irá progredir para cárie clinicamente detectável ou se a lesão será remineralizada pelos minerais presentes na placa e saliva dependem de outros fatores. Entre os fatores que podem modular esse efeito estão a frequência e quantidade da ingestão de açúcar, quantidade e qualidade da saliva e presença de fluoretos no meio bucal (MARTHALER, 1990; KIDD; FEJERSKOV, 2004; MOYNIHAN; KELLY, 2014). A concentração de flúor na saliva e na placa controla a desmineralização do esmalte sadio e aumenta a remineralização do esmalte desmineralizado, esta função é muito importante no controle da cárie, pois sua progressão depende do equilíbrio dos processos de desmineralização e remineralização (TEN CATE, 1999; TENUTA; CURY, 2010; BUZALAF et al., 2011

Importante destacar nesse contexto que a cárie dentária é causada não somente por fatores biológicos e pela dieta, mas também por uma complexa interação entre eles e pelos demais determinantes sociais e comerciais (socioeconômicos, ambientais e comportamentais). Portanto outras medidas precisam ser tomadas para uma maior eficácia do controle dessa doença (KIDD; FEJERSKOV, 2004; SELWITZ et al., 2007).

2.4 Efeitos do flúor no controle da cárie dentária

Alguns pesquisadores consideram que o declínio na experiência de cárie em países como EUA, Brasil, Canadá e Irlanda, entre os anos 70 e 90, apesar do alto consumo de açúcar, se deu em grande parte pela ampla exposição ao flúor (MARTHALER, 1990; O'MULLANE et al., 1996). Weaver (1950), mostrou no seu estudo o efeito adicional à exposição ao flúor na água na redução dos índices de cárie no período pós-guerra, onde o consumo de açúcar despencou devido ao racionamento dos alimentos. Ele comparou crianças de 5 e 12 anos de duas cidades, North Shields (não fluoretada) e South Shields (fluoretada com 1,4ppm) nos anos de 1945 e 1949, ambas cidades com condições climáticas, sociais e econômicas semelhantes. Os resultados mostraram, para o grupo de 12 anos, uma redução na média de CPOD de 4,3 para 2,4 em North Shields e 2,4 para 1,3 em South Shields, para os anos 1945 e 1949, respectivamente. Observou-se que a redução no consumo de açúcar evidenciado no pós-guerra ocasionou uma redução no índice CPOD, sendo mais evidenciada na região fluoretada. Outro estudo, mais recente, encontrou associação entre o consumo de bebidas açucaradas e cárie

dentária em dentes decíduos e permanentes de crianças australianas, entretanto, o aumento da exposição à água fluoretada atuou como um fator de proteção, atenuando significativamente essa associação (ARMPFIELD et al., 2013). Assim, apesar do uso do flúor não eliminar nem remover a causa da cárie, ele exerce papel fundamental no controle da doença, ajudando a mitigar os efeitos prejudiciais de alguns fatores de risco.

A investigação sobre os efeitos do flúor na saúde bucal teve início há aproximadamente 100 anos. Durante os primeiros 50 anos, o foco esteve na relação entre o flúor presente na água e a ocorrência de cáries e fluorose. Na segunda metade do século 20, a atenção se voltou para o desenvolvimento e avaliação de produtos como dentifrícios fluoretados e enxaguantes bucais com flúor, além de alternativas à fluoretação da água, como a fluoretação do sal e do leite (PETERSEN; LENNON, 2004). Até a metade da década de 70, acreditava-se que o principal mecanismo de ação anticárie do flúor fosse pré-eruptivo, considerava-se que o flúor ingerido sistemicamente exerceria seu efeito preventivo após ser incorporado ao esmalte na época de formação dos dentes, tornando-os mais resistentes ao processo de cárie (BELTRAN; BURT, 1988). No entanto, as pesquisas laboratoriais e epidemiológicas que levaram ao melhor entendimento de como o flúor controla a cárie dentária indicaram que o seu mecanismo de ação é essencialmente local, agindo diretamente na cavidade bucal. Assim, o flúor atua após a erupção dos dentes, especialmente quando pequenas quantidades são mantidas constantemente na boca, especificamente na placa dentária e na saliva (CURY; TENUTA, 2008). Consistente com este mecanismo pós-eruptivo são as observações relatadas no estudo de Hunt e colaboradores (1989), em que a incidências de cárie coronal e radicular foram significativamente mais baixas para adultos >65 anos de idade que residiam em comunidades fluoretadas por pelo menos 30-40 anos, em comparação com pessoas que residiram ao longo da vida de comunidades não fluoretadas (HUNT et al., 1989).

Água fluoretada na concentração ótima, bebida regularmente ou usada para cozinhar alimentos, garante a manutenção de uma baixa concentração de fluoreto na cavidade bucal capaz de interferir com o processo de cárie (CURY; TENUTA, 2008; CURY et al., 2019). Não sendo perene, o efeito preventivo obtido durante o período de exposição, pode interromper-se. Dessa forma, indivíduos de todas as idades se beneficiam do flúor, e não apenas as crianças, como se supunha anteriormente. Nesse sentido, o dentifrício fluoretado oferece prevenção adicional, mas não substitui a medida, pois ele alcançará as superfícies dentárias a serem

protegidas apenas quando um certo nível de higiene bucal for alcançado (MARTHALER, 2013).

Muitos estudos epidemiológicos foram conduzidos ao redor do mundo para avaliar o efeito da fluoretação das águas na prevalência de cárie dentária. Na cidade de Piracicaba, Brasil, Basting e colaboradores (1997) realizaram um estudo comparando a ocorrência de cárie em escolares de 7 a 12 anos nos anos de 1971, 1977, 1980, 1992 e 1996. Após 25 anos de fluoretação das águas, os resultados mostraram uma redução de 79% no Índice CPO-D. Em 1996, o levantamento epidemiológico revelou um CPO-D de 2,0 para crianças de 12 anos, enquanto em 1971, ano em que foi iniciada a fluoretação da água no município, o índice era de 8,6. A diminuição do CPO-D foi observada em todas as faixas etárias.

Estudo mais recente, realizado em 2010 no estado de Nova York, comparou a saúde bucal de crianças beneficiárias do Medicaid e revelou que o número médio de tratamentos odontológicos realizados era 33% maior em crianças de condados com baixos níveis de fluoretação das águas, enquanto o número médio de queixas por criança para serviços relacionados à cárie foi inversamente correlacionado com a extensão da fluoretação (KUMAR et al., 2010). A Royal Society New Zealand publicou um relatório em 2014 sobre os efeitos da fluoretação da água na saúde. O relatório concluiu que há evidências substanciais do efeito benéfico da fluoretação das águas de abastecimento público na redução da cárie dentária em crianças e adultos. Os autores também encontraram evidências contemporâneas na Nova Zelândia de que ainda existem diferenças significativas nas taxas de cárie entre comunidades fluoretadas e não fluoretadas, mesmo com o uso disseminado do dentífrício fluoretado e concluíram que seu efeito benéfico vai além de outras fontes de flúor. O benefício foi substancialmente maior nos grupos mais vulneráveis economicamente, com as maiores taxas de cárie dentária (ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND, 2014).

Por ser uma doença cumulativa, é importante avaliar esse efeito na população adulta, visto que as taxas de cárie dentária nos indivíduos seguem desde a infância até a adolescência e depois na idade adulta, aumentando progressivamente à medida que as pessoas envelhecem (BERNABÉ; SHEIHAM, 2014). Apesar de grande parte das pesquisas de saúde pública relacionadas a fluoretação das águas estarem voltadas principalmente nos seus benefícios para crianças e adolescentes, estudos tem demonstrado seu impacto na redução da cárie dentária

entre adultos. Griffin et al. (2007) realizaram uma revisão sistemática que incluiu 9 estudos sobre o efeito da fluoretação das águas em populações adultas e concluíram que ela foi benéfica no controle da cárie dentária em todos os grupos etários analisados. No geral, a fração de cárie evitada foi de 34,6% em populações com exposição ao flúor ao longo da vida. Para os cinco estudos realizados após 1979 (desde a introdução dos produtos odontológicos fluoretados), a fração evitada foi de 27,2%. O que significa que aproximadamente 27% dos casos de cárie poderiam ter sido evitados se a água comunitária fosse fluoretada, em comparação com a não fluoretada. Conclusão similar foi encontrada em uma amostra Australiana nacionalmente representativa de 2004-2006, avaliando o efeito preventivo duradouro na idade adulta. Em modelos totalmente ajustados, <25% de exposição ao longo da vida para a fluoretação em comparação a >75% de exposição, foi associada, respectivamente a 11% e 10% menos dentes cariados. Os resultados indicam que, apesar de não terem sido expostos à fluoretação durante a infância, os indivíduos que passaram a recebê-la na idade adulta também se beneficiaram da medida (SLADE et al., 2013). Em 2016, estudo realizado no Irã, avaliou os anos de vida ajustados por incapacidade (DALY) devido a cárie dentária evitável por meio da fluoretação das águas. De acordo com os resultados, quase 20% dos DALY nacionais para cárie dentária eram evitáveis pela fluoretação da água, eles aumentaram consideravelmente com a idade e em regiões urbanas onde ocorre uma menor cobertura de fluoretação das águas (ABTAHI et al., 2018).

Do ponto de vista da saúde pública, o principal benefício de fornecer flúor em nível populacional é que todos os residentes atendidos pelo abastecimento de água comunitária que adotam essa medida se beneficiam. Intervenções nesse nível, possibilitam que diferentes setores sociais e econômicos da população sejam alcançados, especialmente aqueles com acesso limitado à serviços de atendimento odontológico e outras fontes de flúor (CDC, 1999). Há evidências crescentes do papel da fluoretação na redução das disparidades em cáries relacionadas aos determinantes sociais da saúde (KIM et al., 2017; BOMFIM; FRAZÃO, 2022). De acordo com resultados recentes de um estudo que avaliou o impacto da fluoretação da água no número médio de dentes cariados não tratados entre subgrupos raciais (Branços vs. Pardos/Negros) e socioeconômicos (acima vs. abaixo do salário mínimo per capita) de adolescentes brasileiros, foram observadas diferenças significativas no número médio de dentes cariados, favorecendo o subgrupo de adolescentes brancos e com nível socioeconômico mais elevado, nas áreas não fluoretadas. Já nas áreas fluoretadas essa redução foi semelhante entre

os subgrupos socioeconômicos e favoreceu, mas não significativamente, as pessoas brancas. Esse estudo concluiu que a fluoretação da água está associada à redução de iniquidades no que se refere a prevalência de cárie dentária não tratada em contextos mais desfavorecidos (BOMFIM; FRAZÃO, 2022)

Além disso, vários estudos mostram que a fluoretação da água comunitária é uma medida custo-efetiva, principalmente para comunidades de maior porte populacional (GRIFFIN et al., 2001; O'CONNELL et al., 2016; MOORE et al., 2017; CADTH, 2019b; GOODWIN et al., 2024). Para se estimar o custo-efetividade dessa medida, deve-se levar em consideração, para fins de cálculo, os custos associados à implementação, produtos químicos, custos operacionais do sistema, manutenção e monitoramento do flúor na água e recursos humanos (FRIAS et al., 2006). Os custos diretos se referem as despesas que possam ser assumidas em decorrência da intervenção. Sendo eles, restaurações simples e composta, extração e coroa dentária, admissões hospitalares por infecções agudas, além dos custos com remuneração dos profissionais da equipe odontológica. Os custos indiretos, incluem aqueles incorridos pelo paciente e sua família, seja em relação ao acesso, despesas de transporte e deslocamento para a consulta odontológica ou pela perda estimada de produtividade no trabalho (MOORE et al., 2017).

O relatório de análise de impacto orçamental realizado pela CADTH, no Canadá, concluiu que, para municípios urbanos maiores, a introdução da fluoretação da água de abastecimento foi economicamente vantajosa em comparação com a não implementação, com os custos associados sendo recuperados no primeiro ano de implementação. Nesse caso, economia líquida foi de mais de 525 milhões de dólares ao longo de vinte anos. Em comunidades que consideram interromper a fluoretação da água, essa opção se mostrou mais cara do que mantê-la, mesmo com a necessidade de modernizar as instalações. Economias iniciais seriam superadas até o terceiro ano, com o aumento de custos de tratamento, perda de produtividade e despesas com transporte devido ao aumento da incidência de cáries. Em um grande município urbano, a cessação do programa geraria um custo adicional de mais de 110 milhões de dólares em comparação à sua continuidade (CADTH, 2019b). Nos EUA, para o ano de 2013, foi estimada uma economia de US\$ 6,792 milhões, ou US\$ 32,19 per capita (custos diretos e indiretos), devido à prevenção da cárie dentária como resultado dessa medida (O'CONNELL et al., 2016). Estudo prospectivo longitudinal realizado na Cumbria, Reino

Unido, avaliou uma população jovem após a reintrodução da fluoretação da água. Duas populações recrutadas distintas: uma coorte de nascimentos e uma coorte escolar mais velha. Os objetivos foram avaliar além da efetividade, a relação custo-benefício dessa medida, em um contexto contemporâneo. Os resultados mostraram que a prevalência de cárie e o impacto da fluoretação da água foram menores do que estudos anteriores relataram. No entanto, essa intervenção ainda se mostrou eficaz e rentável para ambas coortes (GOODWIN et al., 2024). Estudo realizado no Brasil estimou o custo da fluoretação das águas de abastecimento público no Município de São Paulo no período de 1985-2003. Os resultados indicaram um custo médio per capita/ano de R\$ 0,08 (US\$ 0,03) em 2003. O custo acumulado em 18 anos de implantação do sistema de fluoretação foi de R\$ 1,44 (US\$ 0,97) per capita (FRIAS et al., 2006).

3 JUSTIFICATIVA

A partir dos anos 70, as novas fontes de acesso ao flúor e principalmente o uso do dentifrício fluoretado, levantaram questões sobre a necessidade de dar continuidade à fluoretação das águas. Muitas cidades desde então, vem interrompendo seus sistemas de fluoretação das águas de abastecimento público. A atividade anti-fluoretação também se tornou forte nos últimos anos, especialmente na mídia. Os argumentos incluem o impacto do flúor no meio ambiente, questões éticas, os efeitos negativos do flúor na saúde humana e os custos para implantação e manutenção do sistema de fluoretação, além do desconhecimento do método. Revisões sistemáticas abrangentes de estudos sobre a fluoretação da água foram publicadas anteriormente e concluíram que as melhores evidências disponíveis apoiam a fluoretação da água como medida custo-efetiva na redução de prevalência da cárie dentária (McDONAGH et al., 2000; GRIFFIN, 2007; IHEOZOR-EJIOFOR et al., 2015; BELOTTI, FRAZÃO, 2022). No entanto, algumas delas apresentaram limitações em sua metodologia, principalmente no que se refere a restrições quanto ao desenho dos estudos selecionados, local e idioma. Assim considera-se importante que futuras revisões sobre a temática devam ser concebidas no intuito de atualizar as evidências e de forma a garantir uma abordagem mais ampla e mais sensível para capturar a totalidade das evidências.

