

Efeitos da fluoretação da água na saúde oral de crianças e adolescentes - Revisão sistemática integrativa

Prudenza Maldarizzi

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, junho de 2023

Prudenza Maldarizzi

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária**
(Ciclo Integrado)

**Efeitos da fluoretação da água na saúde oral de
crianças e adolescentes - Revisão sistemática
integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação da Prof. Doutora Marta Jorge

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, **Prudenza Maldarizzi**, acima identificada, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer à Nossa Senhora de Fátima, pois tenho a certeza que sempre cuidou de mim durante o meu percurso universitário.

Em seguida, aos meus pais e à minha irmã Chiara pela compreensão, paciência, carinho, dedicação e apoio. Agradeço-lhes por fazerem dos meus objetivos, os seus, e da sua felicidade a minha. Grande parte deste percurso deve-se a eles, espero deixá-los orgulhosos.

Agradeço também, às minhas avós Doménica e a minha tia Maria Luisa, pela preocupação constante e amor demonstrado, mesmo estando distantes. E ao meu primo Innocenzo, pois se não fosse ele, este meu percurso nunca teria acontecido.

Agradeço à minha binómia, Jéssica Boi, por ter compartilhado os momentos difíceis e as maiores satisfações deste ano universitário, desejo-lhe o maior êxito na vida.

Obrigada, também, aos meus companheiros de turma Stefano Cavalca e Edoardo Castagna pela amizade e carinho demonstrado.

Agradeço à minha amiga Noura, por ter sido uma ótima coach de vida e de francês.

Agradeço às minhas amigas, com quem partilhei os melhores momentos da minha vida aqui em Portugal: Veronica, Federica, Giulia, Mara, Arianna, Sara e Alessia mesmo que estejam longe de mim obrigada pelo apoio.

Agradeço à minha companheira de casa Patrícia, por ter sido como uma irmã para mim, espero que o futuro não nos separe, tendo em conta que somos de duas nacionalidades diferentes.

Agradeço à minha amiga e companheira de curso, Inês pela ajuda e apoio constantes nestes anos universitários.

Agradeço à Monica e Daniela pelo apoio demonstrado de Itália, espero que a nossa amizade permanece para sempre.

Agradeço aos meus amigos de uma vida Federica, Roberta, Francesco e Vittoria por estarem sempre perto de mim, apesar da distância.

Agradeço por fim, à minha orientadora, Professora Marta Jorge. Um enorme obrigada pelo acompanhamento, disponibilidade e prestabilidade durante o processo da realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: A fluoretação de água do consumo público é um tema discutido há décadas por profissionais da medicina dentária. Ainda não é consensual se pode ser uma real medida de prevenção de saúde pública ou se pode de qualquer forma afetar o desenvolvimento da saúde oral das crianças e adolescentes, causando problemas futuros como fluorose dentária.

Objetivos: Os objetivos deste estudo foi demonstrar a eficácia da fluoretação de água comunitária, como forma de prevenção da cárie dentária em crianças e adolescentes, analisando os benefícios assim como os possíveis efeitos indesejados de fluorose dentária.

Material e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na PubMed utilizando as seguintes palavras-chaves: *"Fluoridation", "Water", "Public Health Dentistry", "Child" "Fluorosis, Dental"* combinadas com "AND" e "OR". Foram selecionados artigos dos últimos 10 anos obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão.

Resultados: Foram selecionados 15 artigos como resultados deste estudo e 4 artigos para fundamentação teórica. As crianças e adolescentes com disponibilidade de água fluoretada comunitária tiveram menos incidência de cárie dentária, sobretudo crianças expostas desde o nascimento em comparação com crianças não expostas.

Discussão: A utilização da água comunitária fluoretada é um importante meio de prevenção da cárie dentária e conseqüentemente na redução de tratamentos dentários em crianças, porém os efeitos indesejáveis de fluorose dentária ainda é questionável.

Conclusões: Os benefícios registados na redução dos tratamentos de cárie dentária são maiores em relação à possibilidade de encontrar problemas de fluorose dentária.

Palavras-chave:

"Fluoridation", AND "Water", AND "Public Health dentistry" OR "Child" AND "Fluorosis Dental"

ABSTRACT

Introduction: The fluoridation of drinking water has been a topic discussed for decades by dental professionals, because it is still unclear whether it can be a real public health prevention measure or in any way affect the development of the oral health of children and adolescents in a wrong way, causing future problems such as dental fluorosis.

Objectives: The aim of this study was to demonstrate the effectiveness of community water fluoridation as a form of prevention of dental caries in children and adolescents by analysing the benefits as well as the possible unwanted effects of dental fluorosis.

Materials and methods: A literature search was conducted in PubMed using the following keywords: "Fluoridation", "Water", "Public Health Dentistry", "Child", "Fluorosis, Dental" combined with "AND" and "OR". Articles from the last 10 years were selected according to the inclusion and exclusion criteria.

Results: 15 articles were selected as results of this study and 4 for theoretical foundation. Children and adolescents with community fluoridated water availability had less incidence of dental caries, especially those exposed from birth compared to unexposed children.

Discussion: The use of community fluoridated water is an important means of preventing dental caries and consequently in reducing dental treatments in children, however the undesirable effects of dental fluorosis is still questionable.

Conclusions: The benefits recorded in the reduction of dental caries treatments are greater in relation to the possibility of encountering dental fluorosis problems.

Keywords:

"Fluoridation", AND "Water", AND "Public Health dentistry" OR "Child" AND "Fluorosis, dental"

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS	2
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
Estratégia da pesquisa	3
Combinações realizadas:	3
Critérios de Inclusão	4
Critérios de exclusão	4
Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados.	5
RESULTADOS.....	6
DISCUSSÃO.....	15
Efeitos sociais da fluoretação da água comunitária.....	15
Efeitos da suspensão à exposição da água fluoretada.....	16
Efeitos colaterais à exposição da água fluoretada	18
CONCLUSÕES	21
BIBLIOGRAFIA	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1 - Fluxograma	5
----------------------------	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Combinações de palavras chave.....	3
Tabela 2- Artigos selecionados para o trabalho.....	7

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

LEFW - Exposição vitalícia/ao longo da vida a água fluoretada

CD - Cárie dentária

N - Número

SEP - Status socioeconómico

RERI - Risco relativo de excesso devido à interação

FA - Fluoretação de água

CWF - Água comunitária fluoretada

CF - Concelho fluoretado

G - Grupo

CPOD - Soma dos dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados

CEOD - Soma dos dentes decíduos cariados, perdidos por cárie e obturados

CEOS - Soma das superfícies dos dentes primários cariados, perdidos por cárie e obturados

CPOS - Soma das superfícies dos dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados

