

GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE FLUORETOS NO BRASIL

2ª EDIÇÃO



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção Primária à Saúde
Departamento de Saúde da Família

GUIA DE RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE FLUORETOS NO BRASIL

2ª EDIÇÃO



Brasília – DF
2026

2009 Ministério da Saúde.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte. A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: bvsm.s.saude.gov.br.

Tiragem: edição – 2026 – 100 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Atenção Primária à Saúde

Departamento de Saúde da Família

Coordenação-Geral de Saúde Bucal

Esplanada dos Ministérios

Bloco "O", 8º Andar

CEP: 70052-900 – Brasília/DF

Tel.: (61) 3315-9145

Site: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/brasil-sorridente>

E-mail: cosab@saude.gov.br

Ministro de Estado da Saúde:

Alexandre Rocha Santos Padilha

Secretária de Atenção Primária à Saúde:

Ana Luíza Ferreira Rodrigues Caldas

Edição-Geral:

José Eudes Barroso Vieira

Coordenação-Geral:

Edson Hilan Gomes de Lucena

Elaboração técnica de conteúdo:

Branca Heloisa de Oliveira

Carolina Dutra Degli Esposti

Doralice Severo da Cruz

Fernando Neves Hugo

Franklin Delano Soares Forte

Jaime Aparecido Cury

Juliana Pereira da Silva Faquim

Marco Aurélio Peres

Marcoeli Silva de Moura

Marcus Vinícius Camargo Prates

Maria Augusta Bessa Rebelo

Pablo Guilherme Caldarelli

Paulo Capel Narvai

Paulo Frazão

Rafael Aiello Bomfim

Revisão técnica:

Alcir José de Oliveira Júnior

Amanda Pinto Bandeira de Sousa Marques

Ana Carolina Delgado de Almeida

Bethania Alves Batista Lopes

Betina Suziellen Gomes da Silva

Bruna Eduarda de Oliveira

Bruna Heloysa Ramos de Matos

Cleizy Hemelle Trindade de Souza

Daiane Abreu de Oliveira

Daniel Noro de Lima

Doralice Severo da Cruz

Elber Lúcio Pietroni

Élem Cristina Cruz Sampaio

Eliene Rodrigues Putira Sacuena

Érica de Sousa Ferreira

Fábio Victor Dias Silva

Gabriel Côrtes

Gustavo Vinícius do Nascimento Ribeiro

Helena de Cássia Silvério Fregnan

Iasmin Fares Menezes de Lima

Joana Danielle Brandão Carneiro

João Victor Inglês de Lara

Marcus Cristian Muniz Conde

Marcus Vinícius Camargo Prates

Natalia Felizardo de Oliveira

Renato Taqueo Placeres Ishigame

Sandra Cecília Aires Cartaxo

San Diego Oliveira Souza

Suzana Telles de Menezes Pires Martins Apolinário

Thaís de Aguiar Pires

Editora responsável:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria-Executiva

Subsecretaria de Assuntos Administrativos

Coordenação-Geral de Documentação e Informação

Coordenação de Gestão Editorial

Esplanada dos Ministérios, bloco G, Edifício Anexo,

3º andar, sala 356-A

CEP: 70058-900 – Brasília/DF

Tels.: (61) 3315-7790 / 3315-7791

E-mail: editora.ms@saude.gov.br

Equipe editorial:

Normalização: Delano de Aquino Silva

Revisão textual: Khamila Silva e Laíza Foizer Filgueira

Design editorial: Rafael Lima

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Saúde da Família.

Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Saúde da Família. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2026.

102 p.: il.

ISBN 978-65-5993-980-0

1. Fluoretos. 2. Saúde bucal. 3. Promoção da saúde. I. Título.

CDU 614:661.482(81)(036)

Catálogo na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2025/0183

Título para indexação:

Guidelines for the use of fluorides in Brazil

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1 INTRODUÇÃO	9
2 BREVE HISTÓRICO	13
3 METABOLISMO, MECANISMO DE AÇÃO ANTICÁRIE E SEGURANÇA DO FLUORETO	17
3.1 Considerações gerais	18
3.2 Metabolismo do fluoreto	18
3.3 Fontes de fluoretos	19
3.4 Absorção	20
3.5 Distribuição	20
3.6 Incorporação	21
3.7 Excreção	21
3.8 Mecanismo de ação do fluoreto da água no controle de cárie	22
3.9 Segurança do uso de fluoreto	25
3.9.1 Toxicidade aguda do fluoreto	25
3.9.2 Toxicidade crônica do fluoreto	27
3.10 Fluorose dentária	28
3.10.1 Mecanismo de desenvolvimento da fluorose dentária	28
3.10.2 Dose de risco para fluorose dentária	31
3.11 Outros efeitos atribuídos ao fluoreto	33
3.12 Conclusões	34
4 NÍVEIS DE EVIDÊNCIA E FORÇA DE RECOMENDAÇÃO	35

5 MEIOS DE USO	43
5.1 Água para consumo humano	44
5.1.1 Considerações Gerais	44
5.1.2 Efetividade	45
5.1.3 Segurança Sanitária	47
5.1.4 Aspectos econômicos de interesse do gestor	50
5.1.5 Controle público	50
5.2 Dentifrício	52
5.2.1 Considerações gerais	52
5.2.2 Formulações fluoretadas	52
5.2.3 Eficácia e Efetividade	53
5.2.4 Segurança	55
5.2.5 Aspectos legais de importância para o gestor	56
5.2.6 Indicações	57
6 ENXAGUATÓRIO BUCAL	59
6.1 Considerações gerais	60
6.2 Efetividade	60
6.3 Indicações, vantagens e desvantagens	61
6.4 Cuidados	61
7 GEL E ESPUMA	63
7.1 Considerações gerais	64
7.2 Eficácia	65
7.3 Técnica	65
7.4 Vantagens	66
7.5 Cuidados	66
7.6 Indicações	68
7.7 Aspectos de interesse do gestor	68

8 VERNIZ	69
8.1 Consideração gerais	70
8.2 Eficácia	70
8.3 Técnica	71
8.4 Vantagens	71
8.5 Desvantagens	71
8.6 Indicações	71
8.7 Aspectos de interesse do gestor	72
9 DIAMINO FLUORETO DE PRATA	73
9.1 Considerações gerais	74
9.2 Eficácia	74
9.2.1 Dentição decídua (lesões em dentina)	74
9.2.2 Dentição permanente	75
9.2.3 Lesões de cárie radicular	75
9.3 Cautela no uso	76
9.4 Concentração	76
9.5 Técnica	76
9.6 Vantagens e Desvantagens	77
9.7 Indicações	77
9.8 Aspectos de interesse do gestor	78
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	82
INDICAÇÕES DE LEGISLAÇÃO	100

APRESENTAÇÃO

O *Guia de Recomendações para o Uso de Fluoretos no Brasil* foi publicado pela primeira vez em 2009. Inédito em nosso país e na América Latina, aquele documento técnico-científico se constituiu de imediato em um importante instrumento de apoio aos profissionais da saúde, gestores e usuários de programas e serviços públicos odontológicos no enfrentamento da cárie dentária, um problema ainda prevalente em todas as regiões brasileiras. A presente versão do documento corresponde a uma atualização, que foi submetida à consulta pública no período de 1º de agosto a 30 de agosto de 2024, elaborada por um Grupo de Trabalho composto por especialistas de diferentes universidades brasileiras, sob iniciativa e condução da Coordenação-Geral de Saúde Bucal do Ministério da Saúde. Tem por objetivo prover orientações embasadas em evidências científicas consistentes, a fim de promover o uso racional, seguro e eficaz de fluoretos no contexto da saúde pública, notadamente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

O Brasil possui um dos maiores sistemas de fluoretação de águas de abastecimento público do mundo, com uma cobertura que situa o País, em números absolutos, no segundo lugar em escala global. Trata-se, portanto, de uma conquista histórica que tem contribuído significativamente para a redução da prevalência de cárie dentária, especialmente entre crianças e adolescentes. Contudo, apesar desse progresso, um desafio persiste: cerca de 75% das lesões de cárie ainda se concentram em apenas 25% da população de crianças e adolescentes, evidenciando a necessidade de intervenções direcionadas para os grupos mais vulneráveis. Há, também, importantes desigualdades macrorregionais no acesso ao benefício da água fluoretada. Este Guia foi elaborado com o propósito de enfrentar essas disparidades e garantir que todas as camadas da população possam se beneficiar das políticas públicas de saúde bucal.

Em um cenário cada vez mais impactado pela disseminação de informações equivocadas e mitos relacionados ao uso de fluoretos, este documento assume também a missão de oferecer esclarecimentos cientificamente fundamentados para profissionais da saúde, para gestores e para a sociedade em geral. Este documento detalha aspectos cruciais, como o mecanismo de ação anticárie do fluoreto, sua segurança em diferentes contextos de utilização, os níveis de evidência que embasam as recomendações e os meios disponíveis para seu uso, incluindo água fluoretada, dentifrício, enxaguatório, gel e espuma, e solução de diamino fluoreto de prata.

Este Guia também aborda a importância de integrar a utilização de fluoretos às políticas de saúde bucal no SUS, promovendo o autocuidado e a prevenção em âmbito coletivo e individual. As recomendações aqui apresentadas foram formuladas considerando a diversidade social, cultural e econômica do País, assegurando sua adaptação aos diferentes contextos regionais e garantindo o acesso equitativo aos benefícios preventivos proporcionados pelos fluoretos.

Ademais, o Guia resulta de um trabalho colaborativo que envolveu lideranças acadêmicas e investigadores com experiência de pesquisa básica e aplicada, sob enfoque de diferentes disciplinas da odontologia e da saúde pública/coletiva, que dedicaram várias horas de leitura e reuniões on-line, sem qualquer remuneração específica, a não ser o apoio e a liberação de suas instituições para participar da iniciativa de relevante interesse público, no âmbito de uma Carta-Acordo entre a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), a pedido do Ministério da Saúde, e a Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo, a pedido do Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (Cecol/USP). O documento reitera e enfatiza a importância do monitoramento contínuo das políticas públicas e ações de vigilância em saúde para assegurar o uso racional e seguro dos fluoretos, protegendo a população contra possíveis riscos e maximizando os benefícios.

Assim, este *Guia de Recomendações para o Uso de Fluoretos no Brasil* se apresenta como um recurso essencial para subsidiar decisões técnicas e estratégicas, contribuindo para o aprimoramento das práticas de saúde bucal em todo o território nacional. A Coordenação-Geral de Saúde Bucal convida todos os profissionais e gestores a utilizarem este material como referência, promovendo uma atuação embasada, eficaz e comprometida com a saúde da população brasileira.

Coordenação-Geral de Saúde Bucal

Ministério da Saúde

1 INTRODUÇÃO

O Brasil registra, no início do século XXI, um quadro epidemiológico bucal que se caracteriza pela redução na prevalência e na gravidade da cárie dentária em crianças e adolescentes. Projeta-se para as próximas gerações maior número de dentes presentes em adultos e idosos. Parte expressiva desse avanço deve-se a políticas públicas de saúde bucal adotadas em escala populacional, em especial aquelas com base no uso seguro de fluoretos. Essa redução é uma importante conquista, resultado do esforço de gerações de trabalhadores em saúde bucal engajados na saúde pública/coletiva e, em especial, na construção do Sistema Único de Saúde (SUS) em nosso país. Entretanto, cerca de três quartos das lesões de cárie se concentram em um quarto da população de crianças e adolescentes, o que requer assegurar o acesso aos fluoretos aos grupos populacionais de elevado risco à doença sem negligenciar os grupos que têm acesso ao benefício (Narvai *et al.*, 2006).

O Brasil dispõe do segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo. Estima-se que a maioria da população faz uso de dentifrício fluoretado e que o seu consumo varia conforme os estratos de renda (Cascaes *et al.*, 2017; Maciel; Ervilha 2018; Scabar *et al.*, 2014).

É incorreta a noção de que quanto mais fluoreto maior o controle da cárie, ou o seu oposto, de que qualquer exposição ao fluoreto faz mal à saúde. O fluoreto é uma substância da natureza de origem mineral, encontrada em diferentes concentrações, principalmente nas águas e nas rochas. Existem diferentes meios de acesso e uso de fontes e produtos contendo fluoreto, tanto em âmbito populacional no contexto de programas e estratégias de saúde pública quanto no âmbito da clínica odontológica.

Além disso, alguns produtos fluoretados incluem-se na classe de cosméticos e podem ser adquiridos livremente no mercado. Frente a isso, cabe às autoridades sanitárias implementar medidas para reduzir a desigualdade de acesso aos fluoretos, manter sistemas de monitoramento da exposição da população, estabelecer padrões máximos de exposição e atuar adotando práticas adequadas de vigilância em saúde para garantir os níveis adequados de exposição e a qualidade dos produtos e, portanto, assegurar que, em todos os meios em que sejam utilizados, por profissionais ou para o autocuidado doméstico, o uso de fluoretos seja feito sempre de modo racional.

Por que o Ministério da Saúde atualizou este Guia?

O acesso ao fluoreto é estratégico para assegurar a prevenção e o controle da cárie dentária. Para isso, é preciso utilizá-lo de modo racional. Entretanto, com a revolução digital, informações equivocadas (*fake news*) estão sendo disseminadas em redes sociais, deixando boa parte dos profissionais de saúde e da população confusos e desinformados sobre aspectos fundamentais quanto à sua utilização.

Poucas instituições brasileiras elaboraram e colocaram à disposição de seus profissionais, orientações seguras e baseadas em evidências científicas sobre a correta utilização dos fluoretos no cotidiano dos serviços de saúde.

O objetivo deste Guia é, portanto, oferecer uma fonte de consulta para profissionais e gestores da saúde acerca do que é mais importante, e baseado em evidências científicas, dando ênfase na utilização dos fluoretos na prevenção e no controle da cárie dentária, destacando-se seu uso em saúde pública/coletiva.

Aspectos históricos, o mecanismo de ação dos fluoretos, níveis de evidência e força de recomendação, principais formas de utilização e principais riscos envolvidos são apresentados ao leitor. Ao final, encontra-se uma relação de referências sobre o tema dirigida àqueles que desejam ter acesso a informações científicas mais detalhadas, além de indicações da legislação brasileira, sobre o tema.

Boa parte das indicações e das contraindicações de uso dos fluoretos aqui apresentadas são claras, e de abrangência universal. Outras devem ser analisadas em cada nível do SUS e coerentemente com a diversidade social, cultural e econômica de cada região. A eficácia, a efetividade e a eficiência das medidas propostas deverão ser analisadas em cada conjuntura particular. Eficácia refere-se ao alcance do objetivo da medida aferida por meio de estudos metodologicamente rigorosos, em ambiente controlado e de pesquisa. Efetividade é o grau de eficácia que a medida atinge na prática, no mundo real dos serviços, ações e programas de saúde (Porta, 2014). Uma medida pode ser altamente eficaz, mas não ser necessariamente efetiva. Eficiência diz respeito à relação custo-benefício da medida. Na prática da saúde pública/coletiva, uma boa combinação de eficácia, efetividade e eficiência são os objetivos a serem perseguidos.

Além da evidência científica disponível, outros aspectos devem ser levados em consideração no processo de tomada de decisão sobre a implantação de uma estratégia de saúde pública/coletiva. Esses aspectos que conformam as condições de viabilidade da implantação da estratégia incluem, entre outros, a aceitação e o consentimento do grupo

beneficiário e fatores econômicos ligados à disponibilidade financeira para aquisição e provimento das fontes de fluoreto durante o tempo previsto para obtenção dos efeitos preventivos esperados. Assim, mudanças podem ser necessárias em determinados contextos para tornar viáveis a implantação de certas estratégias.