A revisão de “York” (MCDONAGH et al., 2000) bem como a revisão Cochrane (IHEOZOR-EJIOFOR et al., 2015) adotaram critérios semelhantes para a inclusão dos seus estudos. Em ambas, apenas estudos longitudinais prospectivos com controle negativo, com pelo menos duas avaliações no tempo, foram incluídos. Poucos estudos preencheram esses critérios de inclusão e, talvez por esse motivo, a revisão da Cochrane não foi capaz de avaliar o papel da fluoretação da água a partir de evidências obtidas a partir de estudos contemporâneos. A maior parte das evidências, cerca de 70% dos estudos revisados avaliou a efetividade da fluoretação da água antes da disponibilidade do dentifrício fluoretado, em meados da década de 1970. Além disso, a revisão sistemática não encontrou evidências suficientes para determinar a relação entre a fluoretação das águas e cárie dentária em adultos.

Escrevendo no *British Dental Journal*, especialistas dos Estados Unidos, Canadá, Irlanda, Reino Unido, Israel, Austrália e Nova Zelândia recomendaram a realização de futuras revisões sistemáticas dos benefícios da fluoretação da água para examinar uma gama mais

ampla de estudos do que aqueles incluídos na revisão do Cochrane (RUGG-GUNN et al., 2016). A OMS também enfatiza a importância de se realizar revisões sistemáticas para a avaliação do benefício pelo uso do flúor (PETERSEN; OGAWA, 2016). Outro editorial, publicado na *Community Dental Health*, também fez críticas à revisão da Cochrane (LENNON, 2015). Os autores afirmam que os efeitos associados a uma intervenção, no caso a fluoretação das águas, também podem ser avaliados usando-se outros tipos de estudos observacionais, tais como estudos caso-controle e transversais. A revisão da Colaboração Cochrane considerou não elegíveis os estudos transversais, excluindo um grande número de estudos conduzidos nos últimos 25 anos. Provavelmente por esse motivo, os autores não conseguiram encontrar evidências suficientes sobre a efetividade da fluoretação das águas em adultos ou em países de renda baixa ou média. Avaliar o impacto de programas de saúde pública, incluindo a fluoretação das águas, é um desafio, pois os caminhos são complexos e sujeitos a modificações de efeito, dessa forma a saúde pública baseada em evidências deve contar com uma variedade de tipos de delineamentos epidemiológicos, muitas vezes em combinação (VICTORA et al., 2004; RUGG-GUNN et al., 2016)

Em 2007, uma revisão sistemática foi realizada sobre eficácia da fluoretação da água na prevenção da cárie dentária em adultos. Dos nove estudos que atenderam aos critérios de inclusão, apenas sete foram incluídos na meta-análise. Os autores reconheceram que a escassez e a qualidade dos estudos incluídos limitaram suas conclusões (GRIFFIN et al., 2007). Já os documentos mais atuais sobre o assunto, conduzidos pelo Conselho Nacional de Saúde e Pesquisa Médica da Austrália (NHMRC) e Agência Canadense de Drogas e Tecnologias em Saúde (CADTH), incluíram apenas estudos de língua inglesa e francesa, deixando de fora, principalmente, artigos latino-americanos (JACK et al., 2016; CADTH, 2019). De forma geral, as revisões sistemáticas têm mostrado que a fluoretação da água de abastecimento público reduz a prevalência de cárie dentária.

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática e metanálise de estudos publicados para estimar a eficácia da fluoretação das águas de abastecimento público no controle da cárie dentária em dentes permanentes e decíduos, globalmente, expandindo os tipos de estudos elegíveis. Como contribuição, busca proporcionar à sociedade, aos profissionais e aos tomadores de decisão, as melhores orientações baseadas em evidências sobre os potenciais benefícios da fluoretação da água na prevenção da cárie dentária.

4 OBJETIVO

4.1 Objetivo

Realizar uma revisão sistemática e metanálise de estudos publicados para estimar a eficácia da fluoretação das águas de abastecimento público no controle da cárie dentária em dentes permanentes e decíduos, globalmente, expandindo os tipos de estudos elegíveis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a fluoretação da água comunitária continue sendo um pilar essencial na prevenção da cárie dentária, os desafios relacionados à sua implementação e à percepção pública reforçam a importância de um contínuo monitoramento e avaliação dessa prática para uma tomada de decisão informada.

A fluoretação da água não é adotada universalmente, e sua aplicação pode variar substancialmente, até mesmo dentro de um mesmo país, dependendo das políticas locais e regionais. Além disso, essa é uma temática cercada de controvérsias, contestada por ativistas ao longo de décadas.

Tratamentos odontológicos são caros e geram uma grande carga econômica para as pessoas e para os sistemas de saúde. A ampliação da oferta de ações de prevenção em saúde bucal e de promoção da saúde são indispensáveis para melhores resultados e reduzir a carga de doenças bucais. A água, como elemento vital e os sistemas de abastecimento, por sua ampla distribuição, oferecem acesso equânime a um composto comprovadamente efetivo, contribuindo para a redução das iniquidades sociais e de saúde.

Revisões sistemáticas anteriores chegaram a conclusões semelhantes ao presente estudo e embora houvesse evidências de que a fluoretação da água reduza a experiência de cárie, havia uma escassez de evidências contemporâneas usando desenhos de estudo mais abrangentes. Entre os avanços dessa revisão sistemática podemos destacar: 1) análise estratificada por década que confirma os benefícios da fluoretação da água mesmo em contextos de ampla disponibilidade de dentifrícios fluoretados; 2) a inclusão de um conjunto abrangente de evidências; 3) a atualização das evidências pela inclusão de estudos publicados recentemente; 4) metanálises com 81.118 indivíduos, contribuindo com mais robustez na estimação do tamanho do efeito da fluoretação das águas de abastecimento na prevenção da cárie nas dentições decídua e permanente.

A metanálise das evidências disponíveis de estudos populacionais com controles simultâneos e dados para um ponto no tempo mostraram que a implementação de programas de fluoretação da água tem se mostrado uma medida bem-sucedida em saúde pública, contribuindo significativamente para a melhora da saúde bucal em diversas comunidades ao redor do mundo.

Os estudos indicam que mesmo após a introdução e o amplo uso dos dentifrício fluoretado, essa medida é eficaz no controle da cárie dentária, tanto na dentição decídua quanto na permanente.

REFERÊNCIAS

- ABTAHI, M.; DOBARADARAN, S.; JORFI, S. et al. Age-sex specific and sequela-specific disability-adjusted life years (DALYs) due to dental caries preventable through water fluoridation: an assessment at the national and subnational levels in Iran, 2016. *Environ Res*, v. 167, p. 372–385, 4 Ago. 2018.
- ARMPFIELD, J. M.; SPENCER, A. J.; ROBERTS-THOMSON, K. F.; PLASTOW, K. Water fluoridation and the association of sugar-sweetened beverage consumption and dental caries in Australian children. *Am J Public Health*, v. 103, n. 3, p. 494-500, Mar. 2013.
- ARNOLD, F. A.; LIKENS, R. C.; RUSSELL, A. L.; SCOTT, D. B. Fifteenth year of the Grand Rapids fluoridation study. *J Am Dent Assoc*, v. 65, n. 6, p. 780-5, 1962.
- BASTING, R. T.; PEREIRA, A. C. & MENEGHIM, M. C. Evaluation of dental caries prevalence in students from Piracicaba, SP, Brazil, after 25 years of the public water supply. *Rer Odontol Univ São Paulo*, v. 11, n. 4, p. 287-292, Out. 1997.
- BELOTTI, L.; FRAZÃO, P. Effectiveness of water fluoridation in an upper-middle-income country: A systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Dent*, v. 32, n. 4, p. 503-513, Jul. 2022.
- BELTRAN, E. D.; BURT, B. A. The pre- and posteruptive effects of fluoride in the caries decline. *J Public Health Dent*, v. 48, n. 4, p. 233-240, 1988.
- BENZIAN, H.; HOBDELL, M.; HOLMGREN, C. et al. Political priority of global oral health: an analysis of reasons for international neglect. *Int Dent J*, v. 61, n. 3, p. 124–30, Jun. 2011.
- BENZIAN, H.; WILLIAMS, D; editors. *The challenge of oral disease - a call for global action. Oral health atlas*, second edition. Geneva: FDI World Dental Federation; 2015. Disponível em: < <https://www.fdiworlddental.org/oral-health-atlas>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.
- BERNABÉ, E.; SHEIHAM A. Age, period and cohort trends in caries of permanent teeth in four developed countries. *Am J Public Health*, v. 104, n. 7, p. 115-121, Jul. 2014.
- BOMFIM, R. A.; FRAZÃO, P. Impact of water fluoridation on dental caries decline across racial and income subgroups of Brazilian adolescents. *Epidemiol Health*, v. 44, p. e2022007, 2022.
- BRASIL. Brasil. Congresso Nacional. *Lei 6.050, de 24 de maio de 1974*. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. *Diário Oficial da União*, 27 maio 1974.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Portaria nº 1.469/2000, de 29 de dezembro de 2000*: aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 32 p, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. *Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRITISH FLUORIDATION SOCIETY. *One in a milion: the facts about water fluoridation. Extent of water fluoridation*. Oldham: British Fluoridation Society; 2012. Disponível em: <<http://www.bfsweb.org/onemillion.html>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

BROADBENT, J. M.; THOMSON, W. M.; RAMRAKHA, S. Community Water Fluoridation and Intelligence: Prospective Study in New Zealand. *Am J Public Health*, v. 105, n. 1, p. 72-76, Jan. 2015.

BUZALAF, M. A. R.; PESSAN, J. P.; HONÓRIO, H. M.; TEN CATE, J. M. Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Monogr Oral Sci*, v. 22, p. 97-114, 2011.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *Morb Mortal Wkly Rep*, v. 48, n. 41, p. 933- 940, 1999.

CDC. *Centers for Disease Control and Prevention. Community Water Fluoridation. Water Fluoridation Data & Statistics. 2022*. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/fluoridation/statistics/2008stats.htm>>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

CADTH. Community Water Fluoridation Programs: *Review of Dental Caries and Other Health Outcomes*. (CADTH Technology review; no.12). Ottawa: CADTH; 2019.

CADTH. Community Water Fluoridation Programs: *A Health Technology Assessment. Budget Impact Analysis*. (CADTH technology review; no. 13). Ottawa: CADTH; 2019b.

COSTA, S. M.; MARTINS, C. C.; PINTO, M. Q. C.; VASCONCELOS, M.; ABREU MHNG. Socioeconomic Factors and Caries in People between 19 and 60 Years of Age: An Update of a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Int J Environ Res Public Health*, v. 15, n. 8, p. 1775, 18 Ago. 2018.

CRESCENTE, L. G.; GEHRKE, G. H.; SANTOS, C. M. Mudanças da prevalência de dentes permanentes cariados no Brasil e em países de renda média-alta nos anos 1990 e 2017. *Cien Saude Colet*, v. 27, n. 3, p. 1181–90, Mar. 2022.

CURY, J. A; TENUTA, L. M. A; RIBEIRO, C. C.C; PAES LEME, A.F. The importance of fluoride dentifrices to the current dental caries prevalence in Brazil. *Braz Dent J*, v. 15, n. 3, p. 167-74, Set. 2004.

CURY JA, TENUTA LM. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. *Adv Dent Res*, vol. 20, n. 1, p. 13-6, Jul. 2008.

CURY, J. A.; RICOMINI-FILHO, A. P.; BERTI, F. L. P.; TABCHOURY, C. P. Systemic Effects (Risks) of Water Fluoridation. *Braz Dent J*, v. 30, n. 5, p. 421-428, Set. 2019.

DEAN, H. T.; ARNOLD, F. A.; ELVOLVE, E. Domestic water and dental caries. V, Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to caries experience in 4425 white children, aged 12 to 14 years of 13 cities in 4 states. *Public Health Rep*, v. 57, p. 1155-1179, 1942.

DEAN, H. T.; ARNOLD, F. A.; JAY, P.; KNUTSON, J. W. Studies on mass control of dental caries through fluoridation of the public water supply. *Public Health Rep*, v. 65, n. 43, p. 1403-1408, 1950.

FEJERSKOV, O.; MANJI, F.; BAEUM, V. The nature and mechanisms of dental fluorosis in man. *J Dent Res*, v. 69 (Special Issue), p. 692-700, 1990.

FRAZÃO, P.; NARVAI, P. C, organizadores. Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: *Faculdade de Saúde Pública da USP*, 201 p., 2017.

FRAZÃO, P.; ELY, H. C.; NORO, L. R. A.; PINHEIRO, H. H. C.; CURY, J. A. O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. *Saúde em Debate*, v. 42, n. 116, p. 274-286, 2018.

FERRARI, A. J.; ALIZE, J. F.; DAMIAN F. S. et al. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, v. 403, n. 10440, p. 2133 – 2161, 18 Mai. 2024.

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. *Cad Saúde Pública*, v. 22, n. 6, p. 1237–46, 2006.

GOODWIN, M.; WALSH, T.; WHITTAKER, W. et al. The CATFISH study: An evaluation of a water fluoridation program in Cumbria, UK. *Community Dent Oral Epidemiol*, v. 52, n. 4, p. 590-600, 2024.

GRIFFIN, S. O.; JONES, K.; TOMAR, S. L. An economic evaluation of community water fluoridation. *J Public Health Dent*, v. 61, n. 2, p. 78-86, 2001.

GRIFFIN, S. O.; REGNIER, E.; GRIFFIN, P. M.; HUNTLEY, V. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res*, v. 86, n. 5, p. 410-415, 2007.

HAAG, D. G.; PERES, K.G.; BALASUBRAMANIAN, M. et al. Oral conditions and health-related quality of life: a systematic review. *J Dent Res*, v. 96, p. 864–87, 2017.

HUGO, F. N.; HILGERT, J. B.; da LUZ R. S. M.; CURY, J. A. Oral status and its association with general quality of life in older independent-living south-Brazilians. *Community Dent Oral Epidemiol*, v. 37, n. 3, p. 231-40, 2009.

HUGO, F. N.; KASSEBAUM, N. J.; MARCENES, W.; BERNABÉ, E. Role of Dentistry in Global Health: Challenges and Research Priorities. *J Dent Res*, v. 100, n. 7, p. 681-685, 2021.

IHEOZOR-EJIOFOR, Z.; WORTHINGTON, H. V.; WALSH, T. et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015:CD010856.

JACK, B.; AYSON, M.; LEWIS, S. et al. Health effects of Water Fluoridation: Evidence Evaluation Report. *Report to the National Health and Medical Research Council*, Canberra. 2016.

JACKSON, S. L.; VANN, W. F. JR.; KOTCH, J. B.; PAHEL, B. T.; LEE, J. Y. Impact of poor oral health on children's school attendance and performance. *Am J Public Health*, v. 101, n. 10, p. 1900–1906, Oct. 2011.

KALSBECK, H.; KWANT, G. W.; GROENEVELD, A.; DIRKS, O. B.; VAN ECK, A. A.; THEUNS, H. M. Caries experience of 15-year-old children in The Netherlands after discontinuation of water fluoridation. *Caries Res*, v. 27, n. 3, p. 201-5, 1993.

KASSEBAUM, N. J.; BERNABÉ, E.; DAHIYA, M.; BHANDARI, B.; MURRAY, C. J.; MARCENES, W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*, v. 94, n. 5, p. 650–8, May. 2015.

KIDD, E. A. M.; FEJERSKOV, O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. *J Dent Res*, v. 83(1_suppl), n. Spec No C:C35-8, p. 35-38, 2004.

KIM, H. N.; KIM, J. H.; KIM, S. Y.; KIM, J. B. Associations of Community Water Fluoridation with Caries Prevalence and Oral Health Inequality in Children. *Int J Environ Res Public Health*, v. 14, n. 6, p. 631, 2017.