TR - Tratamento restaurador

EX- Exodontia

ID - Idade

NEF - Nível de exposição ao fluor

PS - Plasma sanguíneo

AT - Água da torneira doméstica

FD - Fluorose dentária

RP - Razões prevalência

ET - Etnia

DT - Os números médios de dentes cariados não tratados

C₃POD - Soma de dentes cariados, perdidos por cárie e obturados com carie e nível da dentina

TFA - Teor de flúor da água doméstica

LRU - Localização rural urbana

EG - Engarrafada

TAM - Tempo amamentação

PRI - Privação

EAF - Exposição a água fluoretada

RG - Região geográfica

C₃EOD - Soma de dentes decíduos cariados, perdidos por cárie e obturados com carie e nível da dentina

Z - Zona

TF - Teor de flúor

UJ - Urina em jejum

INTRODUÇÃO

A cárie dentária é um importante problema de saúde pública, tendo um impacto importante, especialmente em grupos socio económicos desfavoráveis e vulneráveis. Para fazer face a este problema foi promovida a fluoretação de água comunitária.(1–4) No início da década de 1950, muito antes dos primeiros testes sobre a “possível toxicidade do flúor” terem sido concluídos, a maioria dos médicos dentistas concordava que a fluoretação da água evitava a cárie em crianças sem qualquer outro prejuízo. (5) A promoção da fluoretação da água comunitária apresentava-se como uma medida preventiva da cárie dentária em crianças e adolescentes.

Em 2011 as diretrizes da OMS para a qualidade da água potável de abastecimento público, recomendava concentrações entre 0,5 e 1 ppm, para garantir adequado efeito preventivo.(1) Para ter um adequado efeito preventivo em relação à carie dentária é importante ter acesso à água fluoretada desde idade precoce, para garantir a exposição contínua ao flúor.(6)Além da prevenção da cárie dentária, um dos principais papéis que a fluoretação da água pode garantir é a rotura de barreiras socio económicas entre crianças e adolescentes no tratamento de cárie dentária, pois em comunidades com presença de fluoretação de água comunitária, os tratamentos de medicina dentária registados são menores.(1–4)

Embora o papel de prevenção que a água fluoretada comunitária pode garantir, é importante referir que as crianças têm de ter uma alimentação adequada, com correta ingestão de quantidade de açúcares livres.

Segundo diferentes estudos, a relação entre uma dieta desequilibrada, rica em açúcares livres, combinada com uma baixa exposição de água fluoretada, pode ser um importante risco de cárie dentária. (7)

Também a amamentação resulta ser uma importante causa de cárie dentária em lactantes, mas a presença de água fluoretada pode ajudar a minimizar o problema.(8)

Embora muitos profissionais de saúde concordem com a fluoretação da água, um problema relatado por muitos, é a fluorose dentária, que pode ser causada por diferentes fontes de flúor externo, entre os quais, a água fluoretada de abastecimento público. Margaret Cammack Smith (5), afirmou que embora fosse claro o papel preventivo, que o flúor desempenhava, principalmente em crianças, há a dificuldade no controle da ingestão de doses diárias de água, sobretudo devido as condições climáticas dos diferentes lugares geográfico. A ingestão excessiva de água fluoretada por tanto, poderia estar relacionada com o aparecimento de manchas brancas nos dentes das crianças, com consequentes problemas psicológicos.(5)

Apesar da preocupação de fluorose dentária, atualmente, os profissionais de saúde concordam que a fluoretação de água comunitária é um meio de prevenção da cárie dentária em crianças, sobretudo em países onde os cuidados de medicina dentária não estão ao alcance de todos, devido às condições socio culturais das famílias.(9,10)

OBJETIVOS

De forma a esclarecer a importância da fluoretação da água como medida preventiva do aparecimento da cárie dentária em crianças, foi realizada uma revisão sistemática integrativa com os objetivos de;

- Demonstrar a eficácia da fluoretação de água comunitária, como medida preventiva da cárie dentária em crianças e adolescentes.
- Analisar os benefícios sociais da fluoretação de água comunitária na prevenção da cárie dentária.
- Analisar os possíveis efeitos indesejados de fluorose dentária.

MATERIAL E MÉTODOS

Estratégia da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos publicados em inglês e português entre fevereiro 2013 e janeiro 2023 na base de dados PubMed. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *"Fluoridation"[Mesh], "Water"[Mesh], Public Health Dentistry [Mesh], "Child"[Mesh] "Fluorosis, Dental"[Mesh]* combinadas com "AND" e "OR"

Combinações realizadas:

Tabela 1 – Combinações de palavras-chave e número artigos obtidos nos últimos 10 anos de publicação.

NºPROCURA	PALAVRAS-CHAVE	ARTIGOS
#1	<i>("Fluoridation"[Mesh]) AND "Water"[Mesh]</i>	71
#2	<i>("Fluoridation"[Mesh]) AND "Water"[Mesh] AND "Public Health Dentistry"[Mesh]</i>	71
#3	<i>("Fluoridation"[Mesh]) AND "Water"[Mesh]) AND "Child"[Mesh]) AND "Fluorosis, Dental"[Mesh]</i>	12
TOTAL DE ARTIGOS: 154		

Foram selecionados artigos publicados em inglês e português, entre fevereiro 2013 e janeiro 2023 que obedeciam aos critérios de inclusão abaixo enumerados:

Critérios de Inclusão

- Artigos publicados nos últimos 10 anos (fevereiro 2013- janeiro 2023).
- Publicados em inglês e português.
- Artigos cujos estudos são relacionados com fluoretação sistêmica de água em porcos com amostras de crianças, adolescentes.
- Artigos com texto integral disponível.

Critérios de exclusão

- Artigos publicados anteriormente a fevereiro 2013.
- Outra língua que não seja inglês o português.
- Adultos, maiores de 21 anos.
- Artigos com texto integral indisponível.
- Estudos realizados em regiões geográficas diferentes de EU, EUA, Canadá, América do Sul.

Foram incluídos artigos: revisões da literatura, estudos comparativos, estudos retrospectivos e prospectivos. Não foram considerados os artigos que não cumpriram os critérios de inclusão, os artigos que após leitura do título e do resumo, não foram pertinentes para o tema deste trabalho, assim como os artigos duplicados.

Obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 15 artigos e incluídos mais 4 artigos para a fundamentação teórica. Só um estudo foi realizado fora das áreas geográficas selecionadas, neste caso Israel, foi incluído na pesquisa porque foi considerado importante para a realização do trabalho.

Para a fundamentação teórica, foram incluídos estudos publicados anteriormente, considerados fundamentais para a contextualização desta revisão da literatura.