Finalmente, a Coordenação-Geral de Saúde Bucal incentiva que o conteúdo deste Guia seja objeto de permanente discussão entre profissionais, gestores e usuários, visando ao seu constante aperfeiçoamento como um recurso de apoio às diferentes esferas dos serviços públicos de saúde bucal do País. Assim, busca-se garantir que as decisões tomadas sejam baseadas nas mais sólidas evidências científicas disponíveis.

2 BREVE HISTÓRICO

Os fluoretos são as formas iônicas em que, dada a sua elevada eletronegatividade, os átomos do elemento químico flúor, um não metal do grupo dos halogênios, são comumente encontrados na natureza. Os fluoretos são os principais responsáveis pelo declínio da cárie dentária em países de alta renda e também no Brasil. Além da redução da prevalência e da gravidade da doença, o fluoreto age reduzindo a velocidade de progressão de novas lesões.

A utilização dos fluoretos como método preventivo e terapêutico da cárie dentária iniciou-se em 1945 e 1946 nos Estados Unidos da América (EUA) e no Canadá com o ajuste da concentração de fluoreto das águas de abastecimento público. Após estudos que comprovaram a eficácia da medida (na época, uma redução de cerca de 50% na prevalência de cárie), o método foi recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelas principais instituições mundiais da área da saúde. Sua implementação expandiu-se para várias regiões e, no início do século XXI, beneficiava cerca de 400 milhões de pessoas em 25 países. Essa medida de saúde pública/coletiva tem uma elevada relação custo-benefício e protege mais as comunidades desfavorecidas, reduzindo assim as desigualdades na saúde (International Association for Dental Research, 2022). Nos EUA, onde a fluoretação das águas foi considerada uma das dez mais importantes conquistas de saúde pública do século XX (CDC, 1999), duas em cada três pessoas consomem água fluoretada.

No Brasil, a agregação de fluoreto ao tratamento das águas de abastecimento público (fluoretação) iniciou-se em 1953 no município capixaba de Baixo Guandu (Chaves *et al.*, 1953), tornou-se Lei Federal em 1974 (Lei n.º 6.050, de 24 de maio de 1974), expandiu-se intensamente nos anos 1980 (Narvai, 2000) e, em 2017, beneficiava cerca de 76% da população, mais de 150 milhões de brasileiros (Frazão, 2022).

Nos anos 1960, os dentifrícios fluoretados começaram a ser utilizados nos países industrializados. Em 1990, atingiram mais de 90% das vendas de dentifrícios na Europa e na América do Norte. No Brasil, os dentifrícios fluoretados passaram a ser comercializados, em grande escala populacional, a partir de 1989, quando o produto que detinha a maior porcentagem de vendas no mercado passou a conter fluoretos. O consumo per capita de dentifrícios no Brasil é um dos mais elevados do mundo (Cury *et al.*, 2004; Jardim *et al.*, 2009).

Nos anos 1990, para assegurar acesso equitativo aos fluoretos por crianças e adolescentes no âmbito dos programas de saúde escolar mantidos pelo SUS, atividades que faziam uso de enxaguatórios fluoretados foram gradativamente substituídas por atividades de escovação dentária supervisionada com dentifrícios fluoretados (Frazão, 2022).

Atualmente, na primeira metade do século XXI, além da presença em águas utilizadas para consumo humano e em dentifrícios, fluoretos podem ser encontrados em vários produtos de uso odontológico e em alimentos, o que se convencionou denominar de “exposição a múltiplas fontes” do halogênio. Esse fato requer, porém, que as autoridades do SUS, a quem incumbe proteger a saúde da população, mantenham ações de vigilância em saúde, incluindo as vigilâncias ambiental, sanitária e epidemiológica, para que o uso de fluoretos seja feito de modo a associar meios que o veiculam, em consonância com as recomendações científicas, produzindo o máximo benefício preventivo relacionado com a cárie dentária, reduzindo ao mínimo, e se possível eliminando, o risco de fluorose dentária em crianças. Neste Guia, esses aspectos, que buscam proporcionar às autoridades sanitárias e à sociedade em geral informações que possibilitem a adoção de práticas de uso racional e seguro, são abordados em detalhes, oferecendo ao leitor as melhores evidências científicas disponíveis sobre o assunto.

3 METABOLISMO, MECANISMO DE AÇÃO ANTICÁRIE E SEGURANÇA DO FLUORETO

3.1 Considerações gerais

Fluoreto é a única substância química da natureza capaz de reduzir a prevalência da cárie dentária e o conhecimento do seu metabolismo, mecanismo de ação e toxicidade é fundamental para se obter o equilíbrio entre os benefícios e os riscos decorrentes do seu uso, tanto nos programas de saúde pública como no âmbito da clínica odontológica. Com relação a esse conhecimento, a mudança mais importante ocorrida nos últimos 70 anos do uso de fluoreto foi quanto ao mecanismo de ação principal, ou seja, sobre como ele atua para controlar a progressão das lesões de cárie.

Assim, duas premissas são válidas em termos do benefício anticárie do fluoreto e dos riscos de sua utilização.

QUANTO AO EFEITO ANTICÁRIE:

“Qualquer fluoreto mantido constante na cavidade bucal tem potencial de interferir com a cárie dentária”.

Com relação aos riscos:

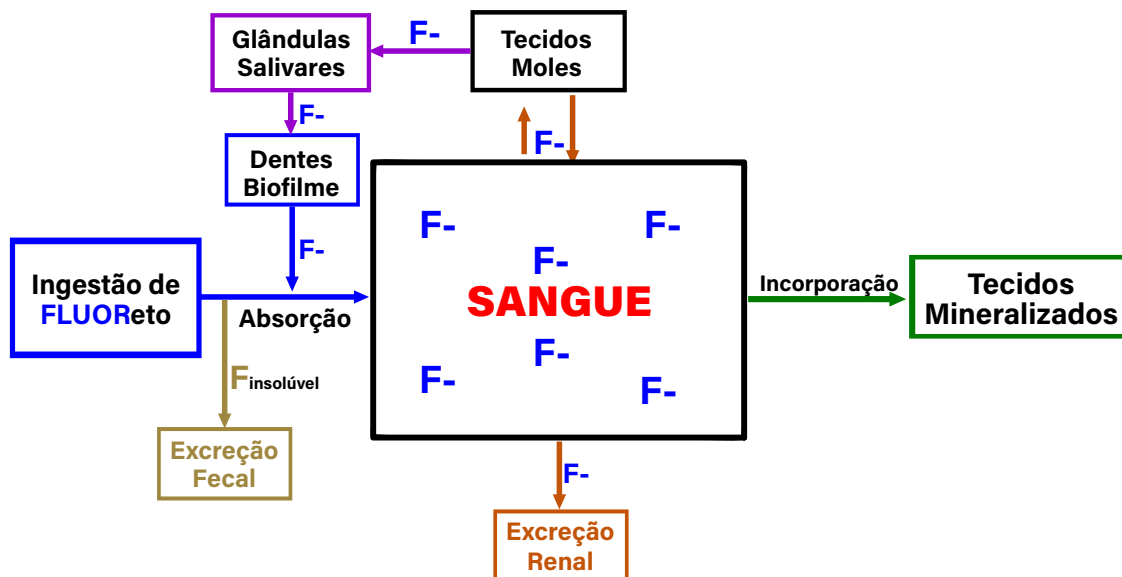
“Qualquer fluoreto ingerido por via oral e absorvido no trato gastrointestinal tem potencial de manifestar algum efeito sistêmico no organismo”.

A segurança do uso de fluoreto no controle da cárie está apoiada no conhecimento científico acumulado por quase 100 anos sobre metabolismo, mecanismo de ação e toxicidade do fluoreto.

3.2 Metabolismo do fluoreto

O conhecimento sobre a absorção, a distribuição e a excreção (farmacocinética) do fluoreto ingerido (Figura 1) é fundamental para garantir a segurança do seu uso (Ekstrand, 1996).

Figura 1 – Representação esquemática da farmacocinética do fluoreto no organismo humano



Fonte: Cury 1989, modificado.

A farmacocinética do fluoreto ingerido por via oral é dividida nas etapas de absorção, distribuição, incorporação e excreção, as quais racionalmente se sucedem. Esse conhecimento é válido para qualquer fonte de exposição ao fluoreto, sejam os naturais ou os meios (veículos) usados no controle da cárie dentária. Assim, esse tópico será explorado começando pelas fontes de exposição aos fluoretos.

3.3 Fontes de fluoretos

Fluoreto está amplamente espalhado pela natureza, sendo encontrado em variadas concentrações no solo, na água e nos vegetais. Na água, dependendo dos minerais do solo, são encontradas concentrações naturais variando de <0,1 a >10 ppm F. Com relação à água, o valor máximo permitido (VMP) de fluoreto natural é 1,5 ppm F. Com relação aos vegetais, altas concentrações são encontradas em folhas de *Camellia sinensis*. Esse vegetal consegue concentrar no seu organismo o fluoreto que é absorvido do solo. Nas folhas desse vegetal, desde o tradicional chá preto ao verde, centenas de ppm de fluoreto são encontradas. Assim, ao se ingerir uma xícara de chá feito com água fluoretada a 0,70 ppm F e, por exemplo, folhas de chá (branco, preto, verde, oolong, etc) de *Camellia*, aproximadamente 80% do total dos 0,9 mg de fluoreto ingerido é natural do chá e apenas 20% é proveniente da água (Cury, 2024). Entretanto, tanto o fluoreto do chá como o da água será absorvido porque está solúvel (está potencialmente

biodisponível). No caso do dentifrício, a quantidade de fluoreto absorvido, em caso de ingestão, depende do tipo da formulação.

3.4 Absorção

Ela ocorre no trato gastrointestinal, principalmente no estômago, razão de ser atingido rapidamente (30-45 min) um pico máximo de concentração de fluoreto no sangue após a ingestão oral. Esse conhecimento é importante quando ocorrem acidentes de ingestão em grande quantidade de fluoreto de uma única vez, porque qualquer medida para reduzir a absorção (uso de eméticos, produtos contendo cálcio ou alumínio) deve ser tomada logo nos primeiros 15 minutos.

Entretanto, somente o fluoreto presente quimicamente solúvel em qualquer produto fluoretado será absorvido. Esse conhecimento é relevante quando se discute o risco de fluorose dentária pela ingestão de dentifrícios contendo cálcio no abrasivo, caso dos produtos populares (familiares) formulados com monofluorofosfato de sódio e carbonato de cálcio ($\text{Na}_2\text{FPO}_3/\text{CaCO}_3$). Assim, dentifrício contendo 1.450 ppm de F total, mas à base de $\text{Na}_2\text{FPO}_3/\text{CaCO}_3$ tem o mesmo potencial de risco de fluorose que o infantil contendo 1.100 ppm F, formulado com NaF/SiO_2 , porque no primeiro uma fração do F total estará insolúvel (não sistemicamente biodisponível).

Deve ser ressaltado que a absorção de fluoreto pela mucosa bucal quando da ingestão de qualquer meio de uso de fluoreto (água, dentifrício etc.) é clinicamente desprezível.

O fluoreto insolúvel ingerido não é absorvido, sendo excretado pelas fezes (Cury, 1989), como ilustrado na Figura 1.

3.5 Distribuição

O fluoreto absorvido circula pelo sangue, o qual funcionando como um compartimento central, o distribui para todo o organismo na forma livre de íon fluoreto (F^-). A concentração de fluoreto no sangue não é constante, ela flutua, fica aumentada por 1-2 h após qualquer ingestão e volta ao valor “normal” (basal) observado em jejum. Não há um valor “normal” de fluoreto no sangue, esse depende da concentração de fluoreto da fonte de exposição regular e diária a que a pessoa está sendo submetida, é o caso da água. Assim, em jejum (estado aparente de equilíbrio), há relação direta linear (1:1) entre a concentração de fluoreto na água (ppm F) e a concentração de fluoreto (μM) no sangue. Logo, no sangue de pessoas expostas à água contendo 1,0 ppm F, circula 0,02 ppm F (1,0 μM), concentração essa totalmente segura sem qualquer ação de inibição enzimática (Cury, 2024).

3.6 Incorporação

Do sangue, o fluoreto é distribuído para todo o organismo, difundindo-se para todos os tecidos onde ele entra e sai. Entretanto, por sua afinidade pelo íon Ca^{2+} presente nos fluidos teciduais, o fluoreto se incorpora (fixa) naturalmente nos tecidos que sofrem mineralização (calcificação) biológica, caso dos ossos e dentes. O fluoreto não se fixa em tecidos moles, mas pode se incorporar em tecidos sofrendo calcificação ectópica, caso da placenta no último trimestre da gravidez ou no caso fisiológico da glândula pineal (Luke, 2001). Assim, o aumento da concentração de fluoreto na placenta durante a gravidez ou na pineal com a idade é natural e não há relação entre a ingestão de fluoreto, seja pela água ou dentifrício, e efeitos sobre a saúde.

A quantidade de fluoreto que é incorporado nos ossos toda vez que o fluoreto é ingerido, é função da idade da pessoa, sendo de aproximadamente 50% do fluoreto solúvel ingerido. Essa porcentagem, obviamente, é maior em crianças que estão em crescimento que em adultos durante o processo de renovação óssea. Embora a taxa de fixação no esqueleto diminua com a idade, efeito acumulativo de fluoreto ocorre com a idade. Entretanto, esse aumento da concentração óssea de fluoreto não tem relação com fraturas e deformidades decorrentes da fluorose óssea, quando sua concentração na água está dentro do VMP.

Com relação à distribuição de fluoreto pelos tecidos moles, a Figura 1 destaca o que ocorre com as glândulas salivares. Elas têm um papel importante na reciclagem (retorno à cavidade bucal) do fluoreto ingerido por via oral, como será explorado neste Guia quando tratarmos do mecanismo de ação anticárie da água fluoretada.

3.7 Excreção

Parte do fluoreto ingerido é absorvido, mas que não se fixa nos tecidos mineralizados, é excretado pela urina (Figura 1). A quantidade excretada depende da idade do indivíduo e do pH da urina. A porcentagem do fluoreto absorvido que é excretado é função direta da idade; adultos excretam em torno de 50% da fração ingerida que é absorvida (está solúvel). O efeito do pH na excreção é o inverso ao da absorção. Enquanto a absorção gástrica é facilitada por um pH baixo devido à formação de ácido fluorídrico (HF) (forma não dissociada de F^- , difusível por membranas celulares), a excreção renal é reduzida porque HF é reabsorvido nos túbulos renais e volta para o sangue em vez de seguir para a urina. Esse conhecimento é importante para reverter acidentes por intoxicação aguda a fluoreto quando todo o fluoreto ingerido está circulando no organismo (Nobrega *et al.*, 2017).

3.8 Mecanismo de ação do fluoreto da água no controle de cárie

No presente, é consenso que o efeito do fluoreto no controle de cárie é local (tópico) e depende da manutenção de fluoreto constante na cavidade bucal para interferir com o processo de desenvolvimento de lesões de cárie dentária (Tenuta; Cury, 2010; Fejerskov *et al.*, 2024). Nesse sentido, a fluoretação da água é considerada o meio mais simples de manter a constância de fluoreto no meio ambiente bucal (Cury; Tenuta, 2008). Isso é conseguido não só pela água que é bebida diariamente como por meio de consumo de alimentos cozidos com a água fluoretada (Lima *et al.*, 2019). Durante o tempo que uma refeição à base de arroz/feijão cozidos com água fluoretada está sendo consumida, há aumento da concentração de fluoreto não só na saliva como no fluido do biofilme dentário (Lima *et al.*, 2019).