KUMAR, J. V.; ADEKUGBE, O.; MELNIK, T. A. Geographic variation in medicaid claims for dental procedures in New York State: role of fluoridation under contemporary conditions. *Public Health Rep*, v. 125, n. 5, p. 647-654, 2010.

LENNON, M. A. The Cochrane review of water fluoridation; a commentary. *Community Dent Health*, v. 32, p. 130–131. Editorial, 2015.

MARSH, P. D. Microbiologic aspects of dental plaque and dental caries. *Dent Clin North Am*, v. 43, n. 4, p. 599–614, 1999.

MARTHALER, T. M. Changes in the prevalence of dental caries: how much can be attributed to changes in diet? *Caries Res*, v. 24, Suppl 1, p. 3-15; discussion 16-25, 1990.

MARTHALER, T.M. Salt fluoridation and oral health. *Acta Med Acad*, v. 42, n. 2, p. 140-55, Nov. 2013.

MCDONAGH, M. S.; WHITING, P. F.; WILSON, P. M. et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ*, v. 321, n. 7265, p. 855–859, 7 Oct. 2000.

- MENDOZA, V. C. The ethical dilemma of water fluoridation. *Rev Med Chil*, v. 135, n. 11, p. 1487-93, 2007.
- MOORE, D.; POYNTON, M.; BROADBENT, J. M. et al. The costs and benefits of water fluoridation in NZ. *BMC Oral Health*, v. 17, n. 134, 2017.
- MOYNIHAN, P. J.; KELLY, S. A. M. Effect on Caries of Restricting Sugars Intake: Systematic Review to Inform WHO Guidelines. *J Dent Res*, v. 93, n. 1, p. 8-18, Jan. 2014.
- MOYSÉS, S. J. Inequalities in oral health and oral health promotion. *Braz Oral Res*, 26(spe1), p. 86-93, 2012.
- O'CONNELL, J.; ROCKELL, J.; OUELLET, J.; TOMAR, S. L.; MAAS, W. Costs and Savings Associated with Community Water Fluoridation in The United States. *Health Aff (Millwood)*, v. 1, 35, v. 12, p. 2224-2232, 1 Dec. 2016.
- O'MULLANE, D. M.; BAEZ, R. J.; JONES, S. et al. Fluoride and Oral Health. *Community Dent Health*. v. 33, n. 2, p. 69-99, 2016.
- O'MULLANE, D.; WHELTON, H. P.; COSTELLOE, P.; MCDERMOTT, S.; MCLOUGHLIN. The Results of Water Fluoridation in Ireland. *J Public Health Dent*, v. 56, p. 259-264, 1996.
- PAES LEME, A. F.; BELLATO, C. M.; BEDI, G.; DEL BEL CURY, A. A.; KOO, H.; CURY, J. A. Effects of sucrose on the extracellular matrix of plaque-like biofilm formed in vivo, studied by proteomic analysis. *Caries Res*, v. 42, n. 6, p. 435-443, 2008.
- PERES, M. A.; MACPHERSON, L. M. D.; WEYANT, R. J. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet* (London, England), v. 394, n. 10194, p. 249-260, 20 Jul. 2019.
- PETERSEN, P. E.; LENNON, M. A. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. *Community Dent Oral Epidemiol*, v. 32, n. 5, p. 319-21, 2004.
- PETERSEN, P. E.; OGAWA, H. Prevention of dental caries through the use of fluoride—the WHO approach. *Community Dent Health*, v. 33, p. 66-68, 2016.
- PIZZO, G.; PISCOPO, M. R.; PIZZO, I. et al. Community water fluoridation and caries prevention: a critical review. *Clin Oral Invest*, v. 11, p. 189-193, 2007.
- PUBLIC HEALTH AGENCY OF CANADA. The state of community water fluoridation across Canada: 2017 report. Ottawa (ON): *Government of Canada*; 2022. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/health>>. Acesso em: 22 de março de 2023.
- RIGHOLT, A. J.; JEVDJEVIC, M.; MARCENES, W.; LISTL, S. Global-, Regional-, and Country-Level Economic Impacts of Dental Diseases in 2015. *J Dent Res*, v. 97, n. 5, p. 501-507, Mai. 2018.

ROSSI, T. R. A.; MOREIRA, L. G. P.; BARROS, S. G. Decurso histórico das políticas de fluoretação como estratégia de enfrentamento à cárie dentária no Poder Legislativo brasileiro, de 1963 a 2019. *Cad Saúde Pública*, v. 36, n. 4, 2020.

ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND. Health effects of water Fluoridation: a review of the scientific evidence. Wellington: *Royal Society of New Zealand*; 2014. Disponível em: <<http://www.royalsociety.org.nz/expert-advice/commissioned-reviews/yr2014/health-effects-of-water-fluoridation/>>. Acesso em: 22 de março de 2023.

RUGG-GUNN, A. J et al. Critique of the review of “Water fluoridation for the prevention of dental caries” by the Cochrane Collaboration in 2015. *Br Dent J*, v. 220, p 335-340, 2016.

SCHWENDICKE, F. A. L. K.; GIANNOBILE, W. V. Research for Prevention of Oral/Dental Diseases: How Far Have We Come? *J Dent Res*, v. 99, n. 1, p. 5-7, Jan. 2020.

SELWITZ, R. H.; ISMAIL, A. I.; PITTS, N. B. Dental caries. *Lancet*, v. 369, p. 51–59, 6 Jan. 2007.

SHEIHAM, A.; JAMES, W. P. T. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res*, v. 94, n. 10, p. 1341-1347, Out. 2015.

SHEN, A.; BERNABÉ, E.; SABBAAH, W. Systematic Review of Intervention Studies Aiming at Reducing Inequality in Dental Caries among Children. *Int J Environ Res Public Health*, v. 1;18, n. 3, p. 1300, 2021.

SLADE, G. D.; SANDERS, A. E.; DO, L. ROBERTS-THOMPSON K, SPENCER AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J Dent Res*, v. 92, n. 4, p. 376–82, Abr. 2013.

SPENCER, A. J. Contribution of fluoride vehicles to change in caries severity in Australian adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol*, v. 14, p. 238-41, 1986.

TEN CATE, J. M. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontol Scand*, v. 57, n. 6, p. 325-329, 1999.

TENUTA, L. M. A.; CURY, J. Fluoride: its role in dentistry. *Braz Oral Res*, v. 24(suppl 1), p. 9-17, 2010.

TOBIAS, G.; MORDECHAI, F.; TALI, C. et al. The effect of community water fluoridation cessation on children's dental health: a national experience. *Isr J Health Policy Res*, v. 11, n. 1, p. 4, 28 Jan. 2022.

VICTORA, C. G.; HABICHT, J. P.; BRYCE, J. Evidence-based public health: moving beyond randomized trials. *Am J Public Health*, v. 94, n. 3, p. 400-405. Mar. 2004.

WATT, R. G.; DALY, B.; ALLISON, P. et al. Ending the neglect of global oral health: time for radical action. *Lancet*, v. 394, n. 10194, p. 261-272, 20 Jul. 2019.

WEAVER, R. Fluorine and war-time diet. *Br Dent J*, v. 88, n. 9, p. 231–239, 1950.

WHELTON, H.; CROWELY, E.; O'MULLANE, D.; DONALDSON, M.; CRONIN, M.; KELLEHER, V. Dental caries and enamel fluorosis among the fluoridated population in the Republic of Ireland and non-fluoridated population in Northern Ireland in 2002. *Community Dent Health*, v. 23, p. 37-43, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Oral health surveys: basic methods* 5rd ed. Geneva: World Health Organization. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking-water quality, 4th edition incorporating the first addendum. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2017 pp. 370–373. Disponível em:

<<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030*. Nov 18, 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/team/noncommunicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>> Acesso em: 28 de março de 2024.

APÊNDICES

Appendix - Table 1. Search in the databases (November 25, 2023)

Databases	Search strategy	Papers retrieved
Embase	('water supply':ti,ab,kw OR 'water':ti,ab,kw) AND ('fluoridation'/mj OR 'fluoride':ti,ab,kw OR 'fluorides':ti,ab,kw OR 'fluorine':ti,ab,kw) AND ('caries':ti,ab,kw OR 'caries, dental':ti,ab,kw OR 'cariou dentine':ti,ab,kw OR 'cariou teeth':ti,ab,kw OR 'dental caries':ti,ab,kw OR 'dental caries susceptibility':ti,ab,kw OR 'dental decay':ti,ab,kw OR 'root caries':ti,ab,kw OR 'tooth caries':ti,ab,kw OR 'tooth decay':ti,ab,kw OR 'tooth disease'/mj OR 'dental decalcification':ti,ab,kw OR 'dental disease':ti,ab,kw OR 'dental disorder':ti,ab,kw OR 'tooth demineralization':ti,ab,kw OR 'tooth disease':ti,ab,kw OR 'tooth diseases':ti,ab,kw OR 'tooth decalcification':ti,ab,kw OR 'teeth decay':ti,ab OR 'dmft index':ti,ab,kw OR 'decayed, missing, and filled teeth index':ti,ab,kw OR 'decayed-missing-filled teeth index':ti,ab,kw OR 'dmf caries index':ti,ab,kw OR 'dmf index':ti,ab,kw OR 'decayed, missing and filled index':ti,ab,kw OR 'decayed-missing-filled index':ti,ab,kw OR 'teeth demineralization':ti,ab OR 'cariou lesions':ti,ab OR 'tooth cavity'/mj)	2513
LILACS	((("water supply" OR "drinking water" OR "water" OR "water supplies" OR "fluoretação da água" OR "abastecimento de água" OR "abastecimiento de agua" OR "abastecimento de água para consumo humano") AND ("fluoridation" OR "fluoridated" OR "fluorine" OR "fluoride" OR "fluorides" OR "fluoretação" OR "fluoruración" OR "fluoretos")) AND ("dental caries" OR "tooth demineralization" OR "DMF index" OR "tooth decay" OR "caries" OR "teeth decay" OR "dmf indices" OR "teeth demineralization" OR "dental decay" OR "cariou lesions" OR "cariou lesion" OR "cariou dentin" OR "cariou" OR "cárie dentária" OR "caries dental" OR "desmineralização do dente" OR "desmineralización dental" OR "índice CPO" OR "índice CPOD" OR "cáries" OR "caries") AND (db:(("LILACS" OR "BBO")) AND (db:(("LILACS" OR "BBO"))))	455
PubMed	("dental caries"[Text Word] OR "tooth decay"[Text Word] OR "tooth demineralization"[Text Word] OR "Caries"[Text Word] OR "teeth decay"[Text Word] OR "dmf indices"[Text Word] OR "dmf index"[Text Word] OR "teeth demineralization"[Text Word] OR "dental decay"[Text Word] OR "cariou lesions"[Text Word] OR "cariou lesion"[Text Word] OR "cariou dentin"[Text Word] OR "Cariou"[All Fields]) AND ("water supply"[Text Word] OR "drinking water"[Text Word] OR "potable water"[Text Word] OR "bottled water"[Text Word] OR "water supplies"[Text Word] OR "Water"[Text Word]) AND ("Fluoridation"[Text Word] OR "Fluorides"[Text Word] OR "Fluorine"[Text Word] OR "Fluoridated"[Text Word] OR "Fluoride"[Text Word])	2985
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("water supply" OR "drinking water" OR "water fluoridation" OR "fluoridated water") AND TITLE-ABS-KEY (fluoridation OR fluorides OR fluorine OR fluoridated OR fluoride) AND TITLE-ABS-KEY ("dental caries" OR "tooth demineralization" OR "DMF index" OR "tooth decay" OR caries OR "teeth decay" OR "dmf indices" OR "teeth demineralization" OR "dental decay" OR "cariou lesions" OR "cariou lesion" OR "cariou dentin" OR carious OR "decayed, missing, and filled teeth")	2731
Web of Science	TS=("water supply"OR "drinking water" OR "water supplies" OR "Water Fluoridation" OR "Fluoridated water") AND TS=("Fluoridation"OR "Fluorides"OR "Fluorine"OR "Fluoridated" OR "Fluoride") AND TS=("dental caries" OR "tooth decay" OR "tooth demineralization" OR "Caries" OR "teeth decay" OR "dmf indices" OR "dmf index" OR "teeth demineralization" OR "dental decay"OR "cariou lesions" OR "cariou lesion" OR "cariou dentin"OR "Cariou")	1431
Other sources	Search strategy	Reports retrieved
Google Scholar	("dental caries" OR "tooth decay" OR "tooth demineralization" OR Caries OR "teeth decay" OR "dmf indices" OR "dmf index" OR "teeth demineralization" OR "dental decay" OR "cariou lesions" OR "cariou lesion" OR "cariou dentin") AND ("water supply" OR "drinking water" OR "water supplies" OR "water fluoridation")	100

ProQuest Dissertations and Theses	("dental caries" OR "tooth decay" OR "tooth demineralization" OR caries OR "teeth decay" OR "dmf indices" OR "dmf index" OR "teeth demineralization" OR "dental decay" OR "cariou lesions" OR "cariou lesion" OR "cariou dentin")AND noft("water supply" OR "drinking water" OR "water supplies" OR "water fluoridation" or fluoridation)	72
OpenGrey		0

Appendix - References of included studies after full text review

- Aasenden R, Peebles TC. 1974. Effects of fluoride supplementation from birth on human deciduous and permanent teeth. *Arch Oral Biol.* 19(4):321-6.
- Adler P, Polczer MG. 1962. Changes in caries prevalence after 10–11 years. *Arch Oral Biol.* (Supplement):341-354.
- Al Dosari AM, Wyne AH, Akpata ES, Khan NB. 2004. Caries prevalence and its relation to water fluoride levels among schoolchildren in Central Province of Saudi Arabia. *Int Dent J.* 54(6):424-8.
- Al-Khateeb TL, Darwish SK, Bastawi AE, O'Mullane DM. 1990. Dental caries in children residing in communities in Saudi Arabia with differing levels of natural fluoride in the drinking water. *Community Dent Health.* 7(2):165-71.
- Andegiorgish AK, Weldemariam BW, Kifle MM, Mebrahtu FG, Zewde HK, Tewelde MG, Hussen MA, Tsegay WK. 2017. Prevalence of dental caries and associated factors among 12 years old students in Eritrea. *BMC Oral Health.* 17(1):169.
- Angelillo IF, Romano F, Fortunato L, Montanaro D. 1990. Prevalence of dental caries and enamel defects in children living in areas with different water fluoride concentrations. *Community Dent Health.* 7(3):229-36.
- Beal JF, James PM. 1971. Dental caries prevalence in 5-year-old children following five and a half years of water fluoridation in Birmingham. *Br Dent J.* 130(7):284-8.
- Beal JF, Clayton M. Fluoridation. 1981. A clinical survey in Corby and Scunthorpe. *Public Health.* 95(3):152-60.
- Berndt CH, Meller CH, Poppe D, Splieth CHH. 2010. Fluorosis, caries and oral hygiene in schoolchildren on the Ombili Foundation in Namibia. *Oral Health Prev Dent.* 8(3):269-75
- Blinkhorn AS, Brown MD, Attwood D, Downer MC. 1981. The effect of fluoridation on the dental health of urban Scottish Schoolchildren. *J Epidemiol Community Health.* 35(2):98-101.
- Brown HK, Poplove M. 1965. The Brantford-Sarnia-Stratford Fluoridation Caries Study: Final Survey, 1963. *Can J Public Health.* 56(8):319-324.
- Cardoso ACC, Moraes LR. 2003. A associação entre cárie e fluorose dentária com a fluoretação das águas em dois municípios do estado da Bahia. *Rev. Baiana Saúde Pública.* 27(1/2):7-18.
- Carvalho RB, Medeiros UV, dos Santos KT, Pacheco Filho AC. 2011. Influence of different concentrations of fluoride in the water on epidemiologic indicators of oral health disease. *Cien Saude Colet.* 16(8):3509-18.