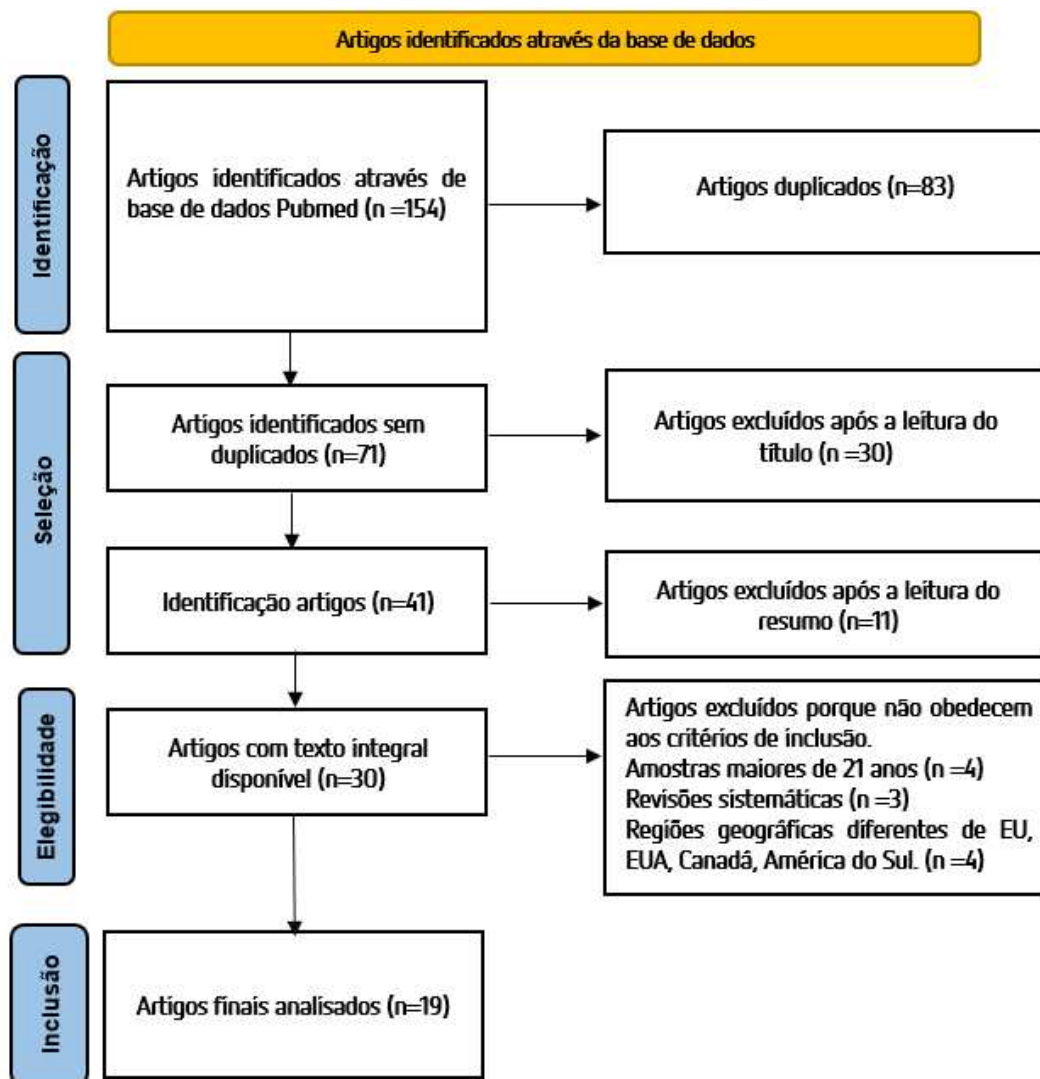


Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados.

Foram encontrados na base de dados PubMed 154 artigos. Destes 154 foram removidos os duplicados, obtendo-se assim 71 artigos. Após a leitura do título, foram excluídos 30 artigos, por não ser pertencentes a pesquisa. Foram identificados assim 41 artigos, destes foram ainda eliminados 11 artigos após a leitura do resumo por não cumprirem os critérios de inclusão, obtendo assim 30 artigos com texto integral disponível. Foram ainda eliminados 11 artigos por serem revisões sistemáticas e estudos de meta-análise, onde apresentavam amostras diferentes das selecionadas no início e que eram realizados em áreas geográficas diferentes do Canadá, EU, USA, América Latina. Obtiveram-se assim 19 artigos que foram

analisados integralmente e selecionados. Foram também adicionados 4 artigos para a fundamentação teórica, totalizando 19 artigos para a análise.

Nos artigos selecionados, só um estudo realizado numa área diferente, nomeadamente Israel, foi incluído por se mostrar relevante para o presente trabalho.

RESULTADOS

A pesquisa realizada na base de dados Pubmed, ao final da identificação e seleção através dos critérios de inclusão e exclusão antes referidos, resultou em 15 artigos finais elencados na tabela a seguir:

Tabela 2- Artigos selecionados para o trabalho

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Ha,e coautores.(7) (2021)	Estudo transversal.	Quantificar a relação entre o alto consumo de açúcares livres e LEFW pobre na CD infantil.	N=24664 Crianças entre 5 e 14 anos.	<p>Pesquisa transversal de base populacional com a utilização de questionários aos países e exame epidemiológico oral.</p> <p>-Variáveis: SEP, hábitos de higiene oral, uso de serviços odontológicos.</p> <p>-Principal exposição: número de porções de açúcares livres consumidos num dia divididos em 5 grupos.</p> <p>- História residencial utilizada para calcular LEFW: baixa (<25%), média (25% a <75%), alta (75%-100%).</p> <p>Principais variáveis dependentes:</p> <p>- Modelos de regressão log-Poisson multivariados: Relação entre ingestão açúcares livres e LEFW.</p>	<p>Foi estimado RERI entre ingestão de açúcares livres e a LEFW.</p> <p>-Grupos de ingestão de açúcares livres: > presença de CD em ambas as dentições.</p> <p>- A FA atenuou os efeitos de todos os níveis de ingestão de açúcares livres.</p> <p>- RERI: combinação < LEFW e alta ingestão de açúcares livres resultou em maior risco de CD do que se não houvesse interação.</p> <p>-Crianças com alta ingestão de açúcares livres, LEWF <25% apresentam risco maior de CD.</p>
Sanders e coautores.(2) (2019)	Estudo transversal	Investigar se CWF pode diminuir os gastos em tratamentos dentários entre crianças e adolescentes nos EUA.	G1: crianças entre 2 e 10 anos n=5835 G2: crianças entre 6 e 17 anos n=8384	Dados de CF dos centros de controle e prevenção de doenças com dados de CD de 1999-2004 e 2011-2014 do <i>National Health and Nutrition Examination Survey</i> . Classificação CF: >75% de distribuição de FA; <75% de FA, CEOS: crianças de 2 a 10 anos, CPOS crianças: 6 a 17 anos. Avaliação de CD em relação SEP e status CF. Análise de dados: julho 2017 e setembro 2018 com software: SAS, versão 9.3.	<p>CEOS foi atenuado em 41% ($\beta = -0,62$; SE, 0,13);</p> <p>Redução absoluta e relativa de CD relacionadas para SEP mais desfavorável.</p> <p>Dentição permanente, atenuação do 18% no CPOS em CF: ($\beta = -0,32$; SE, 0,06)</p>

LEFW-Exposição vitalícia a água fluoretada; **CD**-Cárie dentária; **N**-Número; **SEP**-Status socioeconómico; **RERI**-Risco relativo de excesso devido a interação; **FA**-Fluoretação de água; **CWF**-Água comunitária fluoretada; **CF**-Concelho fluoretado; **G**-Grupo; **CEOS**- Soma das superfícies dos dentes primários cariados, perdidos por cárie e obturados; **CPOS**- Soma das superfícies dos dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados.