Para manter essa constância de fluoreto no meio bucal, bebendo ou comendo alimentos preparados com água fluoretada, é necessário que não ocorra a interrupção da agregação de fluoreto ao tratamento da água, porque nosso organismo não dispõe de mecanismo homeostático de manter constante a concentração de fluoreto em nenhuma parte dele, nem mesmo na cavidade bucal. Isso foi mostrado no Brasil em 1986 quando, por problemas econômicos da época, a fluoretação da água de Piracicaba/SP, foi interrompida por seis meses (Nobre dos Santos; Cury, 1988a). Como a placa (biofilme) de crianças havia sido coletada poucos meses antes da interrupção, novas coletas foram feitas dois meses após a interrupção e dois meses após a refluoretação.

Os dados indicados na Tabela 1 mostram a redução da concentração de fluoreto no biofilme quando não exposto ao fluoreto da água e a recuperação após a água ser novamente fluoretada (Fejerskov *et al.*, 2015; Nobre dos Santos; Cury, 1988b). Esses dados foram relevantes, porque foram mostrados durante uma época de discussão sobre o efeito sistêmico versus local do fluoreto no controle da cárie e, deram suporte às evidências de o porquê a incidência de cárie aumentava, quando a fluoretação da água de uma cidade era interrompida ou quando crianças que sempre viveram em uma cidade de água fluoretada se mudavam para uma não fluoretada.

Tabela 1 – Concentração de fluoreto (µg F/g = ppm F) no biofilme dental de escolares em função da concentração de fluoreto na água (ppm F) de abastecimento público de Piracicaba/SP, Brasil, 1986-1987

Concentração de fluoreto na água	µg F/g (média ± dp)
Fluoretada (0,8 ppm F)	3,2 ± 1,8 (n=91)
Interrompida (0,06 ppm F)	0,2 ± 0,09 (n=41)
Re-fluoretada (0,7 ppm F)	2,6 ± 1,9 (n=55)

Fonte: Fejerskov *et al.*, 2015.

Vale ressaltar que o fluoreto na concentração usada na água (usualmente 0,7 ppm F) é incapaz de reagir quimicamente com o esmalte-dentina. Por essa razão, a concentração de fluoreto nos enxaguatórios, dentifrícios e produtos para a aplicação profissional de fluoreto é da ordem de centenas a milhares de vezes maior que a da água (225 a 22.600 ppm F).

Quando fluoreto em concentrações ≥100 ppm entra em contato com os minerais dos dentes ocorre uma reação química com formação de produtos que são relevantes para a eficácia anticárie do fluoreto aplicado. Esse mecanismo é fundamental, principalmente para a eficácia da aplicação profissional de fluoreto, porque a reatividade é função direta da concentração do fluoreto aplicado. Além de na aplicação profissional ser aplicado fluoreto em uma alta concentração (≥12.300 ppm F), o contato entre o fluoreto e a superfície do esmalte dentário ocorre em condições ideais uma vez que a superfície se encontra limpa pela profilaxia realizada previamente. Essa situação difere do mecanismo de ação do enxaguatório bucal e dos dentifrícios (Cury, 2024).

No caso dos enxaguatórios e dos dentifrícios, o fluoreto é “aplicado” diariamente pelas pessoas nos dentes, mas não diretamente nas superfícies dentárias onde as lesões de cárie se desenvolvem; pois essas geralmente estão cobertas por biofilmes. Em acréscimo, a concentração de produtos de reação química formados pelos enxaguatórios e dentifrícios, mesmo em superfícies limpas, é muito pequena em termos de eficácia anticárie, quando se compara com a concentração de fluoreto que “enriquece” os residuais de biofilme toda vez que bochechos são feitos ou os dentes são escovados com dentifrício fluoretado. Particularmente, a eficácia anticárie dos dentifrícios fluoretados deve ser atribuída a combinação da desorganização diária dos biofilmes pela escovação com o efeito físico-químico do fluoreto que se difundiu para os remanescentes de biofilme.

Por outro lado, em termos de mecanismo de ação, tanto a água fluoretada como os enxaguatórios bucais, os dentifrícios e a aplicação profissional de produtos fluoretados têm um fator comum para terem eficácia anticárie: todos têm que ter meios (condições) para garantir a constância de fluoreto no meio ambiente bucal. Nesse sentido, eles diferem na voluntariedade porque no caso da água, basta diariamente beber ou comer alimentos com ela cozidos, no caso de enxaguatório e dentifrício, bastaria bochechar ou escovar regularmente os dentes. No caso particular da aplicação profissional, essa tem que ser repetida com certa periodicidade porque embora sejam formadas altas concentrações de produtos de reação logo após uma aplicação, esses produtos não são permanentes, eles se dissolvem lentamente no meio bucal.

Entretanto, há um tipo específico de aplicação profissional de fluoreto que se diferencia dos demais, que é o uso do diamino fluoreto de prata (DFP) utilizado para o tratamento não invasivo de lesões de cárie em dentina ("cariostático"), que reúne em um único produto de pH alcalino, o conhecido efeito físico-químico anticárie do fluoreto com o efeito ainda não totalmente claro da prata (Ag).

Resumidamente, fluoreto interfere com o processo físico-químico de desenvolvimento de lesões de cárie. Esse processo é decorrente do acúmulo de bactérias salivares nas superfícies dentárias e sua exposição frequente aos açúcares da dieta, particularmente a sacarose. Toda vez que o açúcar se difunde para o interior dos biofilmes, ele é fermentado a ácidos, o pH cai e o dente sofre desmineralização (Des-). Interrompida a ingestão de açúcar, o pH é restabelecido e, embora parcialmente, ocorre o fenômeno de remineralização (Re-) dentária, induzida por cálcio e fosfato salivares.

O que muda se fluoreto estiver presente no meio (fluido do biofilme, saliva)? Ocorrerá uma redução significativa de mineral perdido, porque o fluoreto eficazmente reduz a desmineralização e ativa o processo de remineralização por um mecanismo físico-químico bem conhecido. O acesso ao fluoreto pode ocorrer por meio de estratégias populacionais no âmbito de políticas de saúde pública, de produtos de livre comércio no mercado e do uso profissional em consultórios odontológicos. Entretanto, independentemente do meio de uso, o fluoreto não impede que a doença se desenvolva porque ele não interfere com a aderência e o acúmulo das bactérias salivares na superfície dos dentes e também não impede que os açúcares sejam fermentados a ácidos. Logo, para um efeito máximo de controle da doença, os dentes precisam ser escovados e o consumo de açúcar necessita ser reduzido (Feldens *et al.*, 2022).

Além do mais, o fluoreto ingerido e absorvido no trato gastrointestinal entra em circulação sanguínea (Figura 1), é distribuído pelo organismo e pode provocar efeitos sistêmicos, quer seja de natureza aguda ou crônica (Cury, 2024).

3.9 Segurança do uso de fluoreto

Os efeitos sistêmicos (riscos) do fluoreto usado nos programas de saúde pública e no âmbito da clínica odontológica são bem conhecidos há mais de 100 anos e são as bases nas quais até hoje se sustenta uma das razões do porquê ele é usado para o controle da cárie dentária (benefício). Os riscos são didaticamente divididos em toxicidade aguda e crônica.

3.9.1 Toxicidade aguda do fluoreto

É decorrente da ingestão de uma grande quantidade de fluoreto de uma vez só, e os sintomas variam de problemas gastrointestinais até o óbito (Whitford, 1996). Tendo em vista os casos de acidentes letais com ingestão de fluoreto que ocorreram no passado com doses abaixo da considerada seguramente tolerada, o valor de 5,0 mg F/kg de peso corporal foi estabelecido como dose provavelmente tóxica (DPT) de exposição aguda ao fluoreto. DPT é aquela quantidade ingerida que deveria exigir intervenção terapêutica imediata e hospitalização devido à probabilidade de consequências tóxicas graves (Whitford, 1987). Assim, a Tabela 2 mostra a segurança dos meios de usar fluoreto, na qual está destacado que:

- a. A fluoretação da água é totalmente segura do ponto de vista de toxicidade aguda ao fluoreto, pois uma criança de 5 a 6 anos de idade e pesando 20 kg teria que ingerir 143 litros de água a 0,70 ppm F (concentração ótima para o Brasil) para ser submetida a DPT de 5,0 mg F/kg.
- b. O uso de dentifrício fluoretado também é considerado totalmente seguro do ponto de vista de toxicidade aguda. O único caso letal conhecido de risco de uso de dentifrício, foi o ocorrido com uma criança de 11 anos alérgica à caseína do leite, que teve um choque anafilático devido ao uso de um dentifrício fluoretado (MI Paste One), o qual continha Recaldent, um peptídeo da estrutura da caseína do leite. Embora alguns médicos aleguem que possa haver alergia ao fluoreto de dentifrício, isso tem sido clinicamente descartado ao se fazer um simples teste cutâneo de sensibilidade. Esse teste não é feito rotineiramente com finalidade diagnóstica, mas quando solicitado, tem-se comprovado que a alergia é devido a outros componentes do dentifrício (Van Amerongen *et al.*, 2020).

- c. A aplicação profissional de fluoreto é totalmente segura quanto à letalidade, mas cuidados devem ser tomados principalmente com a aplicação de gel fluoretado com moldeiras a fim de evitar a ingestão do produto.

Tabela 2 – Concentração de fluoreto (F) em produtos fluoretados, quantidade de fluoreto em 1 mL ou 1 g do produto e quantidade do produto necessária para que uma criança de 20 kg (5-6 anos) seja submetida a DPT de 5,0 mg F/kg

Produto	Concentração de F	Quantidade de F em 1 mL ou 1 g	Quantidade de produto para que uma criança de 5-6 anos (20 kg) seja submetida a DPT
Diamino Fluoreto de Prata (38%)	45.200 ppm F	45,2 mg/mL	2,21 mL (~1/2 colher café)
Verniz fluoretado (5% NaF)	22.000 ppm F	22 mg/g	4,5 g (~1 colher chá)
Flúor fosfato acidulado em gel, ou espuma (1,23 % F)	12.300 ppm F	12,3 mg/g	8,1 g (~1 colher sobremesa)
Enxaguatório bucal de NaF a 0,2%	900 ppm F	0,9 mg/mL	111 mL (~1/2 copo)
Dentífrício (0,11% F)	1.100 ppm F	1,1 mg/g	90 g (1 bisnaga)
Dentífrício (0,5% F)	5.000 ppm F	5,0 mg/g	20 g (~1 colher sopa)
Enxaguatório bucal de NaF a 0,05%	225 ppm F	0,225 mg/mL	444 mL (~1/2 L)
Suplemento de F (2,21 mg de NaF)	1,0 mg F/comprimido		100 comprimidos
Água otimamente fluoretada.	0,7 ppm F	0,0007 mg/mL	143 litros

Fonte: Cury, 2024.

Entretanto, acidentes letais ocorreram no passado com ingestão de suplementos fluoretados (NaF) por crianças. Em 1982, na Áustria, uma criança de 3 anos (peso 12,5 kg) ingeriu 200 comprimidos de 1,0 mg F/cada, sendo submetida à dose de 16,0 mg F/Kg (3,2x> que a DPT), tendo vindo a óbito 7h após, porque não foram tomadas medidas adequadas para reverter a intoxicação (Eichler *et al.*, 1982).

Considerando que acidentes com ingestão de fluoreto possam ainda ocorrer, o Quadro 1 resume medidas a serem consideradas por profissional capacitado para reverter a intoxicação.

Quadro 1 – Protocolo de atendimento de acordo com a dose (mg F/kg) que foi submetida uma pessoa

Fluoreto ingerido	Protocolo de atendimento indicado
< 5 mg/kg	- Administração oral de cálcio (leite) ou hidróxido de alumínio na forma de gel (5 mL de Pepsamar® gel); - Observação por 1 h
> 5 mg/kg	- Induzir o vômito com substâncias eméticas (se decorrido no máximo 30 min da ingestão); - Administração oral de cálcio (leite, gluconato de cálcio 5%, ou solução de lactato de cálcio) ou hidróxido de alumínio na forma de gel (5 mL de Pepsamar® gel); - Internação hospitalar imediata para observação.
> 15 mg/kg	- Providenciar internação hospitalar imediata; - Enquanto aguarda socorro, induzir vômito com eméticos; adicionalmente, administrar cálcio (leite, gluconato de cálcio 5% ou solução de lactato de cálcio) ou hidróxido de alumínio na forma de gel (5 mL de Pepsamar® gel), por via oral; Em ambiente hospitalar (sob cuidados médicos): ✓ Iniciar o monitoramento cardíaco ✓ Ca⁺⁺ endovenoso (injetar lentamente solução de gluconato de cálcio 10%, 1 mL kg / peso) ✓ Administrar glicose e soro bicarbonatado (diurético para aumentar a excreção do fluoreto) ✓ Adotar medidas de suporte para prevenção de colapso respiratório e cardiovascular

Fonte: Nobrega et al., 2017.

3.9.2 Toxicidade crônica do fluoreto

Toxicidade crônica diz respeito à ingestão de pequena quantidade de fluoretos em alta concentração por um período prolongado. Tendo em vista que o fluoreto tem afinidade apenas pelos tecidos mineralizados, há risco para os dentes em formação e para os ossos durante a vida toda, mas há diferenças importantes entre os dois. Assim, enquanto para os dentes o período crítico se limita a idade da criança durante a qual há dentes em formação (efeito sistêmico pré-eruptivo), para os ossos o risco se prolonga por toda a vida da pessoa. Há também diferenças quanto ao mecanismo de ação do fluoreto no desenvolvimento da fluorose dentária e óssea (esquelética) desde que dentes

(esmalte) e osso são formados de maneiras totalmente distintas. Enquanto no esmalte ocorre uma hipomineralização, no osso há hipermineralização.

Também deve ser enfatizado que a dose de fluoreto capaz de provocar fluorose esquelética (óssea) é da ordem de 5-10 vezes maior que aquela para provocar a dentária, o que confere total segurança sistêmica da fluoretação da água na concentração ótima (Cury *et al.*, 2019). Assim, é conhecido há muito tempo que água na concentração de aproximadamente 1,0 ppm F não afeta a resistência óssea, a densidade mineral óssea e a prevalência de fraturas ósseas (Frazão *et al.*, 2011). Esses resultados foram confirmados recentemente tanto nos Estados Unidos, onde há programa de fluoretação da água, como na Suécia onde fluoreto não é agregado ao tratamento da água, mas há a presença de flúor natural na água. Nos Estados Unidos, foi determinada a densidade óssea de crianças expostas a flúor do nascimento aos 15 anos de idade e não foi encontrada correlação significativa entre dose de ingestão de flúor e densitometria óssea determinada por DXA (Levy *et al.*, 2014). Na Suécia, foi feito um estudo populacional com 473.277 pessoas que estavam expostas à água contendo flúor natural nas concentrações de 0,3 a 1,5 ppm F e não foi encontrada associação entre exposição crônica a fluoreto por longo tempo e fratura de bacia (Näsman *et al.*, 2013). Esses resultados de estudos de coorte dos Estados Unidos e da Suécia comprovam a segurança da fluoretação da água na sua ótima concentração em termos de risco de fluorose esquelética.