- Clovis J, Hargreaves JA, Thompson GW. 1988. Caries prevalence and length of residency in fluoridated and non-fluoridated communities. *Caries Res.* 22(5):311-5.
- Cruz MGBD, Narvai PC. 2018. Caries and fluoridated water in two Brazilian municipalities with low prevalence of the disease. *Rev Saude Publica.* 52:28.
- Curzon ME, Richardson DS, Featherstone JD. 1986. Dental caries prevalence in Texas schoolchildren using water supplies with high and low lithium and fluoride. *J Dent Res.* 65(3):421-3.
- Dalla Nora Â, Dalmolin A, Gindri LD, Moreira CHC, Alves LS, Zenkner JEDA. 2020. Oral health status of schoolchildren living in rural and urban areas in southern Brazil. *Braz Oral Res.* 34:e060.
- Dini EL, Holt RD, Bedi R. 1998. Prevalence and severity of caries in 3-12-year-old children from three districts with different fluoridation histories in Araraquara, SP, Brazil. *Community Dent Health.* 15(1):44-8.
- Dini EL, Holt RD, Bedi R. 2000. Prevalence of caries and developmental defects of enamel in 9-10 year old children living in areas in Brazil with differing water fluoride histories. *Br Dent J.* 188(3):146-9.
- Ditmyer MM, Mobley C, Draper Q, Demopoulos C, Smith ES. 2008. Development of a theoretical screening tool to assess caries risk in Nevada youth. *J Public Health Dent.* 68(4):201-8.
- Dragheim E, Petersen PE, Kalo I, Saag M. 2000. Dental caries in schoolchildren of an Estonian and a Danish municipality. *Int J Paediatr Dent.* 10(4):271-7.
- Ekanayake L, van der Hoek W. 2002. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an arid area of Sri Lanka. *Caries Res.* 36(6):398-404.
- Ellwood RP, O'Mullane D. 1996. The association between developmental enamel defects and caries in populations with and without fluoride in their drinking water. *J Public Health Dent.* 56(2):76-80.
- Englander HR, DePaola PF. 1979. Enhanced anticaries action from drinking water containing 5 ppm fluoride. *J Am Dent Assoc.* 98(1):35-9.
- Franzolin S de OB, Gonçalves A, Padovani CR, Francischone LA, Marta SN. 2010. Epidemiology of fluorosis and dental caries according to different types of water supplies. *Cienc Saude Coletiva.* 15:1841-7.
- Galagan DJ, Vermillion JR. Determining optimum fluoride concentrations. *Public Health Rep.* 1957;72(6):491-3.
- Guerra LM, Pereira AC, Pereira SM, Meneghim MC. 2010. Assessment of socioeconomic variables in the caries and fluorosis prevalence in cities with and without water supply fluoridation. *Rev. odontol. UNESP.* 39(5): 255-262.
- Hardwick JL, Teasdale J, Bloodworth G. 1982. Caries increments over 4 years in children aged 12 at the start of water fluoridation. *Br Dent J.* 153(6):217-22.
- Heima M, Ferretti M, Qureshi M, Ferretti G. 2017. The effect of social geographic factors on the untreated tooth decay among head start children. *J Clin Exp Dent.* 9(10):e1224-e1229.
- Heller KE, Eklund SA, Burt BA. 1997. Dental caries and dental fluorosis at varying water fluoride concentrations. *J Public Health Dent.* 57(3):136-43.
- Hellwig E, Klimek J. 1985. Caries prevalence and dental fluorosis in German children in areas with different concentrations of fluoride in drinking water supplies. *Caries Res.* 19(3):278-83.
- Hopcraft M, Morgan MV. 2005. Dental caries experience in Australian Army recruits 2002-2003. *Aust Dent J.* 50(1):16-20.

- Hunt RJ, Eldredge JB, Beck JD. 1989. Effect of residence in a fluoridated community on the incidence of coronal and root caries in an older adult population. *J Public Health Dent.* 49(3):138-41.
- James P, Harding M, Beecher T, Browne D, Cronin M, Guiney H, O'Mullane D, Whelton H. 2021. Impact of Reducing Water Fluoride on Dental Caries and Fluorosis. *J Dent Res.* 100(5):507-514.
- Jin HJ, Lee MK, Lee JH. 2016. The Oral Health Status and Behavior of Middle School Students According to Fluoridation Area. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology.* 8(2):279-286.
- Kalsbeek H, Kwant GW, Groeneveld A, Dirks OB, van Eck AA, Theuns HM. 1993. Caries experience of 15-year-old children in The Netherlands after discontinuation of water fluoridation. *Caries Res.* 27(3):201-5.
- Kamppi A, Tanner T, Pääkkilä J, Patinen P, Järvelin MR, Tjäderhane L, Anttonen V. 2013. Geographical distribution of dental caries prevalence and associated factors in young adults in Finland. *Caries Res.* 47(4):346-54.
- Khazaei MM, Amir FF, Reza I, Hassan Y, Zeynab T, Hamid. 2013. Dental Caries Prevalence among Schoolchildren in Urban and Rural Areas of Qom Province, Central Part of Iran. *Middle East J Sci Res.* 18:584-591.
- Kim HN, Kim JH, Kim SY, Kim JB. 2017. Associations of Community Water Fluoridation with Caries Prevalence and Oral Health Inequality in Children. *Int J Environ Res Public Health.* 14(6):631.
- Koh R, Pukallus ML, Newman B, Foley M, Walsh LJ, Seow WK. 2015. Effects of water fluoridation on caries experience in the primary dentition in a high caries risk community in Queensland, Australia. *Caries Res.* 49(2):184-91.
- Künzel W. 1982. Reduction in caries after 7 Years of Water Fluoridation under Climatic Conditions in Cuba. *Caries Res.* 16(3):272-276.
- Künzel W, Fischer T. 2000. Caries prevalence after cessation of water fluoridation in La Salud, Cuba. *Caries Res.* 34(1):20-5.
- Künzel W, Fischer T, Lorenz R, Brühmann S. 2000. Decline of caries prevalence after the cessation of water fluoridation in the former East Germany. *Community Dent Oral Epidemiol.* 28(5):382-9.
- Lawrence HP, Sheiham A. 1997. Caries progression in 12- to 16-year-old schoolchildren in fluoridated and fluoride-deficient areas in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 25(6):402-11.
- Lee M, Dennison PJ. 2004. Water fluoridation and dental caries in 5- and 12-year-old children from Canterbury and Wellington. *N Z Dent J.* 100(1):10-5.
- Liefde B, Herbison GP. 1985. Prevalence of developmental defects of enamel and dental caries in New Zealand children receiving differing fluoride supplementation. *Community Dent Oral Epidemiol.* 13(3):164-7.
- Lopez IY, Hernández B, Apip Ramos A, Jara MN, Wolfenson PM, Smith LP. 2010. Dental caries in preschoolers from communes with fluoridated and non-fluoridated public water supplies in Chile. *Rev odonto ciênc.* 25(1):20-4.
- Mariño RJ, Onetto JE. 1995. Caries experience in urban and rural Chilean 3-year-olds. *Community Dent Oral Epidemiol.* 23(1):60-1.
- Marques RB, Lima CCB, de Abreu Costa MLV, de Deus Moura de Lima M, de Fátima Almeida de Deus Moura L, Tabchoury CPM, de Moura MS. 2022. Fluoridated water impact on tooth decay and fluorosis in 17-20-year-olds exposed to fluoride toothpaste. *J Public Health Dent.* 82(4):385-394.

- Maupomé G, Clark DC, Levy SM, Berkowitz J. 2001. Patterns of dental caries following the cessation of water fluoridation. *Community Dent Oral Epidemiol.* 29(1):37-47.
- Meyer J, Margaritis V, Jacob M. 2022. The Impact of Water Fluoridation on Medicaid-Eligible Children and Adolescents in Alaska. *J Prev.* 43(1):111-123.
- Meyer-Lueckel H, Paris S, Shirkhani B, Hopfenmuller W, Kielbassa AM. 2006. Caries and fluorosis in 6- and 9-year-old children residing in three communities in Iran. *Community Dent Oral Epidemiol.* 34(1):63-70.
- Opydo-Szymaczek J, Ogińska M, Wyrwas B. 2021. Fluoride exposure and factors affecting dental caries in preschool children living in two areas with different natural levels of fluorides. *J Trace Elem Med Biol.* 65:126726.
- Ramezani G, Valaie N, Rakhshan V. 2015. The effect of water fluoride concentration on dental caries and fluorosis in five Iran provinces: A multi-center two-phase study. *Dent Res J.* 12(1):31-7
- Rihs LB, da Silva DD, de Sousa Mda L. 2009. Dental caries and tooth loss in adults in a Brazilian southeastern state. *J Appl Oral Sci.* 17(5):392-6.
- Riordan PJ. 1991. Dental caries and fluoride exposure in Western Australia. *J Dent Res.* 70(7):1029-34.
- Sagheri D, McLoughlin J, Clarkson JJ. 2007. A comparison of dental caries levels in two communities with different oral health prevention strategies stratified in different social classes. *J Public Health Dent.* 67(1):1-7.
- Sampaio FC, Hossain AN, von der Fehr FR, Arneberg P. 2000. Dental caries and sugar intake of children from rural areas with different water fluoride levels in Paraíba, Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 28(4):307-13.
- Selwitz RH, Nowjack-Raymer RE, Kingman A, Driscoll WS. 1998. Dental caries and dental fluorosis among schoolchildren who were lifelong residents of communities having either low or optimal levels of fluoride in drinking water. *J Public Health Dent.* 58(1):28-35.
- Seppä L, Kärkkäinen S, Hausen H. 1998. Caries frequency in permanent teeth before and after discontinuation of water fluoridation in Kuopio, Finland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 26(4):256-62.
- Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Stewart JF. 1996. Caries experience among children in fluoridated Townsville and unfluoridated Brisbane. *Aust N Zeal J Public Health.* 20(6):623-9.
- Stephen KW, Macpherson LM, Gilmour WH, Stuart RA, Merrett MC. 2002. A blind caries and fluorosis prevalence study of school-children in naturally fluoridated and nonfluoridated townships of Morayshire, Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol.* 30(1):70-9.
- Sterritt GR, Frew RA, Rozier RG. 1994. Evaluation of Guamanian dental caries preventive programs after 13 years. *J Public Health Dent.* 54(3):153-9.
- Tagliaferro EP, Cypriano S, Sousa MDRL, Wada RS. 2004. Caries experience among schoolchildren in relation to community fluoridation status and town size. *Acta Odontol Scand.* 62(3):124-8.
- Tiano AV, Moimaz SA, Saliba O, Saliba NA. 2009. Dental caries prevalence in children up to 36 months of age attending daycare centers in municipalities with different water fluoride content. *J Appl Oral Sci.* 17(1):39-44.
- Tickle M, Milsom KM, Jenner TM, Blinkhorn AS. 2003. The geodemographic distribution of caries experience in neighboring fluoridated and nonfluoridated populations. *J Public Health Dent.* 63(2):92-8.

- Treasure ET, Dever JG. 1994. Relationship of caries with socioeconomic status in 14-year-old children from communities with different fluoride histories. *Community Dent Oral Epidemiol.* 22(4):226-30.
- Tsutsui A, Yagi M, Horowitz AM. 2000. The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride. *J Public Health Dent.* 60(3):147-53.
- Vignarajah S. 1993. Dental caries experience and enamel opacities in children residing in urban and rural areas of Antigua with different levels of natural fluoride in drinking water. *Community Dent Health.* 10(2):159-66.
- Yévenes I, Zillmann G, Ellicker T, Espinoza P, Xaus G, Cisternas P, Cardenas B, Castillo P. 2019. Prevalence and Severity of Dental Caries and Fluorosis in 8 Year-old Children With or Without Fluoride Supplementation. *Int. J. Odontostomatol.* 13(1): 46-50.
- Whelton H, Crowley E, O'Mullane D, Donaldson M, Cronin M, Kelleher V. 2006. Dental caries and enamel fluorosis among the fluoridated population in the Republic of Ireland and non fluoridated population in Northern Ireland in 2002. *Community Dent Health.* 23(1):37-43.

Appendix - Table 2. References and reasons for exclusions studies after full text review

Study	Reason for exclusion
Acharya S. Dental caries, its surface susceptibility and dental fluorosis in South India. <i>Int Dent J.</i> 2005;55(6):359-64.	No control group
Adair SM, Hanes CM, Russell CM, Whitford GM. Dental caries and fluorosis among children in a rural Georgia area. <i>Pediatr Dent.</i> 1999 Mar-Apr;21(2):81-5.	
Adler P, Polczer MG. Changes in caries prevalence after 10–11 years. <i>Archives of Oral Biology.</i> 1962;(7):341-354	
Anorga CJ, Melman J. Determinaciones de flúor en aguas potables cubanas y en dientes sanos y cariados [Determination of fluorine in Cuban drinking water and in normal and carious teeth]. <i>Rev Cubana Pediatr.</i> 1951 Jun;23(6):346-55.	
Antonijevic E, Mandinic Z, Curcic M, Djukic-Cosic D, Milicevic N, Ivanovic M, Carevic M, Antonijevic B. "Borderline" fluorotic region in Serbia: correlations among fluoride in drinking water, biomarkers of exposure and dental fluorosis in schoolchildren. <i>Environ Geochem Health.</i> 2016 Jun;38(3):885-96.	
Basting RT, Pereira AC, Meneghim MC. Evaluation of dental caries prevalence in students from piracicaba, SP, Brazil, after 25 years of the public water supply. <i>Rev Odontol da Univ São Paulo.</i> 1997;11(4):287- 292.	
Brathall D, Serinirach R, Carlsson P, Lekfuangfu S. Streptococcus mutans and dental caries in urban and rural schoolchildren in Thailand. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 1986 Oct;14(5):274-6.	
Cho HJ, Jin BH, Park DY, Jung SH, Lee HS, Paik DI, Bae KH. Systemic effect of water fluoridation on dental caries prevalence. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2014 Aug;42(4):341-8.	
Connor RA. Fluoridation of the municipal water supply in Brandon, Manitoba (second report). <i>Can J Public Health.</i> 1963 Dec; 54:539-47.	
Cook SL, Martinez-Mier EA, Dean JA, Weddell JA, Sanders BJ, Eggertsson H, Ofner S, Yoder K. Dental caries experience and association to risk indicators of remote rural populations. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2008 Jul;18(4):275-83.	
Iakovleva VI, Skliar VS, Chopovskaia TI. Dental caries epidemiology in 7-8-year-old children in different provinces of the Ukrainian SSR. <i>Gig Sanit.</i> 1980;(2):86-87.	
Lopes TS, Parreira ML, de Carvalho P V. Prevalence of caries in first permanent molars in students living in regions with and without fluoridated drinking water (comparative study based on clinical and radiographic examinations. <i>Arq Cent Estud Curso Odontol.</i> 1988;25-26(1-2):12-21.	
Melough MM, Sathyanarayana S, Zohoori FV, et al. Impact of Fluoride on Associations between Free Sugars Intake and Dental Caries in US Children. <i>JDR Clin Trans Res.</i> 2023;8(3):215-223.	
Mohd Nor NA, Chadwick BL, Farnell DJJ, Chestnutt IG. The impact of a reduction in fluoride concentration in the Malaysian water supply on the prevalence of fluorosis and dental caries. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2018;46(5):492-499.	
Pontigo-Loyola AP, Medina-Solis CE, Borges-Yañez SA, Patiño-Marín N, Islas-Márquez A, Maupome G. Prevalence and severity of dental caries in adolescents aged 12 and 15 living in communities with various fluoride concentrations. <i>J Public Health Dent.</i> 2007;67(1):8-13.	
Rigo L, Abegg C, Bassani DG. Dental caries in schoolchildren living in cities of Rio Grande do Sul, Brazil, with and without water fluoridation. <i>RSBO.</i> 2010;7(1):57-65.	
Schwendicke F, Doost F, Hopfenmüller W, Meyer-Lueckel H, Paris S. Dental caries, fluorosis, and oral health behavior of children from Herat, Afghanistan. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2015;43(6):521-531.	
Skinner J, Johnson G, Blinkhorn A, & Byun R. Factors associated with dental caries experience and oral health status among New South Wales adolescents. <i>Australian and New Zealand journal of public health,</i> 2014;38(5), 485-489.	
Videroni W, Sternberg GS, Davies GN. Effect on caries experience of lifetime residents after 10 years of fluoridation in Townsville, Australia. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 1976;4(6):248-253.	