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Tobias e coautores. (1) (2022)	Estudo retrospectivo	Avaliar taxas de tratamentos dentários em crianças entre 3-12 anos, 6 anos após o término de CFW em Israel (2014) tratadas em clínicas "Maccabi Dent".	Crianças entre 3 e 12 anos. N=848	-Registros disponíveis entre 2014-2019. -Taxa de tratamento: TR ou EX a dividir pelo número de indivíduos a receber o tratamento. -Variáveis independentes: Níveis CWF, ID, SEP. Níveis Água fluoretada.; Sem flúor 0-0,5 ppm; parcialmente fluoretado 0,51-0,69 ppm; otimamente fluoretado 0,7-1,2 ppm. Os dados foram analisados com o software IBM SPSS versão 27.0 com níveis de significância fixados em 0,05. -Diferenças entre números de tratamentos e níveis de fluoretação avaliados com correlação <i>Spearman</i> .	-Aumento TR após 2014. (R2=0,0402) Dobro dos tratamentos necessários na ausência de CWF. -ID teve associação significativa ($\beta = -0,389$, $p < 0,001$), -SEP teve associação significativa ($\beta = 0,086$, $p = 0,019$).
Dong e coautores.(11) (2021)	Estudo transversal.	Avaliar se NEF baixo (Medido no PS e AT) está associado a o risco de FD.	N=2.098 crianças e adolescentes	Dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) 2015-2016. -Pontuações de índice de Dean registradas, calculadas por examinadores dentários calibrados com base no sistema classificação fluorose de Dean. -Flúor na AT e PS.	-Taxa concentração flúor na AT acima de 0,7 mg/L foi do 25%. - Prevalência FD= 70%. - Concentração flúor na AT altas: (0,31-0,50,0,51-0,70, > 0,70 em comparação com 0,00-0,30) = chance de FD maiores. -NEF baixo no PS assim como AT também está associado a aumento de risco de FD.

CWF - Água comunitária fluoretada; **N** - Número; **TR** - Tratamento restaurador; **EX** - Exodontia; **ID** - Idade; **SEP** - Status socioeconômico; **NEF** - Nível de exposição ao flúor; **PS** - Plasma sanguíneo; **AT** - Água da torneira; **FD** - Fluorose dentária.

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Spencer e coautores.(6) (2018)	Estudo transversal.	Examinar as associações entre a % LEFW e CD infantil.	N=24664 crianças do 5 a 14 anos	-Estudo populacional de saúde oral infantil realizado entre 2012-2014. Crianças submetidas a exame epidemiológico oral por examinadores dentários. % LEFW: história residencial desde o nascimento. Prevalência de cárie e experiência foram estimadas nas duas dentições. Variáveis em modelo de regressão <i>Log-Poisson</i> por CD por %LEFW: SEP significativamente diferentes por %LEFW.	-Prevalência e experiência CD > entre crianças de 5-8 anos com < % LEFW (46,0%.) VS 100% LEFW (31,5%) -Experiência CD > entre crianças 9-14 anos <%LEFW (37,0%) VS crianças 100%LEFW (25,0%). RP > para os grupos com < %LEFW VS 100%LEFW. Relação média para o CEOS e CPOS significativas para todos os grupos de < LEFW VS 100% LEFW.
Bomfim e coautores.(3) (2022)	Estudo retrospectivo.	Avaliar o impacto da CWF no declínio da CD nas diferenças de subgrupos ET e Subgrupos SEP de adolescentes brasileiros.	N=7198 adolescentes entre 15 e 19 anos	-Pesquisas Brasileiras de Saúde Oral entre 2003 e 2010. - 50 municípios investigados. - DT de acordo com a raça (brancos vs. mulatos/negros) e subgrupo SEP (igual ou acima do salário mínimo per capita vs. abaixo) foram analisados. -Análise de sensibilidade, variável categórica: CPOD e prevalência de DT.	-Zonas não fluoretadas registadas diferenças estatisticamente significativas no número médio de DT. -Subgrupo SEP mais alto favorecido: ($\beta=-0.26$; IC 95%, -0.53 a -0.01) e Subgrupo branco: ($\beta=-0.40$; IC 95%, -0.69 a -0.11) em relação às suas congêneres.
<p>LEFW - Exposição vitalícia a água fluoretada; CD - Carie dentária; N - Número; SEP - Status socioeconômico; RP - Razões prevalência; CPOS - Soma das superfícies dos dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados; CEOS - Soma das superfícies dos dentes primários cariados, perdidos por cárie e obturados; CD - Carie dentária; CWF - Água fluoretada comunitária; ET - Etnia; DT - Os números médios de dentes cariados não tratados; CPOD - Soma dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados.</p>					