3.10 Fluorose dentária

Trata-se do único efeito colateral sistêmico da ingestão de fluoreto presente na água na **concentração recomendada** para prevenção da cárie dentária em nível populacional.

O conhecimento sobre o mecanismo de desenvolvimento da fluorose é importante para entender não só o período de risco da sua ocorrência como os riscos de outros meios de usar fluoreto isolados (dentifrício, enxaguatórios bucais, fluoreto profissional) ou em combinação com a água fluoretada.

3.10.1 Mecanismo de desenvolvimento da fluorose dentária

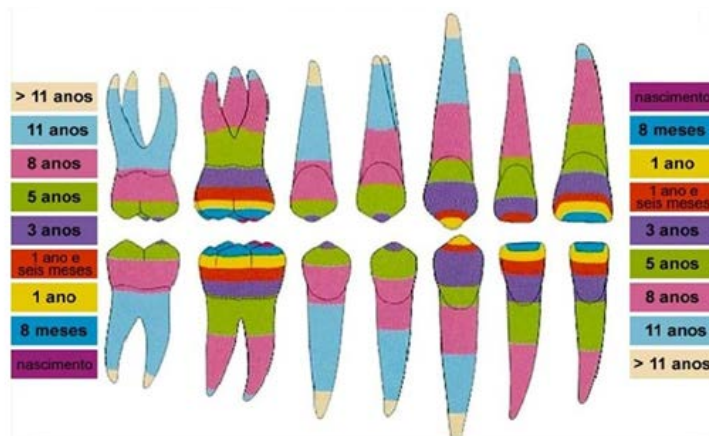
A fluorose dentária afeta o dente em formação (Fejerskov *et al.*, 2024). Logo, após todos os dentes terem sido formados, o que ocorre até 8 anos de idade, não haverá mais preocupação específica com problemas dentais decorrentes do efeito sistêmico crônico da ingestão de fluoreto.

O efeito do fluoreto no desenvolvimento do esmalte dentário, na amelogênese, não é celular; o fluoreto afeta o processo extracelular de mineralização do esmalte (Aoba; Ferjerskov, 2022). Durante esse processo pré-eruptivo, a matriz proteica é reabsorvida e substituída por minerais à base de cálcio e fosfato (apatita) levando à formação de uma estrutura altamente mineralizada a qual contém 95% de minerais, 4% de água e 1% de matéria orgânica.

A reabsorção (degradação) das proteínas da matriz do esmalte é feita por enzimas proteolíticas produzidas e secretadas para o espaço extracelular pelos próprios ameloblastos e o fluoreto inibe a reabsorção. Como a degradação das proteínas é reduzida, se forma um esmalte menos mineralizado, com maior espaço entre os cristais de apatita do esmalte. Como consequência, esse esmalte tem mais poros e isso pode se refletir clinicamente em opacidades de diferentes graus de alteração, podendo comprometer a estética dentária e a qualidade de vida das pessoas acometidas.

Como a fluorose é um efeito sistêmico crônico do fluoreto circulante no organismo, a alteração provocada no esmalte é função da dose diária de fluoreto a qual a criança é submetida durante a formação dos dentes; isto é, a quantidade ingerida pelo peso da criança (mg F/kg). Entretanto, como a gravidade da fluorose depende da exposição prolongada e os dentes são formados em diferentes períodos da vida da criança, a idade, o tempo de duração a exposição e a quantidade da dose ingerida (dias seguidos) é mais importante que picos de doses esporádicas. Esse conhecimento é fundamental; quer seja na discussão do risco de fluorose quando diferentes meios de uso de fluoreto são usados, como na discussão sobre a vigilância dos parâmetros vigentes de valores da concentração de fluoreto na água. Assim, todo profissional deve conhecer bem a cronologia de formação do esmalte (Figura 2), porque o que ele está vendo no esmalte dos dentes presentes na boca do paciente é uma “fotografia” da exposição passada ao fluoreto.

Fluorose dentária é um distúrbio que afeta a parte mineral do esmalte e pode ser classificada de acordo com sua gravidade em muito leve, leve, moderada e grave (Dean, 1936). A Figura 3 ilustra esses diferentes níveis de fluorose, excetuando-se a modalidade “grave”, não observada no estudo que deu origem às imagens ilustrativas.

Figura 2 – Cronologia de mineralização dos dentes permanentes

Fonte: Massler e Schour, 1946.

Figura 3 – Porcentagens dos casos e aspecto clínico dos diferentes graus de fluorose dentária nos incisivos permanentes superiores de crianças expostas a água de poço contendo 1,4 ppm F, distrito de Assistência, Rio Claro, SP

Fonte: imagens gentilmente cedidas pela Dra. Aliete A. Otta- Rui.

Nota: entre 60% a 65% dos casos eram 3a) muito leve (pequenas manchas esbranquiçadas e opacas espalhadas irregularmente pelos dentes, não envolvendo mais que 25% das superfícies) ou 3b) leve (a opacidade é mais extensa, mas não envolve mais que 50% das superfícies); e menos de 5% dos casos eram 3c) moderada (manchas brancas mais evidentes, afetando a maior parte da coroa) ou 3d) grave (hipomineralização intensa e generalizada, podendo haver perda pontual de estrutura dental).

Essa distribuição dos diferentes graus de fluorose observados na Figura 3 são de crianças expostas a fluoreto natural na água de poço, na concentração de 1,40 ppm F, a qual é 2x superior a 0,7 ppm F, o considerado “ótimo” para a região (Cury *et al.*, 2019). Concentração “ótima” de fluoreto em águas de abastecimento público não é aquela que não produz fluorose dentária, mas sim aquela que resulta no melhor balanço benefício/risco, com o máximo de redução de cárie e o mínimo de fluorose. Nesse sentido, enquanto a fluorose muito leve e leve não afeta a qualidade de vida (bem-estar) das pessoas, isso não ocorre com os casos de fluorose moderada e grave.

Assim, a grande preocupação tida nos anos 80-90 do século passado com o uso abrangente de dentifício fluoretado, foi com o possível aumento da gravidade da fluorose em países que já conviviam com certo grau de fluorose dentária, caso daqueles tendo água fluoretada (ou sal) como um programa comunitário de saúde.

Sendo fluorose dentária um efeito sistêmico, esperar-se-ia que houvesse uma dose (mg F/dia/kg de peso corporal) de risco que estimasse o efeito decorrente da ingestão de fluoreto durante o tempo de formação (mineralização pré-eruptiva de determinados grupos de dentes).

3.10.2 Dose de risco para fluorose dentária

Enquanto para toxicidade aguda a fluoreto há evidência de que a dose de 5,0 mg F/kg é um parâmetro útil para estimar o risco de acidentes com ingestão de fluoreto, o mesmo não é válido para a relação entre dose e fluorose dentária. A dose de 0,05-0,07 mg F/kg de peso corporal/dia tem sido usada até hoje como um limite superior de ingestão de fluoreto, considerando o equilíbrio entre o benefício de redução de cárie e o risco de fluorose decorrente. Dezenas de trabalhos têm sido publicados sobre as doses que crianças são submetidas pela ingestão de fluoreto pela água e dentifícios, mas a maioria se limita ao cálculo da dose de ingestão e o quanto ela é superior ao limite de 0,05-0,07 mg F/kg/dia. Inevitavelmente, comparações são feitas quanto à porcentagem de contribuição de cada meio de uso de fluoreto para a dose total de ingestão, mas lamentavelmente não com a fluorose decorrente. Somente dois trabalhos avaliaram longitudinalmente a relação entre dose de ingestão e a fluorose decorrente (Martins *et al.*, 2008; Warren *et al.*, 2009). A grande maioria das dezenas de trabalhos feitos ignoraram que somente a fração do fluoreto solúvel do fluoreto total de um dentifício é absorvida no trato gastrointestinal (Caldas da Rocha *et al.*, 2022). Portanto, a dose de ingestão de fluoreto pelo dentifício foi superestimada, considerando a porcentagem de contribuição do dentifício para o risco real de fluorose (Oliveira *et al.*, 2013).

No Brasil, foi determinada a relação entre a dose a qual crianças de 2 a 3 anos de idade foram submetidas pela combinação de ingestão de água fluoretada (líquidos e alimentos sólidos) e de dentifrício fluoretado (Tabela 3) e a fluorose decorrente nos incisivos permanentes dessas crianças quando elas tinham idade de 7 a 8 anos (Paiva *et al.*, 2003).

Tabela 3 – Dose de ingestão de fluoreto (mg F/kg/dia) por crianças (20-30 meses) de Piracicaba/SP (n=39), e Ibiá/MG (n=32), devido à água fluoretada (dieta de líquidos e sólidos) e uso de dentifrício

Local	mg F/dia/kg peso corporal		Dieta + Dentifrício
	Dieta	Dentifrício	
Piracicaba/SP, (creche)	0,040	0,052	0,092
Ibiá/MG, (domiciliar)	0,027	0,061	0,088

Fonte: Paiva *et al.*, 2003.

Na idade que esses dentes estavam em formação, a Tabela 3 mostra que as crianças foram submetidas a uma dose total de 0,09 mg F/kg/dia, 30% superior à dose considerada limite superior de risco de fluorose clinicamente aceitável. As 29 crianças (59%) apresentaram fluorose, mas 20 crianças (41%) não mostraram fluorose clinicamente detectável. Das que apresentaram fluorose, 90% delas tinham fluorose muito leve, a qual não compromete a qualidade de vida das pessoas (Martins *et al.*, 2008). Esse dado é coerente com a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal realizada em 2010 em que prevaleceu a categoria de fluorose muito leve - 11% (Brasil, 2010).

Como a preocupação é com populações sujeitas à fluorose pela ingestão de água fluoretada, atenção maior tem sido dada à somatória do efeito do risco de uso simultâneo de dentifrício fluoretado por crianças. Estudos realizados no Brasil têm mostrado que a aparência dos dentes não é significativamente afetada pela fluorose resultante da combinação da exposição à água fluoretada com o uso de dentifrício fluoretado (Moysés *et al.*, 2002; Peres *et al.*, 2003).

Em acréscimo, trabalhos feitos na Austrália (Do *et al.*, 2016) e nos Estados Unidos (Onoriobe *et al.*, 2014) em populações expostas à água otimamente fluoretada e dentifrício mostram que cárie dentária afeta mais a qualidade de vida das pessoas que a fluorose. Assim, os benefícios da redução da cárie superam os riscos da fluorose dentária decorrente da ingestão de fluoreto pela água mais dentifrício. Isso é consequência do fato de que o grau mais prevalente de fluorose encontrada nesses países é de fluorose muito leve; similar ao Brasil.

Deve ser enfatizado, que há uma relação linear entre concentração de fluoreto na água e fluorose dentária. Entretanto, como exposto neste Guia, desde que fluorose é uma condição crônica, o tempo de duração da dose durante todo o período de formação dos dentes é mais importante que doses elevadas por curtos períodos de tempo. Evidência nesse sentido foi mostrada quando foi analisada a prevalência de fluorose dentária em crianças de duas cidades do estado de São Paulo. Ambas as cidades participavam de um programa de heterocontrole da fluoretação da água por meio de análises mensais da concentração de fluoreto. Observou-se que nas crianças da cidade em que havia regularidade da concentração dentro da faixa ótima de 0,6 a 0,8 ppm F, a prevalência da fluorose foi mais elevada do que na cidade em que foram encontrados valores esporádicos de até 1,4 ppm, sugerindo que a ocorrência da fluorose depende mais do tempo de duração da exposição à determinada dose de fluoreto do que picos episódicos de dose altas (Catani *et al.*, 2007).

Diante disso, é muito importante manter normas atualizadas que assegurem a qualidade da água em relação ao parâmetro fluoreto, de forma estável, constante e sem interrupções, visando ao alcance das metas de controle da cárie dentária em nível populacional.

3.11 Outros efeitos atribuídos ao fluoreto

Embora fluorose dentária seja o único efeito colateral sistêmico do uso de fluoreto para prevenção da cárie dentária (Fejerskov *et al.*, 2024), desde 1950 são divulgados dados alegando danos à saúde. Os objetivos são enfraquecer as evidências científicas de efetividade e segurança a fim de criar um ambiente de controvérsia. No início do século XXI, as alegações são dirigidas para a tecnologia de ajuste da concentração de fluoreto nos sistemas de tratamento de água, para o uso de dentifrício fluoretado e mesmo para a aplicação profissional de fluoretos no consultório, devido à disseminação de falácias nas redes sociais. Nenhum meio de uso de fluoreto está imune às consequências das notícias falsas e nossa única arma de defesa é o nosso conhecimento científico. Portanto, tanto o profissional que trabalha com saúde coletiva quanto o dentista clínico precisam de suporte científico para justificar o uso racional de fluoreto para o controle da cárie dentária.

As raízes dessas controvérsias foram bem retratadas no final do século passado (Newbrun, 1996) em um simpósio em celebração do cinquentenário do início da fluoretação das águas de abastecimento público dos EUA. A fluoretação da água tem desde 1950 sobrevivido às duras contestações feitas, cujas razões têm mudado de décadas em décadas e de um século para outro.

Essa medida de saúde pública foi acusada de ser um plano comunista idealizado pelos russos após a Segunda Guerra Mundial para diminuir a inteligência dos americanos e, assim, a antiga União Soviética dominar o mundo. Essa alegação política do século passado, no formato de “teoria das conspirações”, está sendo hoje alimentada pelas alegações de que o fluoreto é uma neurotoxina que afeta o quociente de inteligência das pessoas expostas à água fluoretada e que provoca hipotireoidismo. Essas e outras alegações têm sido cientificamente contestadas pela prática da odontologia baseada em evidências (Broadbent *et al.*, 2015; Warren; Saraiva, 2015; Do *et al.*, 2023). Assim, a agregação de fluoreto ao tratamento da água continua sendo recomendada pela OMS porque o único efeito colateral sistêmico associado à ingestão de água otimamente fluoretada é a fluorose dentária nos graus leve e muito leve, o que não compromete a qualidade de vida das pessoas acometidas.

3.12 Conclusões

- a. Fluoreto absorvido pelo organismo e presente na corrente sanguínea pode causar efeitos colaterais, agudos ou crônicos.
- b. Os efeitos agudos podem variar desde problemas gastrointestinais até situações de saúde mais graves.
- c. A ingestão e a absorção de fluoreto, que pode se apresentar na forma iônica ou como FPO_3^{2-} , durante a formação dos dentes, a partir de qualquer meio de uso crônico e diário, constituem fator de risco para o desenvolvimento de fluorose dentária (efeito sistêmico crônico).
- d. Quando a concentração de fluoreto na água se mantém no intervalo ótimo (ver tópico 5.1), a incidência de fluorose dentária com implicações estéticas é mínima em crianças e adolescentes (Frazão *et al.*, 2011) e não compromete a qualidade de vida das pessoas afetadas. Não há risco de qualquer outro efeito sistêmico deletério.
- e. Cárie dentária afeta mais a qualidade de vida que a fluorose dentária, mesmo em países desenvolvidos como a Austrália e os Estados Unidos, nos quais à semelhança do Brasil, as populações estão expostas ao íon flúor da água e dos dentifrícios.