<p>Aguiar VR, Pattussi MP, Celeste RK. The role of municipal public policies in oral health socioeconomic inequalities in Brazil: A multilevel study. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2018;46(3):245-250.</p>	Another outcome
<p>Ambarkova V, Kokoceva-Ivanovska O, Stavreva N, Ambarkov J, Karakamcev T. The Correlation Between the DMFT of the 15-year-old Children and the Concentration of Fluoride in Drinking Water from the East Region of the Republic of Macedonia. <i>Open Access Maced J Med Sci [Internet].</i> 2022;10(D):260-6.</p>	
<p>Barbato PR, Peres MA, Hofelmann DA, Peres KG. Contextual and individual indicators associated with the presence of teeth in adults. <i>Rev Saúde Pública.</i> 2015; 49:27.</p>	
<p>Benazzi AST, Silva RP, Meneghim M de C, Pereira AC, Ambrosano GMB. Trends in dental caries experience and fluorosis prevalence in 12-year-old Brazilian schoolchildren from two different towns. <i>Braz j oral sci.</i> 2012;11(1):62-66.</p>	
<p>Do L, Ha D, Peres MA, Skinner J, Byun R, Spencer AJ. Effectiveness of water fluoridation in the prevention of dental caries across adult age groups. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2017 Jun;45(3):225-232.</p>	
<p>Kirkeskov L, Kristiansen E, Bøggild H, et al. The association between fluoride in drinking water and dental caries in Danish children. Linking data from health registers, environmental registers and administrative registers. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2010;38(3):206-212.</p>	
<p>Ekstrand KR, Christiansen ME, Qvist V. Influence of different variables on the inter-municipality variation in caries experience in Danish adolescents. <i>Caries Res.</i> 2003 Mar-Apr;37(2):130-41.</p>	
<p>Gray MM, Davies-Slowik J. Changes in the percentage of 5-year-old children with no experience of decay in Dudley towns since the implementation of fluoridation schemes in 1987. <i>Br Dent J.</i> 2001 Jan 13;190(1):30-2.</p>	
<p>Hill In, Blayney JR, Wolf W. The Evanston dental caries study. XI. The caries experience rates of 12-, 13-, and 14-year-old children after exposure to fluoridated water for fifty-nine to seventy months. <i>J Dent Res.</i> 1955 Feb;34(1):77-88.</p>	
<p>Hobbs M, Wade A, Jones P, et al. Area-level deprivation, childhood dental ambulatory sensitive hospitalizations and community water fluoridation: evidence from New Zealand. <i>Int J Epidemiol.</i> 2020;49(3):908-916.</p>	
<p>Machiulskiene V, Baelum V, Fejerskov O, Nyvad B. Prevalence and extent of dental caries, dental fluorosis, and developmental enamel defects in Lithuanian teenage populations with different fluoride exposures. <i>Eur J Oral Sci.</i> 2009;117(2):154-160.</p>	
<p>Peres M, Simara Fernandes L, Glazer Peres K. Inequality of water fluoridation in Southern Brazil--the inverse equity hypothesis revisited. <i>Soc Sci Med.</i> 2004;58(6):1181-1189.</p>	
<p>Spencer AJ, Liu P, Armfield JM, Do LG. Preventive benefit of access to fluoridated water for young adults. <i>J Public Health Dent.</i> 2017;77(3):263-271</p>	
<p>Wiktorsson AM, Martinsson T, Zimmerman M. Prevalence of fluorosis and other enamel defects related to caries among adults in communities with optimal and low water fluoride concentrations. <i>Community Dent Health.</i> 1994 Jun;11(2):75-8</p>	
<p>Akpata ES, Fakiha Z, Khan N. Dental fluorosis in 12-15-year-old rural children exposed to fluorides from well drinking water in the Hail region of Saudi Arabia. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 1997 Aug;25(4):324-7.</p>	Differing fluoride concentrations
<p>Albers HK, Stasch C. The effect of drinking water fluoridation on the tooth surface distribution of carious lesions. <i>Dtsch Zahnarztl Z.</i> 1987 Jan 42(1):58-61. German.</p>	
<p>Aleksejuniene J, Holst D, Eriksen HM. Patterns of dental caries and treatment experience in elderly Lithuanians. <i>Gerodontology.</i> 2000 Dec;17(2):77-86.</p>	
<p>Aleksejuniene J, Holst D, Balciuniene I. Factors influencing the caries decline in Lithuanian adolescents--trends in the period 1993-2001. <i>Eur J Oral Sci.</i> 2004 Feb;112(1):3-7.</p>	
<p>Barron EG, Lewis JF. Effect of a school's naturally fluoridated water on the prevalence of carious lesions. <i>J Public Health Dent.</i> 1968;28(3):167-72.</p>	
<p>Binbin W, Baoshan Z, Hongying W, Yakun P, Yuehua T. Dental caries in fluorine exposure areas in China. <i>Environ Geochem Health.</i> 2005 Dec;27(4):285-8.</p>	
<p>Brito ACM, Bezerra IM, Cavalcante DFB, Pereira AC, Vieira V, Montezuma MF, Lucena EHG, Cavalcanti YW, Almeida LFD. Dental caries experience and associated factors in 12-year-old-children: a population based-study. <i>Braz Oral Res.</i> 2020 Feb 7;34:e010.</p>	
<p>Budipramana ES, Haporo A, Irmawati ES, Kuntari S. Dental fluorosis and caries prevalence in the fluorosis endemic area of Asembagus, Indonesia. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2002 Nov;12(6):415-22.</p>	

Burt BA, Keels MA, Heller KE. The effects of a break in water fluoridation on the development of dental caries and fluorosis. <i>J Dent Res.</i> 2000 Feb;79(2):761-9.	
Downer MC, Blinkhorn AS, Holt RD, Wight C, Attwood D. Dental caries experience and defects of dental enamel among 12-year-old children in north London, Edinburgh, Glasgow and Dublin. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 1994 Oct;22(5 Pt 1):283-5.	
Ellwood RP, O'Mullane D. The association between developmental enamel defects and caries in populations with and without fluoride in their drinking water. <i>J Public Health Dent.</i> 1996 Spring;56(2):76-80.	
Fernandes IC, Forte FDS, Sampaio FC. Molar-incisor hypomineralization (MIH), dental fluorosis, and caries in rural areas with different fluoride levels in the drinking water. <i>Int J Paediatr Dent.</i> 2021 Jul;31(4):475-482.	
Moller JJ, Pindborg JJ, Roed-Petersen B. The prevalence of dental caries, enamel opacities and enamel hypoplasia in Ugandans. <i>Arch Oral Biol.</i> 1972;17(1):9-22.	
Montero M, Rojas-Sanchez F, Socorro M, Torres J, Acevedo AM. Dental caries and fluorosis in children consuming water with different fluoride concentrations in Maiquetia, Vargas State, Venezuela. <i>Invest Clin.</i> 2007;48(1):5-19.	
Shanthi M, Reddy BV, Venkataramana V, Gowrisankar S, Reddy BV, Chennupati S. Relationship Between Drinking Water Fluoride Levels, Dental Fluorosis, Dental Caries and Associated Risk Factors in 9-12 Years Old School Children of Nelakondapally Mandal of Khammam District, Andhra Pradesh, India: A Cross-sectional Survey. <i>J Int Oral Health.</i> 2014;6(3):106-110.	
Sukhabogi JR, Parthasarathi P, Anjum S, Shekar B, Padma C, Rani A. Dental Fluorosis and Dental Caries Prevalence among 12 and 15-Year-Old School Children in Nalgonda District, Andhra Pradesh, India. <i>Ann Med Health Sci Res.</i> 2014;4(Suppl 3):S245-S252.	
Thylstrup A, Bille J, Bruun C. Caries prevalence in Danish children living in areas with low and optimal levels of natural water fluoride. <i>Caries Res.</i> 1982;16(5):413-420.	
Xia Y, Li BL, Zhao XH, Huang YX et al. Prevalence of dental caries in Shantou City Guangdong Province fluorosis areas after water improvement. <i>Chinese Journal of Endemiology.</i> 2013;32(3):309-311.	
Xiang J, Yan, L, Wang YJ, Qin Y. et al. The effects of ten years of defluoridation on urinary fluoride, dental fluorosis, defect dental fluorosis, and dental caries, in Jiangsu province, PR China. <i>Fluoride.</i> Jan-Mar 2016; 49(1):23-35.	
Yévenes I, Zillmann G, Muñoz A, Aranda W, Echeverría S, Hassi J, et al. Caries and fluorosis in the Santiago metropolitan region in Chile: The impact of the fluoridation of the water. <i>Rev odontol ciênc.</i> 2011;26(2):109-15.	
Antunes JLF, Peres MA, Campos Mello TR, Waldman EA. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2006;34(2):146-152.	Publication type
Antunes JLF, Narvai PC, Nugent ZJ. Measuring inequalities in the distribution of dental caries. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2004;32(1):41-48	
Ardenghi TM, Piovesan C, Antunes JLF. Inequalities in untreated dental caries prevalence in preschool children in Brazil. <i>Rev Saude Publica.</i> 2014;47(SUPPL.3):129-137.	
Baldani MH, Vasconcelos AGG, Antunes JLF. Association of the DMFT index with socioeconomic and dental services indicators in the state of Paraná, Brazil. <i>Cad Saude Publica.</i> 2004;20(1):143-152.	
Casotti CA. Comparação do estado de saúde bucal da população de Baixo Guandu-ES, 50 anos após a fluoretação das águas e de Itarana-ES. 2006. 132 f. [tese] - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba; 2006.	
Celeste RK, Nadanovsky P, Leon AP. Association between preventive care provided in public dental services and caries prevalence. <i>Rev Saude Publica.</i> 2007;41(5):830-838.	
Celeste RK, Nadanovsky P. How much of the income inequality effect can be explained by public policy? Evidence from oral health in Brazil. <i>Health Policy (New York).</i> 2010;97(2-3):250-258.	
Chalub LFFH, Martins CC, Ferreira RC, Vargas AMD. Functional Dentition in Brazilian Adults: An Investigation of Social Determinants of Health (SDH) Using a Multilevel Approach. <i>PLoS One.</i> 2016;11(2):e0148859.	
Cho MS, Han KT, Park S, Moon KT, Park EC. The differences in healthcare utilization for dental caries based on the implementation of water fluoridation in South Korea. <i>BMC Oral Health.</i> 2016 Nov 8;16(1):119.	

Corrêa, Livia Litsue Gushi. Fatores associados à cárie dentária e impacto das condições de saúde bucal nas atividades da vida diária em adolescentes de 15 a 19 anos de idade, Estado de São Paulo, 2015 [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2019.	
Crocombe LA, Brennan DS, Slade GD, Stewart JF, Spencer AJ. The effect of lifetime fluoridation exposure on dental caries experience of younger rural adults. <i>Aust Dent J.</i> 2015 Mar;60(1):30-7.	
Cruz, M. G. B.; Narvai, P. C. Caries and fluoridated water in two Brazilian cities in the first decade of the 21st century. <i>European Journal of Public Health.</i> 2020; 30(5):454.	
Dirks, Otto Backer; Kunzel, W.; Carlos, James P. Caries-preventive water fluoridation. <i>Caries Res,</i> v. 12, n. Suppl 1, p. 7-14, 1978.	
Freire MCM, Reis SCGB, Figueiredo N, Peres KG, Moreira RS, Antunes JLF. Individual and contextual determinants of dental caries in Brazilian 12-year-olds in 2010. <i>Rev Saude Publica.</i> 2014;47(SUPPL.3):40-49.	
Hak BK, Hun HD, Bom KJ. A Comparison of Dental Caries Status in Cities With or Without Fluoridation. <i>Epidemiology.</i> January 2011;22(1):S240.	
Jones C.M. The effect of water fluoridation and social deprivation on tooth decay. <i>International Journal of Health Promotion and Education.</i> 2000; 38(4):146–150.	
Jones C, Taylor G, Woods K, Whittle G, Evans D, Young P. Jarman underprivileged area scores, tooth decay and the effect of water fluoridation. <i>Community Dent Health.</i> 1997;14(3):156-160.	
Keene HJ, Catalanotto FA, Mickel GJ. Prevalence of cariesfree naval recruits from cities with fluoridated and nonfluoridated water supplies. <i>J Dent Res.</i> 1976;55(4):704.	
Laurence A, Lewis P, Dixon A, Redmayne B, Blinkhorn AS. Dental caries and dental fluorosis in children on the NSW Central Coast: a cross-sectional study of fluoridated and non-fluoridated areas. <i>Aust N Z J Public Health.</i> 2012;36(3):297-298.	
Moimaz SAS, Costa ACO, Silva LP, Saliba O, Garbin CAS, Araújo KS. A comparative analysis of caries and fluorosis among cities with and without public water supply fluoridation in São Paulo State, Brazil. <i>Rev Odonto Ciência.</i> 2010;25(1):15-19.	
Peres MA, Glazer Peres K, Ferreira Antunes JL, Rennó Junqueira S, Frazão P, Capel Narvai P. The association between socioeconomic development at the town level and the distribution of dental caries in Brazilian children. <i>Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.</i> 2003;14(3):149-157.	
Slade GD, Davies MJ, Spencer AJ, Stewart JF. Associations between exposure to fluoridated drinking water and dental caries experience among children in two Australian states. <i>J Public Health Dent.</i> 1995;55(4):218-228.	
Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, Stewart JF. Influence of exposure to fluoridated water on socioeconomic inequalities in children's caries experience. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 1996;24(2):89-100.	
Tavares VN, Kumar JV. Community water fluoridation reduced dental caries in Australian adults born before its widespread implementation at least as much as after its widespread adoption. <i>J Evid Based Dent Pract.</i> 2013;13(3):111-113.	
Adriasola E. G. Primera evaluacion del programa de fluoracion del agua potable de Curico-San Fernando, Chile. <i>Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP).</i> 1956;47(5).	Insufficient data for analysis
Armfield JM, Spencer AJ. Consumption of nonpublic water: implications for children's caries experience. <i>Community Dent Oral Epidemiol.</i> 2004 Aug;32(4):283-96.	
Armfield JM, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF, Plastow K. Water fluoridation and the association of sugar-sweetened beverage consumption and dental caries in Australian children. <i>Am J Public Health.</i> 2013 Mar;103(3):494-500.	
Arnold FA Jr, Dean HT, Jay P, Knuston JW. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. <i>Public Health Rep.</i> 1956;71(7):652-8.	
Arora A, Evans RW. Dental caries in children: a comparison of one non-fluoridated and two fluoridated communities in NSW. <i>N S W Public Health Bull.</i> 2010;21(11-12):257-62.	
Arrow P. Oral health of schoolchildren in Western Australia. <i>Aust Dent J.</i> 2016;61(3):333-41.	
Ast DB, Finn SB, McCaffrey I. The Newburgh-Kingston caries Fluorine study; dental findings after three years of water fluoridation. <i>Am J Public Health Nations Health.</i> 1950;40(6):716-24.	
Backer Dirks O, Houwink B, Kwant GW. The results of 6 1/2 years of artificial fluoridation of drinking water in the Netherlands. The Tiel-Culemborg experiment. <i>Arch Oral Biol.</i> 1961; 5:284-300.	