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
García-Pérez e coautores. (9) (2013)	Estudo transversal.	Explorar a associação entre o flúor na AT e a prevalência e gravidade da FD e CD em crianças.	457 escolares de duas áreas rurais de México, com concentrações diferentes de flúor.	Concentração flúor na AT - 0,70 ou 1,50 ppm. -CD – avaliada como Lesões C ₃ , cariadas a nível da dentina identificadas para determinar o índice de dentes cariados, perdidos e obturados C ₃ POD. - Fonte água potável, práticas de higiene oral (frequência de escovação, uso de dentifrício e índice de higiene oral) Índice avaliação fluorose TFI: Thylstrup-Fejerskov (TFI).	Prevalência de fluorose (TFI ≥1): -0,70ppm - 39,4%; 1,50 ppm - 60,5% (p = 0,014) Prevalência de formas mais graves (TFI≥4): -0,70 ppm - 7,9%; 1,50ppm - 25,5%. (p < 0,001) C ₃ POD: 0,70 ppm - 0,49 (±1,01); 1,50 ppm - 0,61 (±1,47) (p = 0,349). Presença de carie a nível da dentina, ligada a categorias de FD mais altas (TFI 5-6 OR = 6,81, p = 0,001):
McLaren e coautores. (12) (2022)	Estudo transversal.	Examinar o efeito da cessação da CWF na CD infantil. -Calgary (cessação 2011). -Edmonton: ainda com CWF.	Crianças = 7-8 anos de ID. Calgary N=4087 Edmonton N=4719	-Desenho transversal pré-pos com grupo de comparação. -Coletas dados: Exame Odontológico por higienistas treinados, questionários aos pais, recortes unhas para subamostra. -Abordagem analítica de Calgary e Edmonton (dados recolhidos entre 2018-2019 pré-cessação e pós-cessação de água comunitária fluoretada). -Diferenças na experiência de CD (CEOD e CPOD) -Diferenças em cárie da superfície lisa: (CEOS e CPOS). - Avaliar se tiver diferenças na cessação de CWF no Calgary.	-Calgary Vs Edmonton, dentição decídua→ Calgary: n=2649 prevalência CEOD (2018-2019) 64,8% (95% CI, 62,3-67,3). Edmonton: n=2600 prevalência CEOD (2018-2019) 55,1% (95% CI 52,3-57,8). Calgary, sem CWF Prevalência carie na Dentição decídua (P<0,05). Crianças de 7 anos não tiveram tempo de acumular experiência suficiente de CD na dentição permanente.
AT - Água da torneira doméstica; CD - Carie dentária; FD - Fluorose dentária; C₃POD - Soma de dentes cariados, perdidos por cárie e obturados com carie e nível da dentina; CWF - Água fluoretada comunitária; ID - Idade; N - Número.					

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Lin e coautores.(4) (2021)	Estudo retrospectivo.	Examinar a relação entre TFA e consumo AT ou EG entre os jovens dos EUA.	Dados da Pesquisa nacional de saúde e nutrição de 2013 a 2016 N= 5.193 ID=2-19 anos.	TFA: medido electrometricamente com auxílio de elétrodos específicos, identificado como: -Baixo: (<0,6 mg/L). -Próximo ou ideal: (0,6 a 1,2 mg/L). -Consumo AT e EG obtido com recordatório alimentar de 24 horas. -Modelo de regressão binomial para razões de prevalência ajustada e IC de 95% para consumir AT (incluindo apenas AT ou EG) em relação TFA e SEP e LRU.	-Jovem negros não hispânicos e jovem hispânicos menos propensos a consumo AT do 30%, -60 e 80% mais propensos a consumo de EG VS os jovens brancos. Não consumo AT: baixo SEP e baixo nível cultural.
Hã e coautores. (8) (2019)	Estudo transversal.	Investigar a relação entre TAM e Água fluoretada na CD.	N=5200 Crianças 5-6 anos ID.	Dados de crianças Australianas recolhidos entre 2012-2014: -Questionários para pais, exame epidemiológico oral, história residencial e fonte principal de água usadas nos primeiros 2 anos de vida. G1: com LEFW; G2: sem LEFW. -TAM0 = Crianças TAM mínima: (0 ou <1 mês). -TAM1 = 1 até < 6 meses. -TAM2= Crianças TAM 6 até 24 meses. -TAM3 = Crianças "mantidas" TAM > 24 meses. Variáveis: SEP, alimentação com formula infantil e consumo bebida açucaradas.	Crianças 5-6 anos= > Prevalência CD. 5-6 anos ID: N=2.721 com LEFW; N=1737 sem LEFW. Resultados ajustados por as variáveis. Experiência CD > G2- TAM0 (mínima) e TAM3 VS Grupo de referência. -G1 = com LEFW < CD. -G2 = sem LEFW> CD.

TFA – Teor de flúor na água doméstica; **AT** - Água da torneira doméstica; **EG** - Engarrafada; **N** - Número; **ID**-Idade; **SEP** - Status socioeconómico; **LRU** - Localização rural urbana; **TAM** - Tempo amamentação; **LEFW** - Exposição vitalícia a água fluoretada; **CD** - Carie dentária, **G** – Grupo.

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Weston-Price e coautores. (13) (2018)	Estudo retrospectivo.	Papel dos fatores que influenciam níveis CD em Inglaterra.	N=121875 crianças 5 anos de idade entre 2014-2015 divididas em 5 grupos de EFA.	Projeto pesquisa básica: Análise de regressão multivariada. 4 determinantes da gravidade e prevalência de cárie: PRI, EAF, ET, RG. Cárie medida a nível da dentina: C ₃ EOD >0.	-Relação com CD e PRI no contexto de SEP: PRI, grupos ET, EAF relação forte com CD. -Grupos com <EAF e > PRI → 23,2% amostra total e 33,6% amostra com carie a nível da dentina (C ₃ EOD). Crianças > EAF e < PRI = 18,3% da amostra total e 11,0% da amostra do C ₃ EOD. Crianças do grupo com < EAF 3 vezes possibilidade de ter CD VS crianças grupos com > EAF.
Jean e coautores. (14) (2018)	Estudo comparativo	Estimar se CWF representa contribuição significativa para ingestão ideal de flúor externo (0,04mg/KG/dia).	Flúor presente na CWF de Québec=0.06mg/L; Ontário=0.7 mg/L Assumido em crianças de 4-8 anos.	Utilização do modelo farmacocinético baseado em fisiologia para flúor e adaptado em EXCEL. DADOS: % Pessoas em concelhos com água da torneira fluoretada. Québec=2,5%; Ontário=70%	Ingestão de flúor externo Québec: -Crianças 4 anos= 0,03 mg/kg/dia. Crianças 8 anos=0,02 mg/kg/dia. -Ingestão flúor externo Ontário: Crianças 4 anos= 0,06 mg/kg/dia. Crianças 8 anos=0,05 mg/kg/dia. CWF > Ingestão flúor externo, CWF= Aumento possibilidade de exceder dose ideal de flúor externo recomendada 0,04 mg/kg/dia.
<p>CD - Carie dentária; N - Número; PRI - Privação; EFA - Exposição a água fluoretada; ET - Etnia; RG - Região geográfica; SEP - Status socioeconómico; C₃EOD - Soma de dentes decíduos cariados, perdidos por cárie e obturados com carie e nível da dentina; CWF - Água fluoretada comunitária.</p>					