4 NÍVEIS DE EVIDÊNCIA E FORÇA DE RECOMENDAÇÃO

A prática de saúde baseada em evidência consiste no uso consciente, explícito e criterioso das melhores evidências científicas na tomada de decisão sobre o cuidado de pacientes (Sackett *et al.*, 1996). Inicialmente, essa prática considerou a atenção clínica em nível individual, sendo posteriormente ampliada para abranger os cuidados dirigidos a populações, famílias, comunidades e territórios, por meio de políticas, programas e ações de saúde (Brownson *et al.*, 2009). Assim, prática de saúde pública baseada em evidência é definida como o uso consciente, explícito e criterioso das melhores evidências na tomada de decisão sobre o cuidado de comunidades e populações, no domínio da proteção e promoção da saúde, da prevenção de doenças, da manutenção e recuperação da saúde (Janicek, 1997).

A seleção da melhor informação científica disponível ('evidência') é considerada fundamental para orientar os profissionais de saúde e gestores na promoção da saúde, prevenção de doenças e seleção de tratamentos (Smith Jervelund; Villadsen, 2022). Contudo, a tomada de decisão sobre a aplicação de uma intervenção de saúde, em nível individual ou coletivo, com base em evidência científica, pode constituir um grande desafio. Ainda que existam pesquisas que ajudem a responder à questão que a intervenção visa solucionar, localizá-las, avaliar a validade de seus resultados e a relevância da evidência, e combinar essa evidência com outras informações relacionadas ao paciente/contexto em que a intervenção será realizada não é tarefa fácil (Petticrew; Roberts, 2003).

Para auxiliar no processo de seleção da informação científica relevante para a tomada de decisão sobre intervenções de saúde foi elaborada uma hierarquia de evidências classificando os desenhos de estudo em ordem decrescente de validade interna (Quadro 2).

Quadro 2 – Hierarquia de evidências científicas

Nível de evidência	Tipo de desenho de estudo/evidência
1 ⁺⁺	Meta-análises de alta qualidade, revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados e controlados (ECR) ou ECR com risco muito baixo de viés.
1 ⁺	Meta-análises bem conduzidas de alta qualidade, revisões sistemáticas de ECR ou ECR com risco muito baixo de viés.
1 ⁻	Metanálises de ECRs, ou ECRs com alto risco de viés.
2 ⁺⁺	Revisões sistemáticas de alta qualidade de estudos de caso-controle ou coorte. Estudos de caso-controle ou coorte de alta qualidade com um risco muito baixo de confusão ou viés e uma alta probabilidade de que a relação seja causal.
2 ⁺	Estudos de caso-controle ou coorte com baixo risco de confusão ou viés e moderada probabilidade de que a relação seja causal.
2 ⁻	Estudos de caso-controle ou coorte com alto risco de confusão ou viés e risco significativo de que a relação não seja causal.
3	Estudos não analíticos, por exemplo, relatos de caso, séries de casos.
4	Opinião de especialistas.

Fonte: Lee *et al.*, 2010.

Contudo, apesar de nem toda evidência científica ser igual, estabelecer uma hierarquia de evidências levando em conta apenas os desenhos de estudo (maior valor para ensaios clínicos randomizados do que para estudos observacionais, por exemplo) é insuficiente (Murad *et al.*, 2016).

É a pergunta que uma pesquisa se propõe a responder que deve determinar a arquitetura, a estratégia e as táticas de investigação mais apropriadas a serem utilizadas (Sackett; Wennberg, 1997). Se a pergunta for: “Quais são as preferências dos pacientes com relação ao tipo de produto fluoretado usado na aplicação profissional de fluoretos?” a arquitetura, estratégia e táticas de investigação apropriadas são aquelas que identificam e caracterizam as reações de pacientes individuais ao tratamento e suas avaliações dos riscos e dos benefícios de cada tipo de produto por meio de entrevistas, com delineamento seccional (pesquisa quantitativa) e/ou pesquisa qualitativa. Se a pergunta for: “Em idosos com lesão de cárie radicular, aplicações profissionais de diamino fluoreto de prata são mais eficazes do que as aplicações de verniz fluoretado em termos de redução da incidência de novas lesões?” A arquitetura, estratégia e táticas de investigação apropriadas são aquelas que reúnem um grupo de idosos sob risco de desenvolver lesões de cárie radicular, os randomizam para os dois tipos de intervenção (ocultando de profissionais e pacientes a alocação) e os acompanham por um período de tempo

apropriado: ou seja, o ensaio clínico randomizado. Assim, não é um ou outro tipo de estudo que possui maior ou menor valor. O que confere valor ao desenho de estudo é a sua capacidade de proporcionar a resposta mais válida e útil para a questão específica que temos diante de nós (Sackett; Wennberg, 1997).

É desejável que recomendações sobre a oferta de intervenções em saúde sejam baseadas em resultados de ensaios clínicos randomizados rigorosos que mostrem benefício grande e consistente, com poucos efeitos colaterais e mínimo custo. Contudo, esse tipo de evidência nem sempre está disponível, e até pode ser eticamente impraticável. Assim, recomendações de tratamentos ou métodos preventivos também podem ser feitas a partir de estudos observacionais (Guyatt *et al.*, 2008).

Cabe destacar também que ensaios clínicos randomizados, considerados o desenho padrão-ouro para avaliar a eficácia de intervenções médicas e odontológicas em ambientes clínicos individuais, nem sempre são um desenho de estudo viável, desejável ou ético para avaliar a eficácia de intervenções de saúde pública (Victora *et al.*, 2004). Experimentos naturais, que consistem em eventos ou intervenções que não são planejados para fins de pesquisa e que não estão sob o controle dos pesquisadores, mas que utilizam a variação de exposição que geram para avaliar o impacto do evento ou intervenção, são o desenho mais apropriado para estudar uma intervenção que tem impacto na saúde pública, quando existe incerteza sobre a dimensão dos seus efeitos (Craig *et al.*, 2012). Há um interesse crescente no uso de experimentos naturais para avaliar intervenções de saúde populacional, por exemplo, para testar a eficácia da fluoretação da água na incidência de cárie dentária em adultos (Peres *et al.*, 2016).

O Quadro 3 fornece exemplos de desenhos de estudo que podem ser empregados para proporcionar respostas a algumas perguntas frequentes com as quais nos deparamos na prática clínica e na gestão de serviços de saúde (Greenhalgh, 2010; Petticrew; Roberts, 2003; Ryan *et al.*, 2013; Vandenbroucke, 2001).

Quadro 3 – Exemplos de como diferentes desenhos de estudo podem ser empregados, segundo os objetivos da pesquisa e perguntas que a pesquisa busca responder

Objetivo da pesquisa	Desenho de estudo
Terapia – “este medicamento/cirurgia/ intervenção é eficaz/efetiva para tratar o problema X?”	Ensaio clínico randomizado (ECR) e Revisão sistemática de ECR
Custo-efetividade – “vale a pena realizar a intervenção A? a intervenção A é mais/menos custo-efetiva do que a intervenção B para tratar/prevenir o problema X?”	Ensaio clínico randomizado (ECR) e Revisão sistemática de ECR
Rastreamento – “este teste é eficaz para a detecção da condição A em estágio precoce quando aplicado a grandes grupos de pessoas?”	ECR e Revisão sistemática de ECR
Diagnóstico – “este teste é acurado, válido e confiável para diagnosticar o problema X?”	Estudo seccional e Revisão sistemática de acurácia de testes diagnósticos
Causalidade – “A é fator de risco (ou proteção) para a condição X?” “A proporção do tempo de vida exposto à água fluoretada está associada à cárie dentária em adultos em município cuja fluoretação d’água foi implementada em períodos distintos?”	Estudo de coorte, caso-controle e ECR Experimento natural
Descrição – “qual a prevalência da condição X na população Y? os fatores A, B e C estão associados à condição X na população Y? quais são as preferências da população Y em relação ao uso da intervenção D?”	Estudo seccional
Efeitos adversos e segurança – “este procedimento/medicamento pode fazer mais mal do que bem?”	ECR, Revisão sistemática de ECR, estudo de coorte, caso-controle, séries de caso, pesquisa qualitativa.

Fonte: adaptado de Greenhalgh, 2010.

Outro ponto que merece atenção é o cuidado com o qual foram conduzidos e relatados os estudos que geraram as evidências para a tomada de decisão. Infelizmente, a existência de revisões sistemáticas não é, por si só, garantia de evidência de boa qualidade. As revisões sistemáticas tornaram-se muito populares, em parte devido ao seu lugar no topo da hierarquia de evidências, o que pode ter transmitido a ideia errada de que fornecem sempre evidências melhores do que um estudo primário. Para cumprir o papel de fornecer evidências robustas, as revisões sistemáticas precisam obedecer a critérios rigorosos de qualidade. Além disso, mesmo quando bem conduzidas, as revisões sistemáticas não conseguem superar as falhas metodológicas nos estudos primários incluídos (Santos *et al.*, 2020).

No processo de tomada de decisão, também é preciso considerar a relevância clínica do efeito relatado nos estudos científicos sobre as intervenções. Decidir sobre a relevância de uma intervenção é um processo complexo que envolve dois fatores fundamentais relacionados às evidências disponíveis: 1) os tipos de benefícios identificados: tangíveis ou intangíveis e 2) o tamanho do efeito estimado (Hujoel, 2004).

Os benefícios tangíveis são aqueles que refletem como o paciente se sente, realiza suas atividades ou sobrevive — por exemplo, a melhora da qualidade de vida relacionada à saúde ou à redução de sintomas autopercebidos. Benefícios intangíveis são aqueles que não podem ser identificados ou percebidos pelo paciente, como as alterações no grau de mineralização do esmalte dentário mensuradas por instrumentos específicos ou as mudanças no tamanho de uma radiolucidez detectadas radiograficamente no esmalte dentário. Benefícios intangíveis não necessariamente se traduzem em benefícios tangíveis. A relevância clínica de uma intervenção é maior quando existe evidência de benefícios tangíveis (Hujoel, 2004).

O tamanho do efeito é obtido a partir da comparação das frequências de sucesso da intervenção e um controle. Quanto maior a probabilidade de se obter o benefício prometido, maior a relevância clínica da intervenção. Além disso, quanto maior o tamanho do efeito, mais se pode ter confiança de que a intervenção será bem-sucedida (Hujoel, 2004).

Contudo, não se pode ignorar que a utilidade da magnitude de uma estimativa de efeito na tomada de decisão depende da nossa confiança nessa estimativa; essa confiança é modulada pela qualidade da evidência.

Ao longo das últimas décadas, foram propostas estratégias variadas para avaliar a qualidade da evidência. Do ponto de vista metodológico, o sistema de níveis da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde (sistema GRADE – *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) tem sido adotado por diversas organizações como a Colaboração Cochrane, a Organização Mundial da Saúde e o Centro para Prevenção e Controle de Doenças dos EUA (Guyatt *et al.*, 2008). O GRADE inicialmente referia-se à “qualidade da evidência”; posteriormente, a “confiança nas estimativas” substituiu a “qualidade da evidência”. “Certeza da evidência” tornou-se o termo preferido. “Certeza da evidência” é definida como “o grau de confiança de que as estimativas do efeito estão corretas ou são adequadas para apoiar uma decisão ou recomendação específica” (Hultcrantz *et al.*, 2017).

No GRADE, a certeza da evidência é classificada em quatro níveis: alta, moderada, baixa e muito baixa (Quadro 4) levando em consideração as características do intervalo de confiança (Guyatt *et al.*, 2008; Hultcrantz *et al.*, 2017).

O ensaio clínico randomizado é o delineamento de estudo mais adequado para questões relacionadas à eficácia de intervenções clínicas e quando a evidência é proveniente desse tipo de estudo, a certeza da evidência é classificada pelo sistema GRADE, inicialmente, como alta.

Quando apenas estudos observacionais são considerados, a classificação da certeza da evidência se inicia como baixa. Essa classificação inicial pode ser rebaixada segundo: risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação. A evidência de estudos observacionais pode ser elevada considerando três fatores: grande magnitude de efeito, gradiente dose-resposta e ausência de fatores de confusão residuais. Recomendações oriundas de opiniões de especialistas são classificadas como nível de certeza de evidência “muito baixo”. O Quadro 5 sintetiza os diferentes graus de recomendação.

Quadro 4 – Níveis de certeza da evidência segundo o sistema GRADE

Alto	É muito improvável que mais pesquisas mudem nossa confiança na estimativa do efeito.
Moderado	Mais pesquisas provavelmente terão um impacto importante na nossa confiança na estimativa do efeito e podem alterar essa estimativa.
Baixo	É muito provável que futuras pesquisas tenham um impacto importante na nossa confiança na estimativa do efeito e é provável que alterem essa estimativa.
Muito baixo	Qualquer estimativa do efeito é muito incerta.

Fonte: Guyatt *et al.*, 2008; Hultcrantz *et al.*, 2017.

Quadro 5 – Graus de recomendação

Grau	Recomendação
A	Pelo menos uma metanálise, uma revisão sistemática de ECR ou ECR classificado como 1++ e diretamente aplicável à população-alvo; ou um conjunto de evidências consistindo principalmente de estudos classificados como 1+, diretamente aplicáveis à população-alvo e demonstrando consistência geral dos resultados.
B	Um conjunto de evidências que inclua estudos classificados como 2++, diretamente aplicáveis à população-alvo e que demonstrem a consistência geral dos resultados; ou Evidência extrapolada de estudos classificados como 1++ ou 1+
C	Um conjunto de evidências que inclua estudos classificados como 2+, diretamente aplicáveis à população-alvo e que demonstrem a consistência geral dos resultados; ou evidências extrapoladas de estudos classificados como 2+
D	Nível de evidência 3 ou 4; ou evidências extrapoladas de estudos classificados como 2+
Pontos de boas práticas	Melhores práticas recomendadas com base na experiência clínica do grupo de desenvolvimento de diretrizes.

Fonte: Guyatt *et al.*, 2008; Hultcrantz *et al.*, 2017.

O GRADE especifica duas categorias da força de uma recomendação – Fortes e fracas. Embora o sistema proponha o uso dos termos “recomendações fortes” e “recomendações fracas”, aqueles que fazem recomendações podem adotar outras formas de redação para caracterizar tais categorias. Em casos especiais, os painéis de

diretrizes podem recomendar que uma intervenção seja usada apenas em pesquisa até que mais dados sejam gerados, o que permitiria uma recomendação mais abrangente. Há limitações para a classificação formal das recomendações. Assim como a qualidade da evidência, o equilíbrio entre efeitos desejáveis e indesejáveis reflete um continuum. Alguma arbitrariedade estará, portanto, associada à colocação de recomendações específicas em categorias como “forte”. Para um painel de diretrizes ou outros que fazem recomendações para oferecer uma recomendação forte, eles têm que ter certeza sobre os vários fatores que influenciam a força de uma recomendação. O painel também deve ter em mãos as informações relevantes que apoiem um equilíbrio claro em relação aos efeitos desejáveis de uma intervenção ou aos efeitos indesejáveis. Quando um painel de orientação tem dúvidas se o equilíbrio é claro ou quando as informações relevantes sobre os vários fatores que influenciam a força de uma recomendação não estão disponíveis, um painel de orientação deve ser mais cauteloso e, na maioria dos casos, optar por fazer uma recomendação fraca (Schünemann *et al.*, 2013).

5 MEIOS DE USO

A seguir, são apresentados os principais aspectos relativos aos veículos de uso de fluoretos: água, dentifrícios, enxaguatórios bucais, géis/espumas, vernizes e diamino fluoreto de prata.