Bailie RS, Stevens M, Armfield JM, Ehsani JP, Beneforti M, Spencer. Association of natural fluoride in community water supplies with dental health of children in remote Indigenous communities – implications for policy. <i>Australian and New Zealand Journal of Public Health</i> . 2009; 33(3):205-11.
Blinkhorn AS, Byun R, Johnson G, Metha P, Kay M, Lewis P. The Dental Health of primary school children living in fluoridated, pre-fluoridated and non-fluoridated communities in New South Wales, Australia. <i>BMC Oral Health</i> . 2015; 21:15-9.
Bomfim RA, Frias AC, Cascaes AM, Mazzilli LEN, Souza LB, Carrer FCA, Araújo ME. Sedentary behavior, unhealthy food consumption and dental caries in 12-year-old schoolchildren: a population-based study. <i>Braz Oral Res</i> . 2021; 26;35:e041.
Bomfim RA, Frazão P. Impact of water fluoridation on dental caries decline across racial and income subgroups of Brazilian adolescents. <i>Epidemiol Health</i> . 2022;44:e2022007.
Brustman BA. Impact of exposure to fluoride-adequate water on root surface caries in elderly. <i>Gerodontology</i> . 1986;2(6):203-7.
Colquhoun J. Influence of social class and fluoridation on child dental health. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> . 1985;13(1):37-41.
Corrêa LLG, Sousa MDLR, Frias AC, Antunes JLF. Factors associated with dental caries in adolescents: a cross-sectional study, São Paulo State, Brazil, 2015. <i>Epidemiol Serv Saude</i> . 2020;29(5):e2019523.
Cortes DF, Ellwood RP, O'Mullane DM, Bastos JR. Drinking water fluoride levels, dental fluorosis, and caries experience in Brazil. <i>J Public Health Dent</i> . 1996;56(4):226-228.
Cypriano, Silvia et al. Oral health of schoolchildren residing in areas with or without water fluoridation in Sorocaba, São Paulo State, Brazil. <i>Cadernos de Saude Publica</i> . 2003; 19:1063-1071.
Gushi LL, Soares M da C, Forni TIB, Vieira V, Wada RS, Sousa M da LR de. Cárie dentária em adolescentes de 15 a 19 anos de idade no Estado de São Paulo, Brasil, 2002. <i>Cad Saude Pública</i> 2005 Sep;21(5):1383–91.
Ha DH, Spencer AJ, Moynihan P, Thomson WM, Do LG. Excess Risk of Dental Caries from Higher Free Sugars Intake Combined with Low Exposure to Water Fluoridation. <i>J Dent Res</i> . 2021 Oct;100(11):1243-1250.
Hopcraft MS, Morgan MV. Pattern of dental caries experience on tooth surfaces in an adult population. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> . 2006;34(3):174-183.
Manikandan S, Ramesh M, Yoithaprabhunath TR, Kandasamy K, Ponnusamy P, Vishnuvarthan A. A Cross-Sectional Study to Find the Correlation between the Level of Fluoride in Drinking Water, Dental Fluorosis and Associated Risk Factors- A Original Research. <i>J Pharm Bioallied Sci</i> . 2023;15(Suppl 1):S651-S655.
McLaren L. The impact of removing fluoridation from municipal water supplies in Canada: a tale of two cities. <i>J Can Dent Assoc</i> . 2014;80:e30.
McLaren L, Patterson S, Thawer S, et al. Measuring the short-term impact of fluoridation cessation on dental caries in Grade 2 children using tooth surface indices. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> . 2016;44(3):274-282.
Parisotto TM, Fernandes LMP da SR, Carvalho FG de, Coelho E de O, Nobre-dos-Santos M, Oliveira OMM de F, et al. Dental caries and related factors in Brazilian children from fluoridated and non-fluoridated areas. <i>Rev odonto ciênc</i> . 2010 Dec;25(4):339–43.
Rando-Meireles M.P., Olivati FN, Franco DH, Bittar T, Marques TCN, Sousa MLR. Comparação da experiência de cárie em moradores de dois municípios brasileiros com e sem a fluoretação das águas de abastecimento público. <i>Revista Eletrônica De Comunicação, Informação & Inovação Em Saúd</i> . 2016; 10(4):1-10.
Sales-Peres SH de C, Bastos JR de M. Perfil epidemiológico de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade, residentes em cidades fluoretadas e não fluoretadas, na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. <i>Cad Saude Pública</i> . 2002 Sep;18(5):1281–8.
Seppä L, Hausen H, Kärkkäinen S, Larmas M. Caries occurrence in a fluoridated and a nonfluoridated town in Finland: a retrospective study using longitudinal data from public dental records. <i>Caries Res</i> . 2002;36(5):308-314.
Slade GD, Grider WB, Maas WR, Sanders AE. Water Fluoridation and Dental Caries in U.S. Children and Adolescents. <i>J Dent Res</i> . 2018;97(10):1122-1128.

Spencer AJ, Armfield JM, Slade GD. Exposure to water fluoridation and caries increment. <i>Community Dent Health</i> . 2008;25(1):12-22.	
Spencer AJ, Do LG, Ha DH. Contemporary evidence on the effectiveness of water fluoridation in the prevention of childhood caries. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> . 2018;46(4):407-415.	
Thomas FD, Kassab JY, Jones BM. Fluoridation in Anglesey 1993: a clinical study of dental caries in 5-year-old children who had experienced sub-optimal fluoridation. <i>Br Dent J</i> . 1995;178(2):55-59.	
Wang X, Willing MC, Marazita ML, et al. Genetic and environmental factors associated with dental caries in children: the Iowa Fluoride Study. <i>Caries Res</i> . 2012;46(3):177-184.	
Beal JF, James PM. Dental caries prevalence in 5-year-old children following five and a half years of water fluoridation in Birmingham. <i>Br Dent J</i> . 1971 Apr 6;130(7):284-8.	Unable to locate study
Guo MK, Hsieh CC, Hong YC, Chen RS. Effect of water fluoridation on prevalence of dental caries in Chung-Hsing New Village, Taiwan, after 9 years. <i>Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi</i> . 1984 Oct;83(10):1035-43.	
Saliba NA, Moimaz SAS, Casotti CA, Pagliari AV. Dental caries of lifetime residents in Baixo Guandu, Brazil, fluoridated since 1953 - A brief communication. <i>J Public Health Dent</i> . 2008;68(2):119-121	
Ekanayake L, van der Hoek W. Dental caries and developmental defects of enamel in relation to fluoride levels in drinking water in an arid area of Sri Lanka. <i>Caries Res</i> . 2002 Nov-Dec;36(6):398-404.	Data replaced by another study
Larje O. Caries situation in Swedish districts with or without fluoride in the water]. <i>Odontol Foren Tidskr</i> . 1969;33(4):317-320.	

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Adler 1962 Hungary	7-14	1078	2.4(5.2)		1502	3.9(6.5)							
	16-18	91	3.6(4.2)		180	7.3(5.2)							
Brown 1965 Canada	16-17	356	4.1(3.9)	88.2%	482	10.4(4.6)	99.6%						
Beal 1971 England	5-5							182	2.4(3.2)	60%	229	5.0(4.8)	
Aasenden 1974 EUA	7-12	92	3.1(2.6)	76%	93	7.9(5.5)	94%						
	4-5							129	2.4(3.1)	57%	101	4.3(4.0)	84%
Blinkhom 1981 Scotland	9-10	147	1.6(1.6)	65%	141	3.3(2.3)	90%						
Beal 1981 England	5-5							170	1.8(2.4)	54%	196	4.2(3.5)	79%
	8-8	167	0.6(1.1)	31%	189	1.4(1.5)	59%						
	12-12	189	2.7(2.3)	78%	192	3.5(3.3)	73%						
Künzel 1982 Cuba	6-7	63	0.0(0.1)	5%	54	0.3(0.4)	28%						
	8-9	113	0.4(0.4)	20%	56	1.8(0.5)	71%						
	10-11	92	1.3(0.5)	52%	85	3.1(0.5)	88%						
	12-13	88	2.6(0.8)	61%	63	5.1(0.5)	95%						
	7-7							59	0.9(0.6)		27	2.8(0.8)	
	8-8							62	1.6(0.7)		30	4.8(0.7)	
Hardwick 1982 England	12-16	144	4.5(3.4)		199	4.2(2.8)							
Hellwig 1985 Germany	6-16	153	2.3(0.3)		224	6.5(0.5)							
Liefde 1985 New Zealand	9-9	191	1.7(1.6)		237	2.4(1.9)							
Curzon 1986 EUA	12-14	172	4.7(0.3)		102	6.9(0.4)							
Stephen 1987 Scotland	5-6							106	2.6(1.9)	73%	126	3.9(2.2)	76%

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Clovis 1988 Canada	11-12	89	2.8(2.4)		115	2.3(2.1)							
Al-Khateeb 1990 Saudi Arabia	6-6							160	2.1(2.3)		160	4.6(3.9)	
	12-12	160	1.7(1.9)		160	3.6(2.6)							
	15-15	160	3.2(2.1)		160	5.2(3.3)							
Hunt 1989 EUA	65+	26	1.1(2.1)		174	1.9(2.6)							
Angelillo 1990 Italy	11-13	217	1.6(1.9)	58%	215	1.9(2.2)	60%						
Riordan 1991 Australia	11-11	339	0.8(1.3)	38%	253	1.5(1.6)	61%						
Vignarajah 1993 Caribbean	5-6							120	1.4(2.5)	39%	109	1.8(2.7)	48%
	12-12	84	0.5(0.7)	36%	87	0.7(1.1)	38%						
	15-19	91	0.7(1.5)	45%	186	1.2(1.6)	54%						
Kalsbeek 1993 Netherlands	15-15	285	7.4(4)		297	5.5(4.7)							
Treasure 1994 New Zealand	14-14	242	2.4(2.2)		79	4.3(3.8)							
Sterritt 1994 Guam	6-6	78	0.2(0.9)		91	0.3(1.6)							
	7-7	83	0.2(0.6)		88	0.4(1.4)							
	8-8	105	0.5(1.3)		117	0.6(1.1)							
	9-9	88	0.7(1.5)		120	1.2(2.4)							
	10-10	115	0.9(2.0)		125	2.0(2.6)							
	11-11	103	1.8(2.7)		113	3.4(5.2)							
	12-12	145	2.8(4.2)		121	3.9(4.0)							
	13-13	123	3.6(4.2)		110	5.8(5.6)							
	14-14	106	4.5(5.0)		109	6.86(6.3)							
Mariño 1995 Chile	3-3							82	1.7(2.6)		69	2.7(3.4)	

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Slade 1996 Australia	5-5						159	1.3(2.8)	38%	287	2.9(6.2)	42%	
	6-6	300	0.1(0.2)	4%	472	0.1(0.5)	4%	300	2.2(4.8)	41%	472	3.4(6.0)	50%
	7-7	240	0.1(0.3)	6%	440	0.2(0.8)	13%	240	2.2(4.0)	42%	440	4.4(6.4)	59%
	8-8	262	0.2(0.6)	15%	375	0.5(1.0)	26%	262	2.6(4.2)	49%	375	4.9(6.7)	57%
	9-9	226	0.4(0.9)	24%	403	0.5(1.0)	26%	226	2.6(3.7)	53%	403	3.8(5.9)	53%
	10-10	205	0.5(1.1)	29%	387	1.1(1.9)	42%	205	2.0(3.7)	44%	387	3.9(5.3)	55%
	11-11	188	0.6(1.26)	31%	370	1.4(2.2)	48%						
	12-12	69	0.9(1.6)	36%	205	1.8(2.7)	54%						
Ellwood 1996 UK	14-15	196	3.2(3.9)	66.3%	267	4.2(4.6)	77.2%						
Lawrence 1997 Brazil	12-16	183	8.7(9.4)	88.5%	107	15.4(10.3)	95.3%						
Heller 1997 EUA	5-10						4205	3.3(14.9)		4122	4.4(17.9)		
	5-17	8097	2.5(9.9)		7584	3.0(13.0)							
Selwitz 1998 EUA	13-16	260	1.8(3.5)	49.1%	128	2.9(3.9)	60.2%						
Dini 1998 Brasil	3-4						270	1.1(2.2)	33%	45	2.4(3.3)	58%	
	5-6						279	2.3(3.1)	57%	118	5.3(4.1)	89%	
	7-8	195	0.5(1.1)	21%	182	0.9(1.2)	44%						
	9-10	250	1.3(1.6)	49%	150	1.4(1.6)	58%						
	11-12	203	2.3(2.2)	69%	157	2.8(2.4)	79%						
Seppä 1998 Finland	6-6	68	0.1(0.3)		152	0.1(0.4)							
	9-9	80	0.8(1.4)		159	0.6(1.2)							
	12-12	66	1.8(3.01)		158	1.6(2.3)							
	15-15	64	4(4.7)		148	3.1(3.4)							
Tsutsui 2000 Japan	10-12	116	2.2(3.1)		412	6.0(5.4)							
Dini 2000	9-10	287	1.1(1.4)	46.7%	210	1.8(1.8)	63.3%						

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Brasil													
Dragheim 2000	7-7							195	7.7(8.3)	83.8%	637	5.3(12.6)	62.1%
Estonia	12-12	215	2.1(4.4)	57.8%	642	1.3(5.1)	44.7%						
Sampaio 2000	12-12	98	2.5(2.1)	79.6%	96	3.9(3.7)	88.5%						
Künzel 2000a	12-12	323	2.3(2.1)		89	1.4(1.6)							
	12-12	337	2.4(2.1)		184	1.9(1.9)							
Kunzel 2000b	6-13	470	0.8(1.4)		258	2.8(2.7)							
Maupome 2001	8-8	1111	0.3(0.9)		1067	0.6(1.6)							
	14-14	608	2.4(4.5)		1144	3.6(5.6)							
Stephen 2002	5-6							15	0.1(0.3)		43	3.2(3.1)	
	8-8	30	0.3(0.8)		31	0.4(0.9)							
	9-9	17	0(0)		50	0.5(0.8)							
	10-10	18	0.8(1.8)		38	1.2(1.2)							
	11-12	21	0.2(0.5)		54	1.3(1.6)							
Ekanayake 2003	14-14	88	0.3(0.7)	24%	119	0.2(0.7)	18%						
Cardoso 2003	12-12	231	2.2(2.5)	55%	223	2.9(2.9)	57.8%						
Al Dosari et 2004	6-7							30	3.9(3.7)		202	7.1(4.2)	
	12-13	52	4.1(3.1)		330	5.1(3.6)							
Lee 2004	5-5							3060	2.6(5.8)		4970	3.8(6.7)	
	12-12	2631	1.3(2.3)		4285	2.3(3.4)							
Tagliafero 2004	7-12	8406	1.9(2.3)	80%	5074	2.4(2.6)	87%						
Hopcraft 2005	17-51	344	2.8(3.3)	67.4%	163	3.9(4.4)	71%						
Whelton 2006	5-5							6661	1.3(2.3)		831	2.3(3.2)	