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
Opydo-Szymaczek e coautores. (15) (2021)	Estudo transversal.	Avaliar os fatores que afetam a CD e as fontes de exposição a o flúor em criança. Z ₁ = zona com ótimo TF 0,68 a 0,74 mg/L. Z ₂ = zona com baixo TF 0,19 a 0,30 mg/L.	N=73 ID= 4 até 7 anos de idade.	-índice de Loe e Silness para avaliar placa dentária, experiência de CD avaliada com índice CEOD e CPOD. Dentista calibrado: Condição oral criança→Espelho, sonda CPI, lanterna de cabeça. AMOSTRAS Concentração flúor= UJ e AT. -Concentração flúor avaliadas com auxílio de 2 tipo de elétrodos. -ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS: Software (versão 12, StatSoft, Inc. 2014).	Incidência CD = P>0,05. Diferenças não estatisticamente significativas. Nível alto de flúor na urina presente em crianças que tendiam engolir pasta dentária ou colutórios com flúor com relação positiva de TF na AT. -Experiência CD dependeu da eficácia e frequências de hábitos higiene orais e hábitos alimentares.
James e coautores. (10) (2021)	Estudo prospetivo	Determinar níveis de CD e FD após a introdução de 2 normativas de prevenção oral: -Orientação de escovação na primeira infância (2002). - Ajuste de flúor na água de 0,8-1,0 para 0,6-0,8 ppm (2007).	ID= crianças de 8 anos. Dublin 2017: N=707 Cork-Kerry 2017: N=1148 Dublin 2002: N=679 Cork-Kerry 2002: N=565	-Experiência de CD em dentes decíduos medida a nível da dentina. -Experiência de FD em dentes permanentes calculada com Índice de Dean classificada como muito leve ou superior. Experiência CD e FD medidas clinicamente. -LEFW classificada como TOTAL ou AUSENTE.	-Gravidade CD entre LEFW TOTAL. e LEFW AUSENTE <2017 VS 2002: (P=0,013) -Prevalência FD 2017 Dublin: 18% com LEFW TOTAL. -Prevalência FD 2017 Kork.kerry 12% LEFW TOTAL. -CWF 0,6-0,8 ppm medida eficaz de prevenção de CD. -Baixa aceitação orientação escovação. -CWF efeito preventivo de cárie em dentes decíduos. -Nenhuma redução FD após medidas políticas.

CD - Cárie dentária; **FD** - Fluorose dentária; **Z**- Zona; **N** - número; **ID** - Idade; **CPOD** - Soma dentes permanentes cariados, perdidos por cárie e obturados; **CEOD** - Soma dentes decíduos cariados, perdidos por cárie e obturados; **UJ** - Urina em jejum; **AT** - Água da torneira; **TF** - Teor de flúor; **LEFW** - Exposição vitalícia a água fluoretada.

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MATERIAL E MÉTODOS	RESULTADOS
De Moura e coautores. (16) (2016)	Estudo transversal.	Avaliar prevalência e gravidade FD em adolescentes de 11 a 14 anos de idade Teresina (PI) Brasil.	N=571 crianças. ID=11 Até 14 anos.	Recolha de dados= Institutos escolares após recolhimento do termo de consentimento livre e questionários respondidos pelos pais das crianças com questões no SEP, demográficas, hábitos higiene oral. Exame dentário: realizado por cirurgião dentista calibrado com Índice TFI: Índice Thylstrup e Fejerskov.	-Prevalência FD 77,9% -12,5% das crianças TF ≥ 3, grau de comprometimento estético. -FD > Pré-molares. - 98,6% das crianças com SEP pobre tiveram FD alta. -91,5% ficaram toda a vida em Teresina. -94,4% consumavam AT fluoretada. -76% pasta dentífrica infantil. -64% das mães referem que as crianças engoliam as pastas dentífricas. -LEFW: FD alta, mas com baixa severidade.
FD - Fluorose dentária; N - Número; ID - Idade; SEP - Status socioeconómico AT - Água da torneira; LEFW - Exposição a água fluoretada a o longo da vida.					

DISCUSSÃO

A fluoretação da água comunitária no abastecimento público tem sido considerada uma importante medida preventiva de saúde oral. Sendo considerada uma medida que rompe as desigualdades sociais no tratamento da cárie dentária, já que pode abranger mais facilmente todas as classes sociais.

Atualmente, a fluoretação é utilizada em diferentes partes do mundo, sobretudo em zonas mais desfavorecidas em que estas populações podem beneficiar das vantagens que esta garante. No entanto, a fluorose é ainda uma preocupação, não havendo ainda uma opinião consensual entre os vários autores que têm estudado o assunto.

Efeitos sociais da fluoretação da água comunitária

Nesta revisão sistemática integrativa, entre os artigos analisados, diferentes autores focaram-se na relação entre água fluoretada e condição social.

Tobias e coautores (1) no seu estudo em que compararam o número de tratamentos dentários realizados em um período de tempo em que a água comunitária era fluoretada, com outro período de tempo em que houve ausência da fluoretação, estes autores, verificaram que o número de tratamento dentários aumentaram consideravelmente, no período de ausência da fluoretação, com maior incidência, sobretudo nas crianças e adolescentes com condições sociais mais desfavoráveis. Também Sanders e coautores (2) afirmaram que em concelhos fluoretados, houve uma diminuição no índice CEOS de 41% com valores estatisticamente significativos, ($p=0.3$), com uma diminuição do número de tratamentos dentários, e conseqüentemente com redução de encargos para as famílias. Também em concelhos predominantemente fluoretados em relação aos menos fluoretados, a atenuação registada no CPOS foi menor (18%) mas o número de cáries registadas na dentição permanente, foi menor em comparação com a dentição decídua com valores estatisticamente significativos ($p= 0.49$).⁽²⁾

Bomfim e coautores,⁽³⁾ também concordaram com os autores anteriormente referidos. ^(1,2) que utilização da água fluoretada comunitária é uma medida preventiva mais abrangente,

já que facilmente poderia ser aplicada a todas as classes sociais, evitando assim as disparidades sociais nos tratamentos da cárie dentária.

Bomfim e coautores,(3) verificaram que o número de dentes cariados diminuiu de forma semelhante, nas áreas fluoretadas entre os vários grupos sociais, embora com um ligeiro favorecimento do grupo com condição socio económica mais favorável, talvez porque estes, podem aceder a outros diferentes tratamentos dentários. (3)

Por outro lado, Lin e coautores (4) verificaram que apesar dos benefícios da água fluoretada comunitária, muitos jovens podem não aproveitar os seus benefícios já que consomem água engarrafada com baixa concentração de flúor. Isso sobretudo entre subgrupos raciais e sociais mais desfavoráveis, devido a falta de conhecimento sobre a importância da saúde oral e prevenção por meio de fluoretação.

Efeitos da suspensão à exposição da água fluoretada

Os maiores benefícios encontrados na proteção da cárie dentária foram obtidos com o uso de água fluoretada desde o nascimento.

Diferentes autores (6,12,13) concordam que a suspensão da água fluoretada possa, não só fazer diminuir, como também, fazer desaparecer completamente o seu efeito preventivo, sobre a cárie dentária.