5.1 Água para consumo humano

5.1.1 Considerações Gerais

O flúor é o 13º elemento químico mais abundante na natureza. Como não há água isenta de fluoreto (WHO, 2006), o mapeamento da sua concentração nas águas para consumo humano é imprescindível e sua importância foi reiterada pela 74ª Assembleia Mundial da Saúde (WHO, 2021). Segundo diretrizes globais de qualidade da água, valores de concentração para fins de prevenção da cárie variam entre 0,5 e 1,0 mg de fluoreto por litro de água (mg F/L) e valores acima de 1,5 mg F/L são considerados inseguros para o consumo humano (WHO, 2017).

O ajuste da concentração do fluoreto na água de abastecimento público, como estratégia de saúde pública para prevenir a cárie dentária, teve início com estudos pioneiros em 1945 nos Estados Unidos (Narvai, 2000). Continua sendo apoiada por eminentes instituições de pesquisa (International Association for Dental Research, 2022), e órgãos governamentais (CDC, 2024) sendo utilizada em vários países, além do Brasil.

Baixo Guandu, no Espírito Santo, foi a primeira cidade brasileira a ter sua água de abastecimento público fluoretada em 31/10/1953, sob responsabilidade da Fundação Serviços de Saúde Pública. Em 24/5/1974, foi aprovada a Lei Federal n.º 6.050 que determina a fluoretação em sistemas de abastecimento de água quando existir estação de tratamento (Narvai, 2000). Desse período até 2017, aumentou de 3% para 75% a população brasileira coberta por água tratada e fluoretada (Frazão, 2022).

A existência de um sistema adequado de tratamento e distribuição da água é pré-requisito à fluoretação. Essa característica da medida pode fazer com que, a disposição de adotá-la, contribua para melhorar a qualidade de sistemas que não atendam aos requisitos mínimos para lhe dar suporte. O ajuste por meio da adição de compostos fluorados à água é feito na etapa final do tratamento da água. O procedimento é relativamente simples, mas requer atenção e controle por parte de pessoal devidamente treinado. Há diferentes técnicas com essa finalidade e a opção por uma ou por outra depende da substância fluoretante e das condições da estação de tratamento de água. Riscos de interrupção da medida por falta do produto devem ser minimizados por meio de sistemas adequados de aquisição e de estocagem. Os produtos mais frequentemente empregados no Brasil são o fluorsilicato de sódio e o ácido fluorsilícico (Brasil, 2009).

A fluoretação da água de abastecimento público tem sido reafirmada pelas conferências nacionais de saúde bucal. Ela é elemento essencial da estratégia de promoção da saúde, eixo norteador da Política Nacional de Saúde Bucal. Promulgada em 8/5/2023, a Lei n.º 14.572 instituiu a Política Nacional de Saúde Bucal no âmbito do SUS e alterou a Lei n.º 8.080, de 19, de setembro de 1990, para incluir a saúde bucal no campo de atuação do SUS. No seu art 2º, inciso X, destaca a importância de se implantar e manter ações de vigilância sanitária da fluoretação da água de abastecimento público, obrigatória nos termos da Lei n.º 6.050, de 24 de maio de 1974, bem como ações complementares nos locais em que se fizerem necessárias, assegurando ao poder público controle sobre essas ações.

Considerando a dimensão continental do País e as condições climáticas brasileiras, consenso técnico aprovado por especialistas da saúde e do saneamento, reconhece a existência de três faixas de variação (0,45-0,74; 0,55-0,84 e 0,65-0,94) para assegurar o máximo de benefício com mínimo risco de fluorose dentária (Cecol, 2011). A Portaria n.º 635, de 26 de dezembro de 1975, relacionada ao fluoreto adicionado às águas de abastecimento público, que admite valores entre 0,6 e 1,7 mgF/L deveria ser revisada (Frazão *et al.*, 2011). Os intervalos de concentração contidos no Quadro I do Anexo 1 do Anexo XXI da Portaria de Consolidação n.º 5, de 28 de setembro de 2017, ainda que tenham valor jurídico-normativo, reproduzem uma referência adotada em 1975 que não leva em consideração os conhecimentos correntes sobre os benefícios e os riscos da exposição ao fluoreto, e por isso, deveriam ser atualizados (Paulino *et al.*, 2023).

5.1.2 Efetividade

Até o final dos anos 1990, a fluoretação da água de abastecimento público era, no Brasil, a única fonte significativa de fluoreto e proporcionava uma prevenção substancial contra a cárie dentária a grande número de pessoas ao longo da vida.

As reduções de mais de dois terços na ocorrência da cárie dentária, observadas nos ensaios comunitários pioneiros sobre essa medida (Murray, 1986), quando a água era o único veículo utilizado, não têm sido mais observadas. Entretanto, estudos publicados neste século têm demonstrado que a fluoretação segue sendo uma estratégia preventiva de saúde pública efetiva e segura, entre crianças e adultos, mesmo quando o dentifríco consumido pela maioria da população contém fluoretos (Frazão *et al.*, 2003; Narvai *et al.*, 2014; Peres *et al.*, 2016), pois indivíduos expostos à água fluoretada mostram experiência de cárie dentária menor do que os não expostos (Armfield, 2010; Cruz; Narvai, 2018; Spencer *et al.*, 2018; Sanders *et al.*, 2019). Pode-se admitir, portanto, que viver em cidades

sem água fluoretada é um fator contextual que pode aumentar a chance de os indivíduos desenvolverem a doença (Freire *et al.*, 2013; Aguiar *et al.*, 2018).

A efetividade da fluoretação foi analisada em uma revisão envolvendo vários estudos (n=59) publicados entre 1990 e 2010 em diversos países (Rugg-Gunn; Do, 2012). O resultado mostrou valores de cárie dentária menores em áreas fluoretadas. Revisões sistemáticas e meta-análises patrocinadas pelo Centro para Disseminação e Revisões (*National Health Service, Centre for Reviews and Dissemination, University of York*) (McDonagh *et al.*, 2000) e pela Colaboração Cochrane (Iheozor-Ejiofor *et al.*, 2015) confirmaram que a fluoretação da água é uma medida preventiva eficaz na redução dos níveis de cárie nas dentições decídua e permanente. Revisão da Colaboração Cochrane incluindo dois estudos na dentição decídua e quatro na dentição permanente após 1975, quando o uso de dentifrício fluoreto passou a ser mais ampliado, abrangendo países de alta renda (Austrália, Canadá e Inglaterra) sugeriu menor tamanho do efeito da fluoretação da água (Iheozor-Ejiofor *et al.*, 2024). Além disso, quando o benefício alcança simultaneamente áreas afluentes e pobres, estudos têm mostrado o potencial da fluoretação para reduzir as desigualdades sociais na distribuição da cárie dentária (Do *et al.*, 2018; Kim, *et al.*; 2017; Matsuo *et al.*, 2020; Sanders *et al.*, 2019).

Revisão sistemática abrangendo estudos com população de cidades brasileiras de características socioeconômicas similares mostrou que as áreas não fluoretadas tinham pior situação de cárie dentária em comparação com áreas fluoretadas (Belotti; Frazão, 2022). De modo análogo a outros estudos, a fluoretação da água também segue sendo efetiva na população adulta (Frazão *et al.*, 2003; Rihs *et al.*, 2009; Peres *et al.*, 2016). Na comparação de cidades brasileiras com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), crianças pardas residentes em áreas não fluoretadas eram mais propensas a ter cárie do que as brancas, após ajuste para sexo e rendimento familiar, enquanto nas áreas fluoretadas não foram observadas diferenças significativas entre grupos sociais (Bomfim *et al.*, 2022). Comparando os valores de redução da cárie num período de sete anos, o estudo mostrou que nas cidades com águas fluoretadas não houve diferença segundo a renda das famílias dos adolescentes enquanto nas cidades que não realizam a fluoretação das águas de abastecimento público a redução foi maior para aqueles de maior renda (Bomfim; Frazão, 2022).

O acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população. Assim, viabilizar políticas públicas que garantam a implantação da fluoretação da água, por meio de colaboração intersetorial (Bomfim *et al.*, 2022) e ampliação do programa aos municípios com sistemas de tratamento é a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao fluoreto.

5.1.3 Segurança Sanitária

A efetividade da medida depende da continuidade da sua execução e manutenção do teor adequado de fluoreto de acordo com a variação da temperatura no local. Considerando as condições climáticas brasileiras, especialistas reconhecem que a concentração pode variar entre 0,6 mg F/L a 0,9 mg F/L (Frazão *et al.*, 2011) dependendo da região geográfica. Esse intervalo é inferior ao Valor Máximo Permitido (1,5 mg de fluoreto por litro de água) para consumo humano. Valores abaixo desse intervalo representam risco de cárie dentária e valores acima representam risco de fluorose dentária. Consenso entre especialistas do setor saúde e saneamento recomenda adotar a melhor combinação entre o máximo benefício em termos de prevenção da cárie e o mínimo risco de fluorose dentária (Cecol/USP, 2011).

Assim, ações de Vigilância Sanitária devem ser realizadas de modo que as empresas fornecedoras de água orientem sua operação para atingir e manter tal padrão. Não sendo perene o efeito preventivo obtido durante o período de exposição, a interrupção da fluoretação faz cessar o benefício. Nas condições brasileiras, a fluoretação da água deve ser considerada um direito de cidadania, pois mesmo apresentando características socioeconômicas semelhantes, e mesmo que expostas a outras fontes de fluoreto (como dentifrícios, por exemplo), populações privadas do benefício da fluoretação da água apresentaram um valor 34,3% maior para o índice CPOD (Narvai *et al.*, 2004). Pode-se admitir que seria em torno dessa porcentagem o impacto epidemiológico da interrupção da fluoretação das águas no Brasil, após cinco anos.

É de conhecimento dos envolvidos com a fluoretação das águas que, frente a dificuldades econômicas ou necessidade de diminuir custos, essa medida é a primeira a ser cogitada para suspensão (Narvai *et al.*, 2004). Acresce que alguns profissionais da área de saneamento não reconhecem sua eficácia preventiva e outros, por desconhecimento do método ou falta de conhecimentos científicos, consideram-na prejudicial à saúde humana. Assim, ainda que não expressem publicamente sua oposição à medida, agem para inviabilizá-la. Há, portanto, razões para admitir que, quando não há controle público, a fluoretação das águas pode ser interrompida sem que o fato seja percebido por seus efeitos imediatos. Decorre disso a necessidade de se realizar vigilância sobre a execução da fluoretação.

Conforme diretrizes publicadas em 2017, a vigilância realizada por órgãos que não são responsáveis pelo tratamento e distribuição da água é a principal estratégia para assegurar sua qualidade. Isso pode ser feito por meio da auditoria dos dados de

controle operacional gerados pelas empresas ou por coleta direta de amostras em pontos estratégicos da rede de distribuição (WHO, 2017). Assim, toda e qualquer água deve ter seu teor de fluoreto conhecido e avaliado antes de ser disponibilizada para consumo humano (Cecol/USP, 2011; Souza *et al.*, 2013). No Brasil, a partir dos anos 1990, várias experiências de Vigilância Sanitária dos teores de fluoreto na água de abastecimento público, com base no heterocontrole (Narvai, 2000; Ramires *et al.*, 2006; Scalize *et al.*, 2018), foram documentadas (Kuhnen *et al.*, 2020; Schneider-Filho *et al.*, 1992; Venturini *et al.*, 2016), demonstrando o seu efeito positivo na melhora da qualidade do ajuste da concentração do fluoreto visando ao máximo benefício em termos de prevenção da cárie dentária com o mínimo de risco para fluorose dentária (Frazão *et al.*, 2018).

No Brasil, o controle da qualidade da água para consumo humano é atribuição do SUS. A gestão é compartilhada entre o âmbito federal, estadual e municipal sob as diretrizes do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Brasil, 2005). Os procedimentos de controle são regulados por dispositivo normativo específico com sistema de informação (Oliveira Júnior *et al.*, 2019) que integra prestadores dos serviços de abastecimento de água, laboratórios e os órgãos estaduais e municipais de vigilância sanitária ambiental. Cabe aos prestadores exercer o controle operacional tanto na saída do tratamento quanto na rede de distribuição, a fim de alcançar a estabilidade dos valores em torno do intervalo ótimo preconizado para prevenção da cárie em nível populacional.

Aos órgãos estaduais e municipais de vigilância sanitária ambiental cabe manter e aprimorar o modelo de vigilância da qualidade da água adotado no País (Frazão *et al.*, 2018). Apenas 40% dos municípios brasileiros têm alimentado de forma consistente o sistema de informação em relação ao parâmetro fluoreto desde 2008 quando a primeira avaliação foi publicada (Frazão *et al.*, 2013). Dez anos depois, a implementação da política de vigilância em relação ao parâmetro fluoreto não se expandiu nos municípios mantendo-se um quadro de importante estagnação no País (Paulino *et al.*, 2023).

Os cuidados de biossegurança envolvidos com a fluoretação das águas dizem respeito, basicamente, à estocagem dos produtos uma vez que, dada a concentração em que são armazenados, podem causar danos aos manipuladores. Adicionados à água, entretanto, tais produtos não apresentam riscos conhecidos adicionais para a saúde humana (à exceção conhecida da fluorose dentária, em graus muito leve e leve), quando o teor é o preconizado para a localidade (McDonagh *et al.*, 2000).

Conforme destacado no item 3 deste Guia, o único efeito adverso decorrente do ajuste da concentração de fluoreto são as formas brandas de fluorose dentária,

que produzem discretas alterações estéticas no esmalte dentário (pontos e áreas esbranquiçadas), por vezes imperceptíveis, que não comprometem a qualidade de vida (Chankanka *et al.*, 2010; Moimaz *et al.*, 2015; Thilakarathne *et al.*, 2023) e não constituem um problema de saúde pública (Barros; Tomita, 2010; Moura *et al.*, 2016). Uma razão da sua segurança está ligada ao intervalo de concentração recomendado para fins de prevenção da cárie dentária que se situa bem abaixo do valor máximo (1,5 mg F/L) usado como padrão de potabilidade da água para permitir sua distribuição na maioria dos países (Frazão *et al.*, 2011).

Entretanto, diversas informações que associam a fluoretação da água a danos à saúde têm circulado na internet e nas redes sociais. É importante compreender que a fluoretação é uma tecnologia de ajuste da concentração do fluoreto para valores seguros, não devendo ser confundida com o uso de água com elevado teor de fluoreto de ocorrência natural, imprópria para consumo humano. Danos à saúde decorrentes de água imprópria para o consumo não devem ser associados à fluoretação da água que é uma tecnologia de ajuste da concentração para valores seguros para consumo humano. A segurança dessa tecnologia tem sido atestada por organizações especializadas no tema no exterior (EPA, 2016; CDC, 2024) e no Brasil (Cecol/USP, 2021). Iniciativas de avaliação das evidências científicas disponíveis concluíram que o fluoreto não está associado a danos neurológicos (Miranda, *et al.*, 2021), que nos níveis de exposição, não deve ser considerado um elemento neurotóxico para o desenvolvimento humano (Guth *et al.*, 2020), e que exposição compatível à fluoretação da água não está associada a níveis mais baixos de quociente de inteligência em crianças (Broadbent *et al.*, 2015; Cury *et al.*, 2019; Do *et al.*, 2023; Guichon *et al.*, 2024; Kumar *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2021).

Por estar bem documentada por várias organizações científicas e de saúde pública, nacionais e internacionais, de elevada reputação, a prática de ajustar a concentração natural de fluoretos na água de abastecimento público como forma de melhorar a saúde bucal, deve ter prosseguimento em nosso contexto e ser expandida para populações com acesso à água tratada, por ser uma medida segura e efetiva na prevenção da cárie (Frazão; Narvai, 2017; Brasil 2009) e propiciar a redução das diferenças socioeconômicas na distribuição da cárie quando a rede de abastecimento alcança bairros ricos e pobres (Frazão; Narvai, 2017; McLaren *et al.*, 2016); Matsuo *et al.*, 2020).