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Ireland	8-8	3769	0.4(0.9)		302	0.4(0.8)							
	12-12	3886	1.3(1.6)		346	1.9(1.9)							
	15-15	3522	2.6(2.6)		633	4.3(3.7)							
Meyer-Lueckel, 2006 Iran	6-6						93	3.3(2.9)	81%	103	3.3(2.7)	83%	
Tickle 2003 UK	5-5						1422	1.0(1.9)		4779	1.4(2.5)		
Sagheri 2007 Ireland	12-12	377	0.8(1.2)	59.9%	322	0.6(1.1)	66.1%						
Ditmyer 2008 EUA	13-18	4859	2.5(2.9)		4343	3.09(3.5)							
Tianoet 2009 Brazil	1.5-3							30	0.74(2.1)	10%	38	0.8(2)	23.4%
Rihs 2009 Brazil	35-44	708	20.8(7.0)	87%	451	21.3(7.7)	92%						
Guerra 2010 Brazil	12-12	1002	1.3(1.9)		119	2.3(2.5)							
Lopez 2010 Chile	3-3							47	1.1(2.1)	34.1%	45	3.3(3)	33.4%
	4-4							45	2.5(2.6)	53.4%	44	3.0(2.9)	75%
	5-5							8	2.2(2.3)	60.2%	11	4.6(3.2)	91%
Berndt 2010 Namibia	8-21	78	1.3(1.5)	61.5%	11	1.6(1.7)	60%						
Franzolin 2010 Brazil	12-12	120	2.9(2.2)	80%	120	4.0(2.6)	91.7%						
de Carvalho 2011 Brasil	9-16	114	1.8(2.2)		96	5.3(3.4)							
Kämppi 2013 Finland	17-20	4919	3.8(4.0)		6989	4.4(4.3)							
Khazaei 2013 Iran		281	2.7(0.1)		160	2.1(0.2)							
		88	4.4(2.1)		110	5.1(2.9)							

Appendix Table 3. Included studies summary characteristics.

Author, year	Age (min-max)	Permanent						Deciduous					
		Fluoridated			Non fluoridated			Fluoridated			Non fluoridated		
		N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean DMFT/S (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.	N	Mean dmft/s (SD)	Preval.
Ramezani 2015 Iran		166	4(3)		92	4.7(2.9)							
		100	1.5(1.5)		60	6.2(2.6)							
Koh 2015 Australia	4-9						256	3.6(3.3)	75%	201	4.5(3.4)	87%	
Jin 2016 South Korea		234	1.6(2)		444	2.0(2.5)							
Kim 2017 South Korea	6-6	221	0.1(0.4)		164	0.1(0.5)							
	8-8	211	0.1(0.8)		203	0.5(0.8)							
	11-11	254	0.8(1.5)		260	1.4(1.6)							
Andegiorgis2 017 Eritreia	12-12	151	2.3(2.1)	76%	74	2.8(2.4)							
Heima 2017 EUA	0.5-5						311	0.7(2.1)		77	2.4(11.2)		
Cruz 2018 Brazil	11-12	184	1.7(1.9)	58%	128	2.6(3.4)	65.7%						
Yevenes 2019 Chile	8-8	50	0.9(1.4)	62%	40	2.6(1.6)	90%						
Dalla Nora 2020 Brazil	9-14	251	1.0(1.3)	48%	122	1.3(1.6)	59%						
Opydo-Szymaczek, 2021 Poland	4-7	37	0.5(0.6)		36	0.8(1.3)		37	3.3(2.6)		36	3.3(1.9)	
Marques 2021 Brazil	17-20	331	2.4(2.7)	68.3%	329	3.8(3.2)	81.2%						
James 2021 Ireland	8-8							376	2.1(2.6)	56%	772	2.7(2.8)	65%
Meyer 2022 Alaska	0-18	1002	1.7(3.4)		1052	2.35(2.9)							
Englander 1979 EUA	12-15	315	5.1(4.7)	80.3%	302	13.9(10.2)	98%						

Appendix - Table 4. Mean decay (d/D) component

Study	Fluoritated		Non Fluoritated	
	Mean DMFT	Mean d/D	Mean DMFT	Mean d/D
Hopcraft (2005)	2.8	0.9	3.9	1.4
Meyer-Lueckel (2006)	3.3	3.0	3.3	1.3
Ramezani (2015)	4.4	3.8	5.1	4.2
	4.0	4	4.7	3.3
	1.5	1.3	6.2	5.9
Dragheim (2000)	7.7	5.1	5.3	1.2
	2.1	1.3	1.3	0.2
Ekanayake (2003)	0.3	0.2	0.2	0.2
Yevenes (2019)	0.9	0.5	2.6	1.6
Rihs (2009)	20	1.2	21	1.0

Appendix - Table 5. Quality assessment of included studies (Joanna Briggs Institute Critical Appraisal)

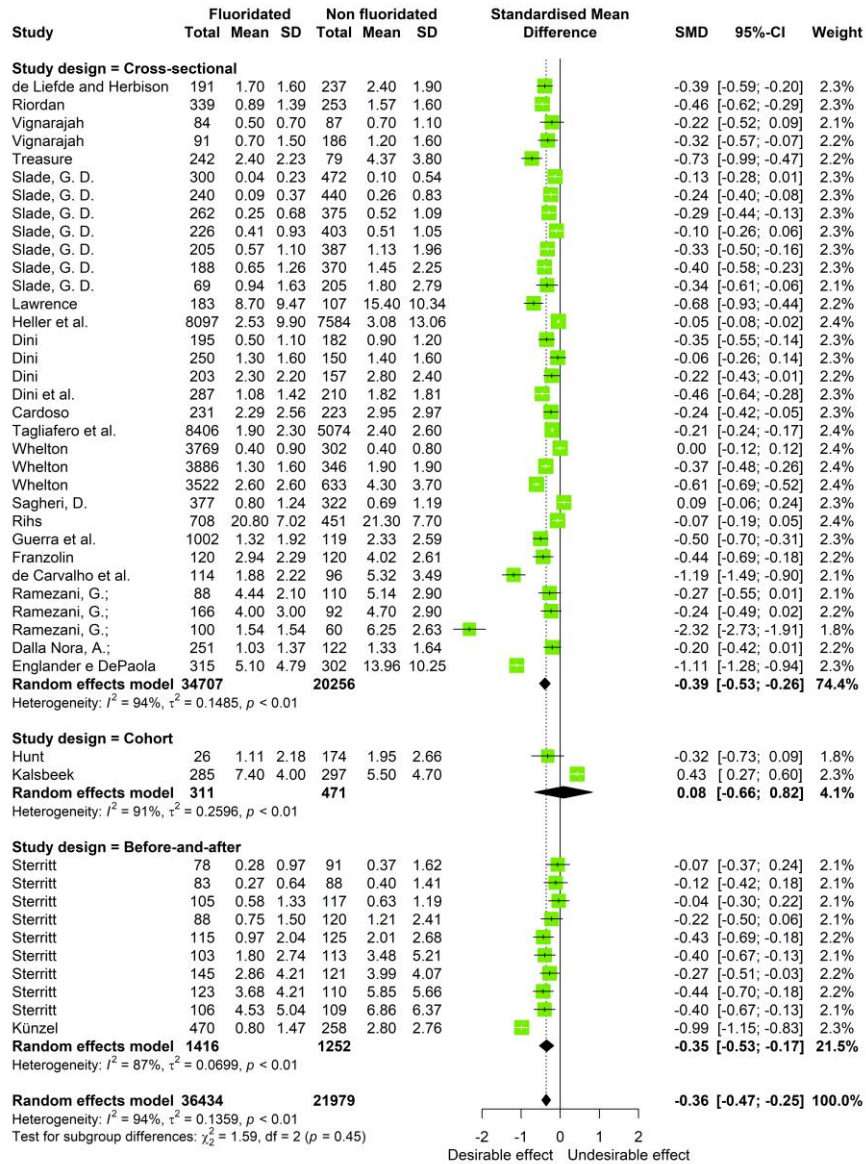
Cross-sectional studies									
Author, year	Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	Were the study subjects and the setting described in detail?	Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	Were confounding factors identified?	Were strategies to deal with confounding factors stated?	Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	Was appropriate statistical analysis used?	Result of quality
Adler 1962	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Brown 1965	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Beal 1971	Y	Y	Y	U	N	N	U	U	low
Aasenden 1974	U	Y	Y	Y	U	U	Y	N	moderate
Blinkhorn 1981	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Beal et al. 1981	Y	Y	U	N	N	U	Y	Y	low
Künzel 1982	N	N	Y	Y	N	N	Y	U	low
Hellwig 1985	Y	U	Y	Y	Y	U	U	U	moderate
Liefde 1985	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Curzon 1986	U	U	Y	N	N	U	Y	Y	low
Clovis 1988	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Al-Khateeb 1989	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	low
Angelillo 1990	U	U	U	U	N	N	Y	Y	low
Riordan 1991	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Vignarajah 1992	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	U	moderate

Treasure 1994	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Sterritt 1994	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	U	moderate
Mariño 1995	U	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Slade 1996	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Ellwoo 1996	U	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Lawrence 1997	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Heller 1997	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Selwitz 1998	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Dini 1998	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Seppä 1998	Y	N	Y	Y	N	N	Y	N	low
Tsutsui 2000	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Dini 2000	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Dragheim 2000	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Sampaio 2000	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	good
Künzel 2000	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Maupome 2001	U	U	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Stephen 2002	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Ekanayake 2003	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Cardoso 2003	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	good
Al Dosari 2004	Y	U	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Lee 2004	Y	Y	Y	Y	Y	Y	U	Y	good
Tagliafero 2004	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	good
Hopcraft 2005	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Whelton 2006	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Meyer-Lueckel 2006	U	Y	Y	Y	N	N	U	Y	moderate
Tickle 2007	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Sagheri 2007	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Tiano 2009	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Rihs 2009	Y	Y	Y	Y	Y	U	Y	Y	good
Guerra 2010	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Lopez 2010	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Berndt 2010	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Franzolin 2010	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
de Carvalho 2011	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Kämpfi 2013	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Khazaei 2013	Y	Y	Y	Y	U	Y	Y	Y	good
Ramezani 2015	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Koh 2015	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Jin 2016	N	N	N	U	Y	Y	U	U	low
Kim 2017	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Andegiorgish 2017	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Heima. 2017	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Cruz 2018	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Yevenes 2019	Y	Y	Y	Y	U	U	Y	Y	good
Dalla Nora 2020	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Opydo-Szymaczek 2021	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Marques 2021	Y	Y	Y	Y	U	U	Y	Y	good
James 2021	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Meyer 2022	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	moderate
Ditmyer 2008	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	good
Englander 1979	Y	U	Y	U	N	N	N	N	low

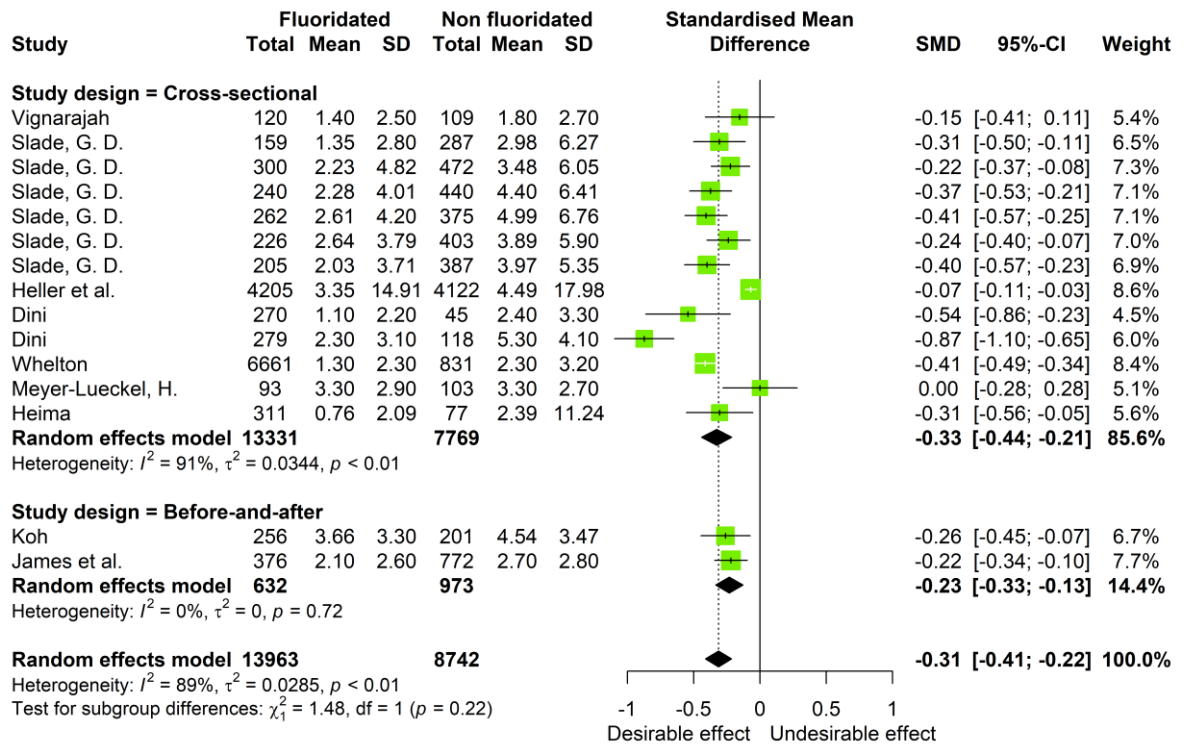
Cohort studies												
Author, year	Were the two groups similar and recruited from the same population?	Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Were confounding factors identified?	Were strategies to deal with confounding factors stated?	Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	Were strategies to address incomplete follow up utilized?	Was appropriate statistical analysis used?	Result of quality
Hardwick 1982	Y	Y	Y	N	N	*	Y	Y	N	N	U	good
Stephen 1987	Y	Y	Y	N	N	*	Y	Y	N	N	U	low
Hunt 1989	Y	Y	Y	Y	Y	*	Y	Y	N	N	Y	moderate
Kalsbeek 1993	Y	Y	Y	Y	N	*	Y	Y	Y	Y	Y	moderate