McLaren e coautores (12) que também analisaram os efeitos da suspensão de água fluoretada, compararam crianças que puderam usufruir de água fluoretada desde o nascimento com crianças que não puderam usufruir desse benefício. Os autores verificaram que nos dentes decíduos houve alta presença de cárie dentária em conjunto com a suspensão de fluoretação de água. É importante dizer que estas evidências não são devidas a diferenças nos cuidados dentários pediátricos, mas podem ser devidas a situações económicas diferentes entre as famílias das crianças analisadas e a frequência das visitas ao médico dentista. (12)

De acordo com McLaren e coautores (12) estes autores referiram que nas cidades com água fluoretada, verificou-se presença significativa de fluorose, casos leves na dentição decídua. Porém, esta pode ser devida a outras fontes externas de flúor. Apesar disso, estes autores,

concordam que é importante implementar atividades de fluoretação da água comunitária devido aos efeitos benéficos que esta garante na proteção sobre a cárie dentária. (12)

Weston-Price e coautores (13), corroboraram que foi evidente o aparecimento de cárie dentária em crianças pertencentes a zonas geográficas e grupos étnicos que não puderam usufruir de água fluoretada comunitária ao longo da vida, assim como Spencer e coautores (6), encontraram uma relação consistente entre exposição a o longo da vida a água fluoretada e presença e gravidade de cárie dentária.

A prevalência de cárie dentária ficou mais evidente na presença de variáveis como a condição social e económica individual de cada família e a zona de residência.

Zonas associadas à condição social desfavorável e baixa taxa de escolaridade de famílias foram associados à exposição à água fluoretada baixa ou nula, a o longo da vida.(6)

Os autores concluíram que com aumento da qualidade de vida houve uma consistente diminuição do aparecimento da cárie dentária. Zonas geográficas com exposição a água fluoretada estavam relacionadas com famílias com condição social e económica mais favorável. No entanto, crianças expostas a água pouca fluoretada, apresentaram o dobro das cáries dentárias.(6)

Além disso, é necessário verificar os hábitos alimentares nas crianças analisadas nos estudos aqui referenciados. (7,15) A relação entre açúcares livres e falta de exposição à água fluoretada ao longo da vida é uma das principais causas do aparecimento da cárie dentária como evidenciado por Ha e coautores. (7)

Estes dois fatores são entre as principais causas de cárie, mesmo atuando de forma independente, mas tornam-se mais acentuados, no seu efeito, quando combinados. (7)

Ha e coautores (7) confirmaram que as crianças com alta ingestão de açúcares livres ao longo do dia, com exposição baixa (<25%) ou média (25% a <75%) a água fluoretada, tiveram uma maior prevalência de cáries, que os outros grupos de crianças com exposição maior a água fluoretada. Estes autores contribuíram para a promoção da fluoretação da água comunitária como meio de prevenção de saúde oral infantil, concluindo que seja necessário também promover medidas de limitação de consumo de açúcares livres.

Opydo-Szymaczek e coautores (15) confirmaram que para além do efeito preventivo da água fluoretada é fundamental também que as crianças tenham bons hábitos de higiene oral e uma dieta com quantidades equilibradas de açúcares livres.

Os autores evidenciaram que é importante incorporar medidas de educação de saúde oral para evitar ingestão acidental de flúor tópico e que visitas regulares ao médico dentista devem ser a base dos serviços de saúde infantil. (15)

Ha e coautores (8) examinaram este assunto confirmando como exposição precoce ao flúor, neste caso por meio de água potável era capaz de atenuar o efeito cariogénico de amamentação. Os autores verificaram que amamentar até aos 24 meses de idade não era prejudicial para a saúde oral das crianças, por outro lado amamentar além dos 24 meses podia ter efeito prejudicial na sua saúde oral infantil, o que poderá ser mais acentuado se a criança não for exposta à água fluoretada desde o nascimento. (8)

Efeitos colaterais à exposição da água fluoretada

Embora a utilização de água fluoretada seja vista como um importante meio de prevenção da cárie dentária em crianças e adolescentes, a exposição a níveis excessivos de flúor pode causar problemas de fluorose dentária. A fluorose é caracterizada por esmalte com superfície altamente porosa e camada superficial bem mineralizada. (17)

Nos últimos anos, estudos mostraram que a prevalência de fluorose dentária estava a aumentar após promoção de programas de fluoretação da água. Uma análise de NHANES demonstrou que problemas de fluorose aumentaram de 29,7% para 61,3% nos últimos anos. (18) (19) É, portanto, importante analisar a relação entre a dose de flúor e possíveis efeitos indesejáveis de fluorose dentária, tendo em conta programas de fluoretação de água comunitária.

No entanto, uma exposição ao flúor nem sempre corresponde a níveis de concentração iguais no sangue.

Jean e coautores (14) em acordo com García-Pérez e coautores (9) falaram da importância de equilibrar as fontes externas de flúor, minimizando o risco de fluorose dentária em crianças, tendo em consideração as diferenças fisiológicas que estas apresentam em faixas etárias diferentes.

Como indicado para Dong e coautores (11) crianças e adolescentes expostos à mesma quantidade de flúor externo, através de água potável (0,7 mg/L) resultam em uma maior concentração de flúor no plasma das crianças mais jovens, devido a sua menor excreção. Apresentando assim, um maior risco do efeito adverso do flúor em relação ao resto da população. (11)

García-Pérez e coautores (9) estudaram crianças pertencentes a duas comunidades com água de abastecimento público fluoretada, com 0,70 ppm e 1,50 ppm de flúor, respetivamente. Os autores relacionaram uma maior prevalência de carie, na comunidade com maior concentração de flúor, nos níveis moderados e graves de fluorose ($TFI \geq 4$) combinada também com um maior nível de cárie dentária, com comprometimento da dentina.

Mais de 25% das crianças de zonas rurais com maior teor de flúor tiveram problemas de fluorose dentária, no entanto em zonas com menor teor de flúor só 8% das crianças apresentaram problemas dentários deste género. (9)

Os problemas de fluorose dentária são devidos em grande parte à exposição de múltiplas fontes de flúor, não sendo somente a água de abastecimento público fluoretada. É importante avaliar os riscos e benefícios que esta possa fornecer, de forma a evitar problemas de fluorose de moderada a grave. (9)

James e coautores (10) após uma redução de quantidade de flúor na água de abastecimento público, concluíram que a concentração de flúor à volta de 0,6-0,8 ppm tem efeito preventivos adequados sobre a saúde oral de crianças, mas não foi demonstrada uma redução dos problemas de fluorose entre crianças provavelmente devido a outras fontes de flúor.