Portanto, nas condições brasileiras, não fluoretar a água ou interromper sua continuidade deve ser considerada uma atitude juridicamente ilegal, cientificamente insustentável e socialmente injusta (Narvai, 2000).

5.1.4 Aspectos econômicos de interesse do gestor

O custo da fluoretação em relação ao seu benefício é uma das principais razões que justificam o seu emprego em diferentes países (Mariño; Zaror 2020). No Brasil, estudos nas cidades de São Paulo (Frias *et al.*, 2006) e de Sorocaba (Martinez *et al.*, 2013) também mostraram a vantagem econômica da fluoretação. Análise envolvendo cidades de diferentes portes mostrou que o custo da fluoretação da água em relação ao custo total do tratamento variou de 0,2% a 0,6% nos portes populacionais de 30 mil habitantes ou mais e de 1,3% a 7,3% nos portes abaixo de 10 mil habitantes (Belotti; Frazão, 2021).

Cabe assinalar que o gasto anual por habitante para manter a estratégia de saúde pública é ínfimo comparativamente ao gasto do SUS ou das famílias para pagar o tratamento da cárie dentária em indivíduos que moram em locais que não realizam a fluoretação das águas de abastecimento público. Desde os anos 80, o governo federal dispõe de linha de financiamento para as despesas de implantação da tecnologia de saúde pública, cabendo à empresa de tratamento da água, o custeio da operação nos anos seguintes. Os custos de um sistema de abastecimento de água para cerca de 30 mil habitantes diminuem drasticamente quanto maior for a cobertura do sistema. Para esse porte, o custo da implantação no primeiro ano foi estimado em cerca de 1,20 reais por habitante (na época 0,44 dólares americanos) e do custeio nos anos seguintes foi estimado em 1,10 reais por habitante por ano (Belotti; Frazão, 2021).

Para obtenção de apoio para a fluoretação, pode-se consultar a página do Ministério da Saúde: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-apoio-financeiro-para-implementacao-de-projetos-de-fluoretacao-de-agua-para-consumo-humano>

5.1.5 Controle público

Sendo uma tecnologia de saúde pública, a fluoretação da água deve estar, permanentemente, sob controle público. Amparada na legislação vigente, aplica-se à medida o conjunto de dispositivos que o Estado brasileiro utiliza para dar publicidade a qualquer ação de saúde pública e à Administração Pública, em sentido amplo, tanto no âmbito da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. O parágrafo primeiro do art. 37 da Constituição Federal de 1988 afirma que “a publicidade dos atos, programas, obras, serviços e campanhas dos órgãos públicos deverá ter caráter educativo, informativo ou de orientação social, dela não podendo constar nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos”. Incumbe ao SUS assegurar o cumprimento dessas disposições, nos termos das atribuições que lhe são legalmente conferidas.

No modelo de governança institucional do SUS, cabe às conferências e aos conselhos de saúde viabilizar a “participação da comunidade” no que se refere às “ações e serviços públicos de saúde”. A Lei n 8.142, de 28 de dezembro de 1990 dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do SUS, atribuindo às conferências e aos conselhos de saúde competências para “avaliar a situação de saúde e propor as diretrizes para a formulação da política de saúde nos níveis correspondentes” (conferências) e para atuar na “formulação de estratégias e no controle da execução da política de saúde na instância correspondente” (conselhos).

Sem prejuízo de iniciativas que se desenvolvam na sociedade civil com vistas ao controle público da tecnologia de saúde pública, é indispensável que conferências e conselhos de saúde, tendo em vistas suas respectivas missões institucionais, ocupem-se, nos seus âmbitos, da fluoretação da água em cada território, em todo o Brasil. Para exercer seu papel, os conselhos de saúde devem solicitar e dispor, periodicamente, de relatórios sobre a situação da fluoretação, elaborados pelos órgãos incumbidos da vigilância ambiental da água, devidamente instruídos e comentados pela área técnica de saúde bucal, em cada município, com linguagem de fácil compreensão e interpretação por conselheiros de saúde, para que estes disponham de dados e informações para exercerem com segurança suas atividades. Para isso, é essencial que as autoridades sanitárias municipais mantenham órgãos administrativos com pessoal adequadamente preparado, que seja responsável pelo plano de amostragem, coleta das amostras de água, análise dos dados registrados pelos laboratórios, notificação das desconformidades, produção de relatórios e proposição de alternativas a fim de que a concentração do flúoreto no sistema de abastecimento seja mantida em nível ótimo para assegurar o máximo de benefício de prevenção de cárie com o mínimo de risco de fluorose dentária.

Envolver todas as partes interessadas e a criação de comitês estaduais de fluoretação são exemplos de estratégias bem-sucedidas, como o ocorrido no estado de Mato Grosso do Sul. A criação, a consolidação e a missão partilhada de parcerias, especialmente entre os setores da saúde e do saneamento, foram identificadas como os principais desafios para a implementação da política de fluoretação da água (Bomfim *et al.*, 2022).

Em situações de impasse relacionado ao emprego da fluoretação das águas de abastecimento público, esgotadas as possibilidades de esclarecimento e superação de impasses no âmbito do SUS, com participação dos órgãos de vigilância da água e coordenação da área de saúde bucal, o Conselho Municipal de Saúde deve acionar as instâncias de recursos para solução do problema, incluindo o Ministério Público.

Reitera-se, no entanto, que tais ações são recursos extremos e que a contribuição do controle social para a proteção da saúde bucal da população, no que se refere à fluoretação da água de abastecimento público recai, sobretudo, no que a Constituição Federal de 1988 indica como tendo “caráter educativo, informativo ou de orientação social”, para colaborar no esclarecimento da população sobre essa medida preventiva, sua eficácia e segurança para a saúde humana.

5.2 Dentifrício

5.2.1 Considerações gerais

Dentifrício fluoretado é um meio de usar fluoreto para o controle da cárie dentária sustentado por quase uma centena de estudos clínicos controlados (Walsh *et al.*, 2019). Desde 2021, ele faz parte da lista de medicamentos essenciais recomendados pela Organização Mundial da Saúde para ser utilizado por todos os grupos etários em todos os ciclos da vida (WHO, 2024).

5.2.2 Formulações fluoretadas

Dentifrícios podem ser formulados com fluoreto de sódio (NaF), monofluorofosfato de sódio (Na_2FPO_3), fluoreto estanhoso (SnF_2) e fluoreto de amina (F-Am). Os dentifrícios mais consumidos no Brasil são formulados com a combinação de carbonato de cálcio (CaCO_3) como abrasivo e monofluorofosfato de sódio (Na_2FPO_3) como sal de fonte de fluoreto (Cury *et al.*, 2004; Ricomini *et al.*, 2012). A formulação ($\text{CaCO}_3/\text{Na}_2\text{FPO}_3$) apresenta relativa estabilidade, pois o fluoreto está ligado ao fosfato, portanto não reage imediatamente com o Ca^{++} do abrasivo. No entanto, em razão do tempo de armazenamento, o íon MFP (FPO_3^{2-}) sofre hidrólise e o íon fluoreto liberado é insolubilizado pelo Ca^{++} do abrasivo (Cury *et al.*, 2021). Por outro lado, a sílica hidratada (SiO_2) é quimicamente compatível com todos os sais de fluoreto (NaF, SnF_2 , AmF e Na_2FPO_3) usados em dentifrícios. Entretanto, formulações com $\text{CaCO}_3/\text{Na}_2\text{FPO}_3$, devido ao menor custo que os formulados com sílica, têm impacto social, principalmente para países em desenvolvimento, bem como pela ampla distribuição para populações com menor condição socioeconômica, como é feito no Brasil pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

5.2.3 Eficácia e Efetividade

Tipo de formulação

No Brasil, a maior parte dos dentifrícios comercializados são formulados com dois tipos de flúor, o Na_2FPO_3 ou o NaF . O NaF em contato com água libera o flúor na forma de F^- , que é ativo no controle da cárie. O Na_2FPO_3 dissolvido libera na formulação de dentifrício o íon monofluorofosfato (FPO_3^{2-}), no qual o flúor está ligado covalentemente ao radical fosfato. Tanto o F^- oriundo do NaF como o íon FPO_3^{2-} proveniente do monofluorofosfato de sódio são potencialmente ativos contra cárie, mas a combinação adequada do tipo de composto fluoretado e sistema abrasivo é essencial para garantir que a formulação tenha eficácia anticárie (Coelho *et al.*, 2020).

Dessa forma, dentifrícios contendo cálcio abrasivo não podem ser formulados com compostos fluoretados tipo NaF , SnF_2 ou F-Am , pois geram F^- e este reage imediatamente com íons Ca^{++} do abrasivo formando dentro do tubo ou bisnaga sais insolúveis de fluoreto os quais não terão efeito anticárie durante a escovação dental. A sílica (SiO_2) tem sido usada como agente abrasivo em dentifrícios que geram íon fluoreto, permitindo que todo o fluoreto agregado permaneça solúvel na formulação pelo prazo de sua validade.

Concentração de fluoreto

A condição para que um dentifrício tenha eficácia anticárie é que o fluoreto esteja solúvel na formulação em uma concentração apropriada, havendo evidência que o efeito é concentração dependente, seja para reduzir cárie no esmalte da dentição permanente (Walsh *et al.*, 2019) e decídua (Santos *et al.*, 2013), como na dentina radicular (Meyer-Lueckel *et al.*, 2019).

Com base em estudos clínicos, há evidência que 1.000 ppm F é a concentração mínima de fluoreto que um dentifrício deve conter para ter eficácia contra cárie em dentes decíduos ou permanentes. Devido ao risco de fluorose dentária, 1.500 ppm F é a concentração máxima de fluoreto de dentifrícios usados por crianças de idade inferior a 7 anos (Santos *et al.*, 2013). Para adultos e idosos, um dentifrício de 5.000 ppm F é mais eficaz para o controle de cárie radicular que um convencional de 1.000-1.500 ppm F (León *et al.*, 2019; Meyer-Lueckel *et al.*, 2019).

Frequência da escovação

Considerando a eficácia anticárie do fluoreto, o efeito deve ser uma função direta da frequência de uso do dentifrício. Com base na melhor evidência científica disponível, recomenda-se que os dentes devam ser escovados pelo menos duas vezes/

dia (Kumar *et al.*, 2016), baseado no fato de que há maior incidência e incremento de cárie em pessoas que escovam os dentes menos frequentemente ao dia (≤ 2) que mais frequentemente (≥ 2). A não existência de um ponto de corte de perda da eficácia pode estar relacionada não só ao viés de informação pelo relato da frequência de escovação pelos entrevistados, como pelo fato que a eficácia anticárie da escovação dos dentes com dentifrício fluoretado é uma combinação do efeito mecânico da escovação com o físico-químico do fluoreto. A importância de escovar os dentes mais de uma vez/dia foi mostrada em estudos clínicos longitudinais nos quais o incremento de cárie em quem escovava os dentes uma vez/dia foi 20%-30% maior que nos que escovavam duas vezes/dia (Chesters *et al.*, 1992; Chestnutt *et al.*, 1998; O'Mullane *et al.*, 1997).

Tempo da escovação

Em termos de cárie, não há evidência sobre quanto tempo (minutos) são necessários para a maior eficácia da escovação dentária quando feita com dentifrício fluoretado. Embora não exista evidência científica sobre a influência do tempo de escovação com dentifrício fluoretado na incidência de cárie, a escovação por 2 minutos em comparação à de 40 segundos mostra maior concentração de fluoreto na saliva e no fluido do biofilme (Newby *et al.*, 2013). De todo modo, o mais importante é a frequência de escovação e, que o fluoreto esteja solúvel no dentifrício usado. Estudos experimentais mostraram que a concentração de fluoreto na boca (resíduos da escovação; mistura de pasta+saliva) durante o tempo de 1 minuto que os dentes estão sendo escovados, tem potencial anticárie (Cury, 2024). A qualidade da escovação em termos de tempo para limpar os dentes é mais importante para a saúde gengival do que para cárie. Para controlar cárie, o mais relevante seria restringir o consumo de açúcar em termos de frequência por dia.

Procedimentos pós-escovação

Cuspir o dentifrício ou usar pouca quantidade de água para lavar a boca após a escovação. A escovação sem enxaguar a boca pode aumentar a retenção de fluoretos por até 30 minutos após uma única escovação e não influencia significativamente os níveis sistêmicos de fluoretos (Parakaw *et al.*, 2024). Contudo, não há evidência que enxaguar após a escovação reduza a eficácia do dentifrício fluoretado.

Ações coletivas de educação em saúde e escovação dentária supervisionada

Ações coletivas de educação em saúde e escovação supervisionada com dentifrícios fluoretados devem ser incentivadas e podem ser realizadas em unidades da Rede de Atenção Básica à saúde ou em espaços coletivos do território. Por exemplo, nas pré-escolas e escolas, a escovação com dentifrício fluoretado deve ser realizada diariamente, por

todas as crianças e adolescentes, seja qual for o grupo de risco em que estejam incluídos.

Do ponto de vista motivacional (reforço educativo), a frequência de ações coletivas para saúde bucal deve ser a cada 3-6 meses. Nas crianças de 5 a 7 anos de idade (idade de erupção dos 1º molares permanentes), ênfase deve ser dada à escovação (transversal) da superfície mastigatória desses dentes durante seu aparecimento atrás (abaixo do plano oclusal) do dente decíduo mais posterior (Frazão, 2011). Nas unidades da Rede de Atenção Básica, as atividades podem ser organizadas por auxiliares ou técnicos em saúde bucal, para grupos de três a seis usuários, dando-se prioridade para aqueles nas quais a atividade vai trazer mais benefícios.

5.2.4 Segurança

O único efeito adverso do fluoreto no uso para o controle da cárie dentária, com base na melhor evidência disponível, é a fluorose dentária. Entretanto, cárie dentária afeta mais a qualidade de vida relacionada à saúde bucal do que a fluorose dentária, mesmo em países desenvolvidos onde há exposição ao fluoreto da água e dos dentifrícios (Aimée *et al.*, 2017; Onoriobe *et al.*, 2014).

Visando maximizar benefício anticárie e minimizar risco de fluorose recomenda-se:

A) Enquanto a criança não tiver condições de se autocuidar, o uso de dentifrício fluoretado em pequenas quantidades é de responsabilidade dos pais ou cuidadores

B) Conforme a Figura 4, até 3 anos de idade, a quantidade de dentifrício na escova deve ser a equivalente a um grão de arroz (~0,15 g) e após essa idade pode ser a equivalente a uma ervilha (~0,3 g).

Figura 4 – Quantidade de dentifrício que deve ser usada na escova antes e depois dos 3 anos de idade

0,15 g 	0,3 g 	1,0 g 
ATÉ 3 ANOS DE IDADE	3 ANOS OU MAIS DE IDADE	
RECOMENDADA		NÃO RECOMENDADA

C) A escovação por crianças de até 7 anos de idade deve ser feita logo após as refeições (em até 15 minutos) para reduzir a absorção do fluoreto ingerido.

D) Dentifrício de concentração de 1.000 a 1.500 ppm de fluoreto total (FT) deve ser usado por todos na frequência de pelo menos duas vezes/dia, independentemente da fluoretação da água.