Notes: Y= Yes; N= No; U= Unclear; *= not applicable

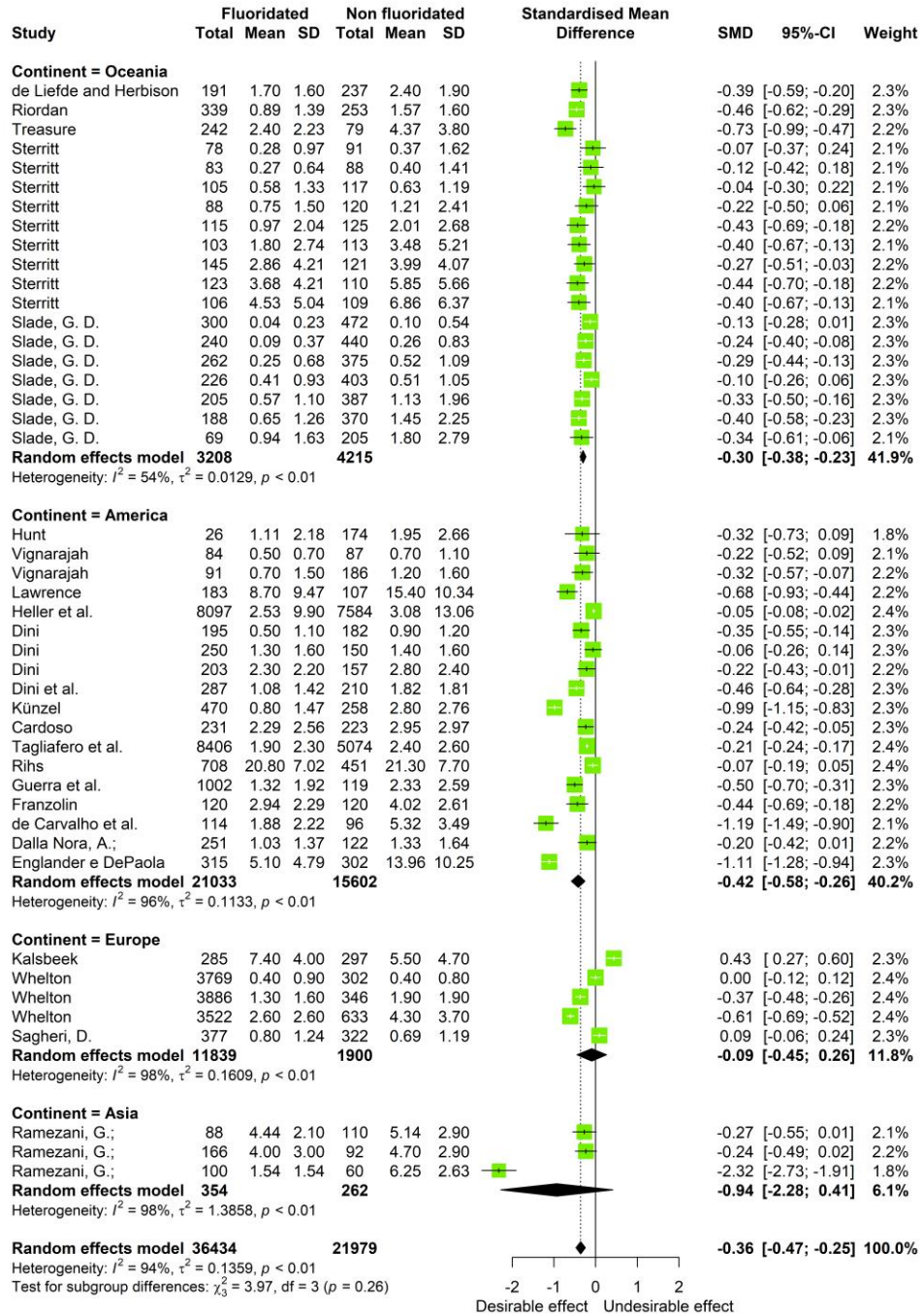
Appendix - Figure 1. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of DMFT by study design



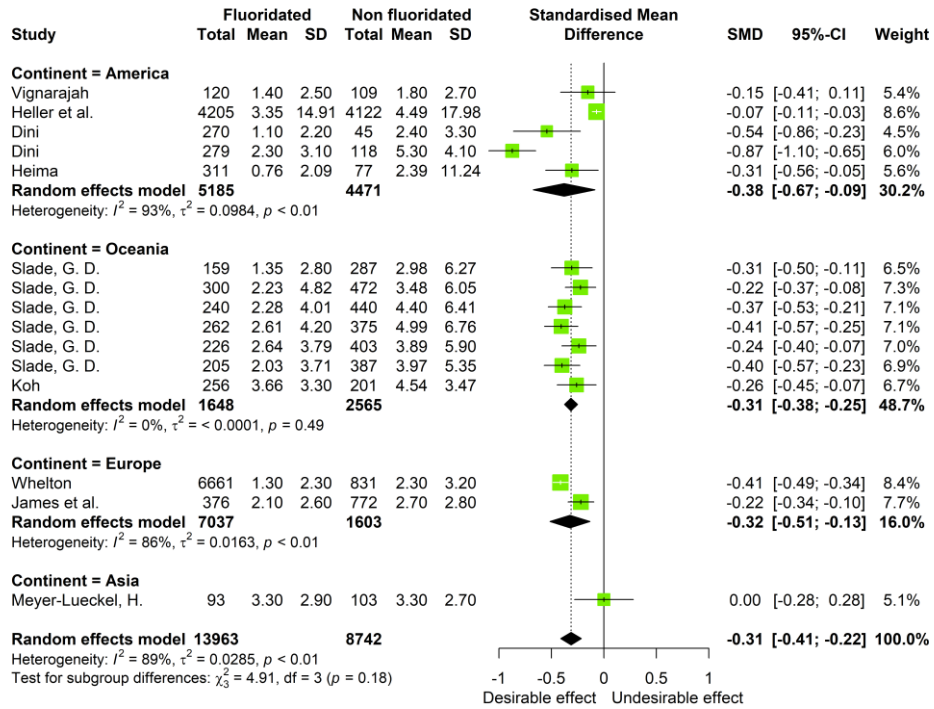
Appendix - Figure 2. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of dmft by study design



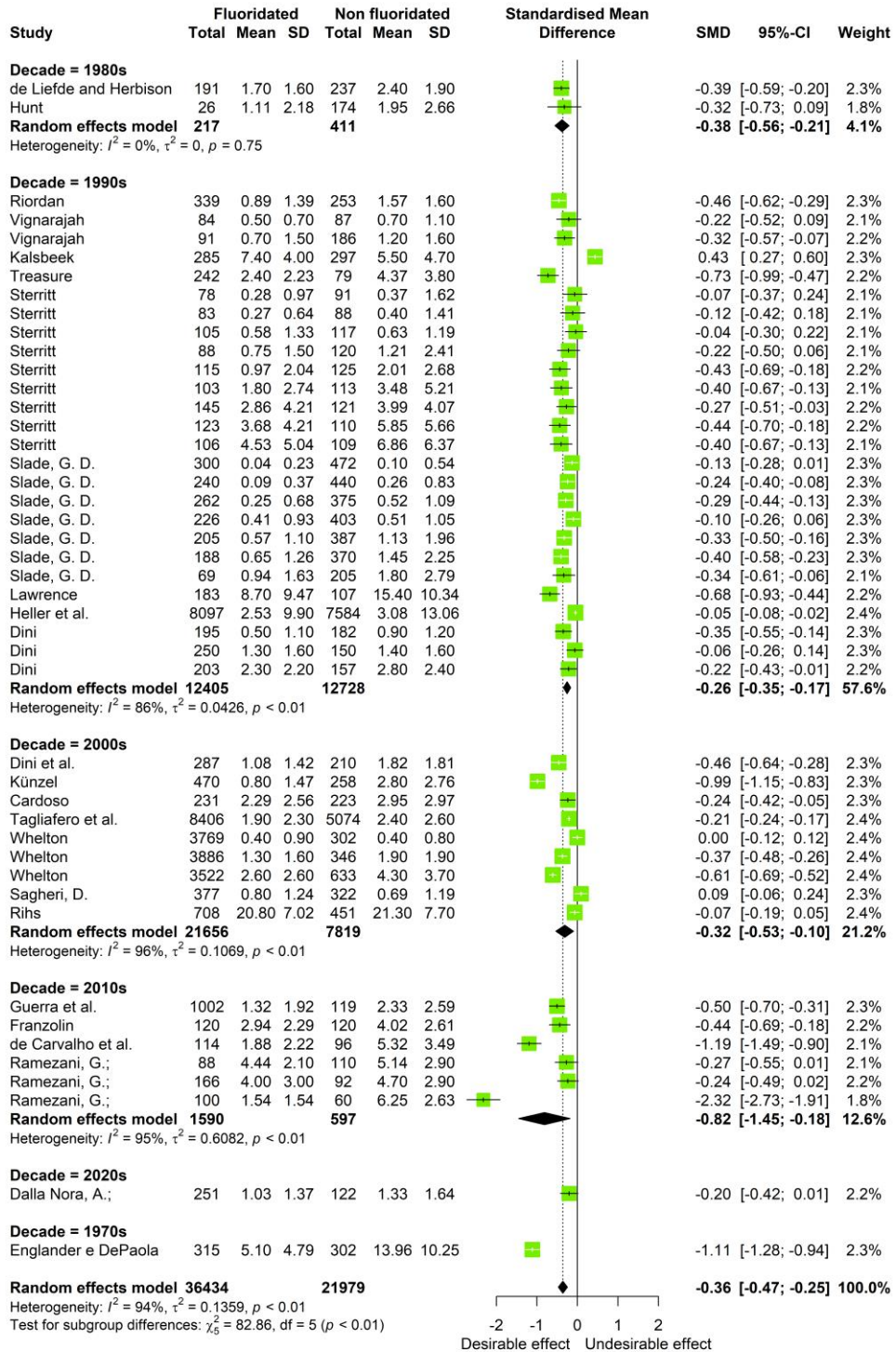
Appendix - Figure 3. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of DMFT by study continent



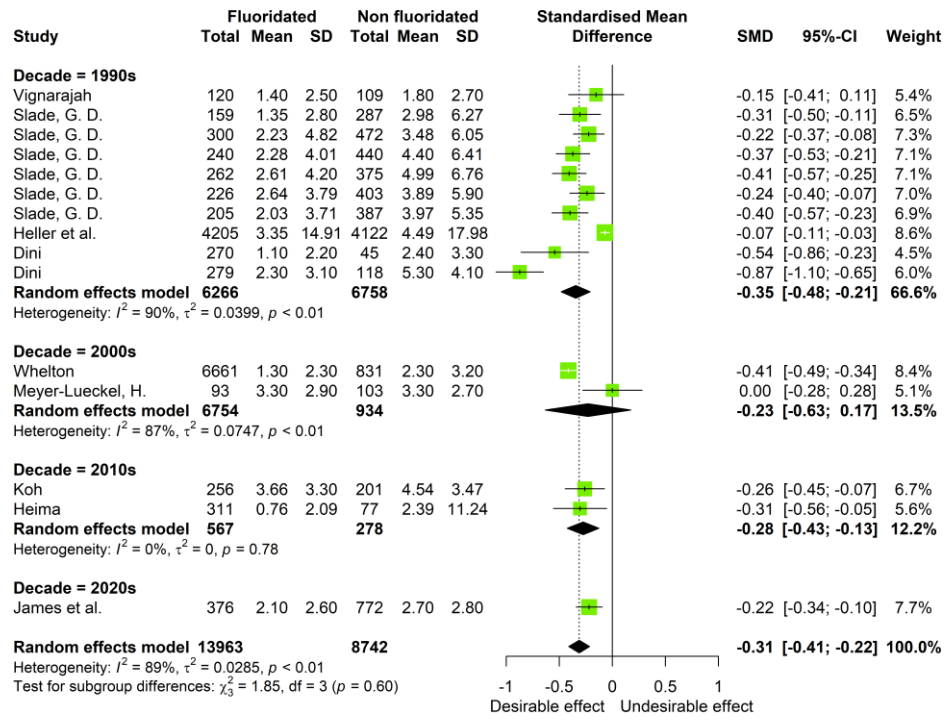
Appendix - Figure 4. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of dmft by study continent



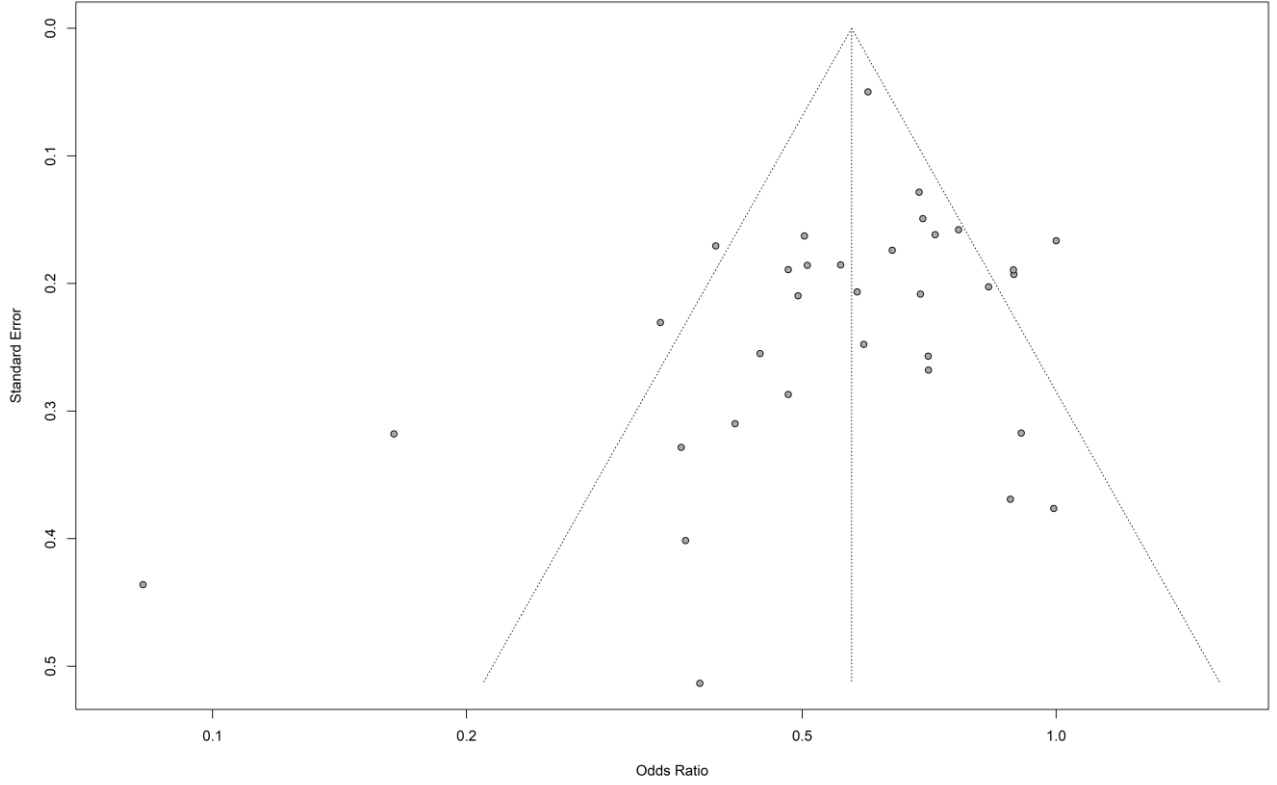
Appendix - Figure 5. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of DMFT by study decade



Appendix - Figure 6. Sub-group meta-analyses for the standard mean difference (SMD) of dmft by study decade



Appendix - Figure 7. Funnel plot for studies on the effect of water fluoridation for caries prevalence



Egger's regression intercept: -0.05; SE= 0.006; p= 0.0001

ANEXO

ANEXO A - PRISMA 2020



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71