De acordo com os resultados obtidos por García-Pérez e coautores (9), de Moura e coautores (16) avaliaram adolescentes entre 11 e 14 anos, constatando que os dentes com maior grau de fluorose foram os pré-molares. As crianças com maiores problemas de fluorose registadas pertenciam a famílias com condição social desfavorável, que costumavam engolir pasta dentífrica em pequenas e também expostas a água fluoretada desde o nascimento. (16)

De Moura e coautores (16), estudaram a relação entre cárie dentária, fluorose e água comunitária em uma área tropical onde o consumo de água é necessariamente maior, devido as condições climáticas caracterizadas por altas temperaturas. Foi encontrada alta percentagem de fluorose ($TFI \geq 1$) mas só uma pequena parte apresentava problemas de fluorose grave com comprometimento estético ($TFI \geq 3$). (16)

Além dos problemas de fluorose De Moura e coautores (16) verificaram índice de CPOD menor em relação a avaliações feitas em outras áreas do país, que não possuíam água fluoretada pública.

Em conclusão, os autores verificaram que, embora esteja presente a fluorose dentária, só uma pequena parte das crianças analisadas apresenta problemas de fluorose grave e os benefícios encontrados na diminuição de cárie dentária são maiores em relação aos efeitos indesejáveis de fluorose. Que neste caso não constituem um problema de saúde pública. (16)

CONCLUSÕES

A promoção de fluoretação de água comunitária parece ser um importante meio de prevenção de saúde oral em crianças, favorecendo a diminuição da cárie dentária assim como a diminuição de custos efetivos por parte das famílias nos cuidados de saúde oral. Com base nos resultados analisados pode concluir-se que:

- A promoção de água fluoretada comunitária favorece redução dos tratamentos dentários em crianças assim como um adequado efeito preventivo sobre a cárie dentária.
- O seu efeito preventivo da fluoretação da água permite que também crianças e adolescentes em condições socioeconómicas mais desfavoráveis possam usufruir das vantagens que esta garante na prevenção de cárie dentária sem diferenças sociais.
- A quantidade de fluoretação da água do abastecimento público para melhor garantir o efeito de prevenção é aproximadamente de 1,00 ppm.
- Crianças expostas desde o nascimento à fluoretação da água comunitária têm maiores vantagens na prevenção de cárie dentária em comparação com crianças não expostas.
- Em países com clima tropical e, portanto, mais quentes é necessário fazer ajuste da dose para evitar excessivo aporte de flúor, devido a outras fontes externas como pastas dentífricas fluoretadas e alimentação, com consequentes possíveis problemas de fluorose dentária.

- Embora presentes os problemas de fluorose dentária a maioria das crianças afetadas não apresentam uma condição grave de fluorose com comprometimento estético.

Tendo em conta as limitações do presente estudo, deverá ser referido:

- O limitado número de artigos analisados.
- As diferentes metodologias dos ensaios utilizadas.
- Artigos com opiniões divergentes sobre a promoção da fluoretação da água.

BIBLIOGRAFIA

1. Tobias G, Mordechai F, Tali C, Yaron B, Beatrice GP, Jonathan M, Harold SC. The effect of community water fluoridation cessation on children's dental health: a national experience. *Isr J Health Policy Res.* 2022 28; 11(1):4.
2. Sanders AE, Grider WB, Maas WR, Curiel JA, Slade GD. Association Between Water Fluoridation and Income-Related Dental Caries of US Children and Adolescents. *JAMA Pediatr.* 2019; 173(3):288-290. 6.
3. Bomfim RA, Frazão P. Impact of water fluoridation on dental caries decline across racial and income subgroups of Brazilian adolescents. *Epidemiol Health.* 2022; 44.
4. Lin M, Griffin SO, Park S, Li C, Robison V, Espinoza L. Associations between Household Water Fluoridation Status and Plain Tap or Bottled Water Consumption. *JDR Clin Trans Res.* 2021; 6(4):440-447.
5. Carstairs C. Debating water fluoridation before Dr. Strangelove. *Am J Public Health.* 2015; 105(8):1559–69.
6. Spencer AJ, Do LG, Ha DH. Contemporary evidence on the effectiveness of water fluoridation in the prevention of childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018 46(4):407–15.
7. 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. *J Dent Res.* 2021; 100(11):1243–50.
8. Ha DH, Spencer AJ, Peres KG, Rugg-Gunn AJ, Scott JA, Do LG. Fluoridated Water Modifies the Effect of Breastfeeding on Dental Caries. *J Dent Res.* 2019; 98(7):755–62.
9. García-Pérez A, Irigoyen-Camacho ME, Borges-Yáñez A. Fluorosis and dental caries in mexican schoolchildren residing in areas with different water fluoride concentrations and receiving fluoridated salt. *Caries Res.* 2013; 47(4):299–308.

10. James P, Harding M, Beecher T, Browne D, Cronin M, Guiney H, et al. Impact of Reducing Water Fluoride on Dental Caries and Fluorosis. *J Dent Res*. 2021; 100(5):507–14.
11. Dong H, Yang X, Zhang S, Wang X, Guo C, Zhang X, et al. Associations of low level of fluoride exposure with dental fluorosis among U.S. children and adolescents, NHANES 2015–2016. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2021; 15:221.
12. McLaren L, Patterson SK, Faris P, Chen G, Thawer S, Figueiredo R, et al. Fluoridation cessation and children’s dental caries: A 7-year follow-up evaluation of Grade 2 schoolchildren in Calgary and Edmonton, Canada. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2022; 50(5):391–403.
13. Weston-Price S, Copley V, Smith H, Davies GM. A multi-variable analysis of four factors affecting caries levels among five-year-old children; deprivation, ethnicity, exposure to fluoridated water and geographic region. *Community Dent Health*. 2018; 35(4):217–22.
14. Jean KJ, Wassef N, Gagnon F, Valcke M. A physiologically-based pharmacokinetic modeling approach using biomonitoring data in order to assess the contribution of drinking water for the achievement of an optimal fluoride dose for dental health in children. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(7).
15. Opydo-Szymaczek J, Ogińska M, Wyrwas B. Fluoride exposure and factors affecting dental caries in preschool children living in two areas with different natural levels of fluorides. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2021; 65.
16. de Moura MS, Barbosa PRR, Nunes-dos-Santos DL, Dantas-Neta NB, Moura L de FA de D, de Lima M de DM. Vigilância epidemiológica da fluorose dentária em município de clima tropical com água de abastecimento público fluoretada. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2016; 21(4):1247–54.
17. Selwitz RH, Nowjack-Raymer RE, Kingman A, Driscoll WS. 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*. 1998; 58(1):28-35.

18. Neurath C, Limeback H, Osmunson B, Connett M, Kanter V, Wells CR. Dental Fluorosis Trends in US Oral Health Surveys: 1986 to 2012. *JDR Clin Trans Res.* 2019; 4(4):298–308.
19. Wiener RC, Shen C, Findley P, Tan X, Sambamoorthi U. Dental Fluorosis over Time: A comparison of National Health and Nutrition Examination Survey data from 2001-2002 and 2011-2012. *J Dent Hyg.* 2018; 92(1):23-29.