E) O fluoreto de qualquer formulação de dentifrício deve estar solúvel durante o tempo de uso para garantir eficácia anticárie.

5.2.5 Aspectos legais de importância para o gestor

a) Concentração máxima de fluoreto (produto de livre venda no mercado)

A razão para o máximo de 1.500 ppm de FT nos dentifrícios de livre venda é principalmente por questão de segurança quanto à fluorose dentária e por atender à Resolução da Diretoria Colegiada n.º 530, de 4, de agosto de 2021 da Anvisa. Entretanto, para ter eficácia anticárie o fluoreto precisa estar solúvel na formulação e a resolução mencionada não dá respaldo legal a esse conhecimento científico.

b) Validade do fluoreto

Os dentifrícios são considerados pelas legislações do Mercosul, da Comunidade Europeia e do Brasil como produtos cosméticos, com prazo de validade de até três anos. Esse prazo de validade não tem qualquer relação com o fluoreto, considerando que essas regulamentações não especificam a concentração mínima de fluoreto solúvel que um dentifrício deveria manter durante seu prazo de validade. Elas apenas fazem menção ao FT, o qual é constante porque representa a soma das concentrações de fluoreto solúvel total (FST) e de fluoreto insolúvel. Com o tempo de armazenamento e dependendo do tipo de formulação, o fluoreto solúvel diminui e o insolúvel aumenta proporcionalmente. O importante é o quanto de FST (potencialmente ativo contra cárie) no dentifrício após a sua fabricação e armazenamento, o que poderia estar especificado nas licitações públicas. Uma estratégia adicional é a certificação da qualidade dos dentifrícios quanto à disponibilidade de fluoreto solúvel por laboratórios idôneos.

c) Parâmetros mínimos para licitações nos serviços públicos:

c.1 O dentifrício deve conter o máximo de 1.500 ppm de FT (mg F/Kg), tendo pelo menos 1.000 ppm de FST quando fabricado (amostra fresca) e que mantenha no mínimo 800 ppm F solúvel pelo prazo de dois anos da fabricação (FDI, 2022). A razão para o máximo de 1.500 ppm de FT é por questão de segurança quanto à fluorose dentária; a

de 1.000 ppm de FST é para garantir um efeito mínimo anticárie e 800 ppm solúvel por dois anos e por ser uma concentração factível de ser obtida (Cury *et al.*, 2015) mesmo por pequenos produtores de dentifrício, (Cury *et al.*, 2020). Obviamente, um programa de vigilância desses requerimentos precisa ser estabelecido e no presente há metodologia analítica laboratorial validada para esse fim (Coelho *et al.*, 2020; Miranda *et al.*, 2023).

c.2 O dentifrício deve apresentar pH de 6,0 a 11,0 e fluidez total que não esorra para fora da embalagem e, não sofra endurecimento ou ressecamento na ponta do tubo.

c.3 Embalados em tubos ou bisnagas plásticas de 90 g, providos também com tampa plástica que permita o controle de escape do produto, com vedação perfeita.

c.4 Trazer externamente os dados de identificação, procedência, número do lote, validade, número do registro no Ministério da Saúde.

c.5 Declarar na embalagem: “Guarde o dentifrício fora do alcance de crianças de menos de 3 anos de idade, e escove os dentes delas com a supervisão de um adulto”.

5.2.6 Indicações

a) Devido à comprovada eficácia anticárie e segurança do seu uso, dentifrício fluoretado na concentração de 1.000 a 1.500 ppm F é recomendado para todos da infância à senescência.

b) Adultos e idosos com elevado risco de cárie radicular podem ser beneficiados pela escovação diária com dentifrício de alta concentração de fluoreto (5.000 ppm F).

c) A recomendação de dentifrícios sem fluoreto ou com baixa concentração para “prevenção da fluorose dentária” é equivocada: eleva o risco de cárie e não protege contra formas esteticamente relevantes de fluorose (Santos *et al.*, 2013).

6 ENXAGUATÓRIO BUCAL

6.1 Considerações gerais

Os enxaguatórios com fluoreto têm longa tradição de uso na odontologia, especialmente em programas comunitários direcionados às crianças em idade escolar (FDI Commission, 2002). No Brasil, os enxaguatórios contendo fluoreto devem seguir a Resolução do Mercosul e serem controlados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que determinam o limite de 1.500 ppm F para enxaguatórios bucais e sua não recomendação para crianças menores de 6 anos (Anvisa, 2021) pelo risco de ingestão e consequente intoxicação aguda e/ou crônica de fluoreto.

O sal fluoretado mais frequentemente utilizado em enxaguatórios é o fluoreto de sódio (NaF), em concentrações de 0,2% (900 ppm F) e de 0,05% (225 ppm F) (FDI Commission, 2002). Os enxaguatórios comercializados no Brasil apresentam valores de NaF com concentrações que variaram entre 94,7 e 233,5 ppm F, próximas aos valores indicados pelos fabricantes (Valdivia-Tapia *et al.*, 2021).

Os enxaguatórios ganharam projeção no mercado de produtos de higiene bucal e tornaram-se muito populares entre o público consumidor, de modo que os profissionais de saúde bucal devem estar cientes sobre sua efetividade e efeitos adversos, a fim de que sejam capazes de transmitir aos seus pacientes e ao público em geral recomendações baseadas na melhor evidência científica disponível (Marinho *et al.*, 2016).

6.2 Efetividade

Revisão sistemática sobre a efetividade de enxaguatórios contendo fluoreto na prevenção da cárie revelou evidência de qualidade moderada. Neste contexto, o uso regular e supervisionado foi associado à redução no incremento de lesões de cárie em dentes permanentes. Quando comparados a controles (placebo), programas para uso de enxaguatório com periodicidade diária e semanal resultaram numa média 27% menor de superfícies dentárias cariadas, perdidas e obturadas. A concentração aceita como efetiva para a redução de cárie dentária é de pelo menos, 230 ppm F (Marinho *et al.*, 2016). O uso diário de enxaguatório bucal é efetivo também na prevenção de cárie radicular. O uso diário de creme dental com 1.100 a 1.500 ppm de fluoreto combinado, tanto com o uso diário de enxaguatório bucal contendo NaF a 0,05%, quanto com uso semanal de enxaguatório com NaF a 0,2% foram eficazes na prevenção de cárie radicular. Além disso, o uso diário de enxaguatório bucal com NaF a 0,2% foi mais eficaz do que o enxaguatório bucal incorporado de NaF a 0,05%. Além disso, o uso diário de enxaguatório bucal contendo NaF a 0,2% foi mais eficaz do que o enxaguatório bucal incorporado de NaF a 0,05%. Em relação ao nível de evidência, apenas o enxaguatório bucal NaF 0,05%

atingiu o nível de evidência moderado. O nível de evidência das demais concentrações foi mais baixo, por problemas de risco de viés e imprecisão. O enxaguatório bucal com NaF a 0,2% é provavelmente o flúor tópico autoaplicado mais eficaz na prevenção da cárie radicular, ainda que o nível de certeza desta evidência seja baixo (Zhang *et al.*, 2020).

6.3 Indicações, vantagens e desvantagens

Recomenda-se que os enxaguatórios de NaF 0,2% sejam utilizados para bochechos semanais sob supervisão, especialmente em programas escolares. Os enxaguatórios de NaF 0,05% são recomendados para uso diário e estão disponíveis em formulações para uso caseiro (FDI Commission, 2002; Marinho *et al.*, 2016; Valdivia-Tapia *et al.*, 2021). Recomenda-se bochechar vigorosamente 10 mL de solução, por um minuto, e expelir em seguida (Marinho *et al.*, 2016).

Ainda que quase totalidade das evidências sobre a efetividade dos enxaguatórios com fluoreto tenha sido obtida a partir de estudos que avaliaram programas escolares, é adequado afirmar que seus resultados sejam aplicáveis a crianças em outros contextos, com bochechos supervisionados ou não supervisionados, ainda que o tamanho do efeito de prevenção da cárie seja menos claro (Marinho *et al.*, 2016).

A evidência disponível e sintetizada na revisão sistemática sobre a efetividade de enxaguatórios, publicada em 2016, aponta para sua aplicabilidade na prática clínica. Embora a base de evidências para enxaguatórios bucais com fluoreto seja derivada principalmente de estudos realizados quando o dentífrício fluoretado não estava amplamente disponível, nas décadas de 1960 e 1970, os ensaios publicados a partir da década de 1990, quando os cremes dentais com fluoreto tornaram-se amplamente disponíveis no mercado, não mostraram evidências de um tamanho de efeito menor (Marinho *et al.*, 2016).

6.4 Cuidados

Os enxaguatórios com fluoreto não são recomendados para crianças menores de 6 anos (Anvisa, 2012), devido ao risco de ingestão e consequente intoxicação aguda e/ou crônica por fluoreto, com base em evidências que associam o uso desses produtos, nessa faixa etária, a um maior risco de desenvolvimento de fluorose dentária. Tal cuidado é importante porque até essa idade, as crianças podem engolir quantidades substanciais de enxaguatório. Além disso, as evidências disponíveis não contribuem com informações úteis sobre a probabilidade de efeitos adversos importantes associados com o uso de enxaguatórios bucais com fluoreto (Wong *et al.*, 2010).

7 GEL E ESPUMA

7.1 Considerações gerais

Produtos com alta concentração de fluoreto, como géis, espumas e vernizes, são considerados de uso profissional. As aplicações profissionais de fluoreto (APF) têm por objetivo formar reservatórios semelhantes ao fluoreto de cálcio (CaF_2) na superfície dentária, que diante do desafio cariogênico, serão dissolvidos e liberados lentamente para a saliva e para o fluido do biofilme dentário, interferindo nos processos de desmineralização e remineralização (Tenuta; Cury, 2010). A formação de CaF_2 é maior quanto maior a concentração de F do produto e menor o pH. Assim, géis e espumas acidulados são mais reativos com a superfície dentária do que aqueles com pH neutro (Ten Cate, 1997).

Como acontece com todas as intervenções em saúde, profissionais e pacientes devem procurar responder às seguintes perguntas antes de decidirem sobre a conveniência de usar quaisquer das modalidades de APF: a APF é realmente necessária? O que acontece se nenhuma APF for realizada? Quais os riscos? Entre as opções, há alguma mais simples e segura? Qual o custo? (ABIM Foundation, 2016).

Existem diversas formulações de géis e espumas com diferentes características e sais fluoretados como o Flúor Fosfato Acidulado (FFA; 1,23% de fluoreto em ácido ortofosfórico a 0,1 M), Fluoreto de Sódio (NaF), Fluoreto Estanhoso (SnF_2) e Fluoreto de Amina (AmF), com concentrações variando de 2.425 a 12.500 ppmF. O pH das formulações também pode variar. Formulações neutras foram desenvolvidas para uso em pacientes com restaurações estéticas de resina composta e porcelana. Produtos de aplicação profissional com pH baixo ou determinados flavorizantes podem irritar a mucosa de pacientes com hipossalivação.

Gel contendo fluoreto, concebido para ser usado em aplicações profissionais, no ambiente restrito do consultório ou da clínica odontológica, foi utilizado no Brasil em escala populacional, a partir dos anos 1980, no âmbito dos programas de saúde pública. Como ação coletiva, integrou, a partir de 1990, os denominados “Procedimentos Coletivos” de saúde bucal financiados pelo governo federal. No SUS, o seu uso passou a ser registrado como Ação Coletiva de Aplicação Tópica de Flúor Gel, representando uma alternativa de atividade que pode ser incluída nos programas voltados a garantir o acesso ao uso tópico de fluoreto, conforme as indicações apresentadas a seguir.

7.2 Eficácia

A eficácia da APF com gel fluoretado é suportada por ensaios clínicos controlados (ECC) realizados com 9.140 crianças e adolescentes, que demonstraram redução de 28% na média de superfícies cariadas, perdidas e restauradas (CPOS), na dentição permanente. O nível de certeza da evidência é moderado. No entanto, os ECC que contribuíram para o cálculo do tamanho do efeito da intervenção são antigos e foram realizados antes do amplo uso de dentifrícios fluoretados (Marinho *et al.*, 2015).

Em função da escassez de estudos, a evidência clínica do efeito anticárie da espuma fluoretada é limitada e controversa (Weyant *et al.*, 2013). Há evidência com nível de certeza baixo que a espuma pode reduzir a incidência de cárie na primeira infância (He *et al.*, 2023; Twetman; Keller, 2016) e de lesões de cárie não cavitadas em pacientes ortodônticos (Benson *et al.*, 2019). Praticamente não há ECC sobre a eficácia do gel fluoretado no controle da cárie radicular em comparação a placebo ou outro produto (Wallace *et al.*, 1993). Comparações indiretas de ECC entre duas aplicações anuais de gel fluoretado, ou uma aplicação anual de diaminofluoreto de prata ou quatro aplicações anuais de verniz fluoretado não encontraram superioridade de um veículo sobre os demais (Zhang *et al.*, 2020).

7.3 Técnica

Os géis e as espumas podem ser aplicados utilizando-se moldeiras, escovas de dentes ou cotonetes, sem necessidade de profilaxia profissional prévia (Olivier *et al.*, 1992). O importante é que os dentes estejam limpos, para que a formação de reservatórios semelhantes a CaF_2 ocorra sobre eles e não sobre o biofilme. Embora não haja evidência de maior benefício anticárie quando a profilaxia é realizada antes da APF, esse procedimento pode ser considerado para indivíduos que têm acúmulo de biofilme espesso sobre os dentes.

Na maioria dos ECC que avaliaram a eficácia do gel F, a aplicação foi realizada por três a cinco minutos. Portanto, recomenda-se um tempo médio de quatro minutos (Marinho *et al.*, 2015). Entretanto, estudos *in vitro* e *in situ* demonstraram que a eficácia da aplicação do gel por um ou quatro minutos, é igualmente eficaz para formar CaF_2 no esmalte e reduzir a desmineralização (Braxton *et al.*, 2014; Calvo *et al.*, 2012; Garcia-Godoy *et al.*, 1995).

Costumava-se recomendar evitar comer ou beber por pelo menos 30 minutos após a APF para maximizar o efeito anticárie, mas não existem evidências de ECC

que sustentem tal recomendação. Estudos *in vitro* e *in situ* demonstraram que beber água após a APF não influencia a formação de CaF_2 no esmalte, nem a redução da desmineralização (Delbem *et al.*, 2005, 2010; Villena *et al.*, 2009).

Quanto à frequência, nos ECC que comprovaram a eficácia da intervenção, as APF foram realizadas, em geral, de duas a quatro vezes ao ano, sem diferença significativa quanto ao tamanho do efeito (Marinho *et al.*, 2015).

7.4 Vantagens

A menor frequência de aplicação (duas a quatro vezes por ano), possibilita, com um mesmo grupo de profissionais, maior cobertura comparado às soluções para bochechos que requerem frequência diária ou semanal. Não há risco de fluorose dentária, pois apesar da alta concentração, a frequência da exposição é baixa.

A vantagem da espuma em relação ao gel é a menor quantidade utilizada na aplicação com moldeira, o que reduz o risco de intoxicação aguda.

7.5 Cuidados

O uso de produtos fluoretados de alta concentração implica risco de intoxicação aguda. Esses produtos devem ser de uso exclusivamente profissional e armazenados em segurança para evitar acidentes. A dose provavelmente tóxica (DPT), que representa a menor dose de risco para intoxicação aguda por F, é de 5 mg F/Kg de peso corpóreo. Mesmo que a DPT não seja atingida, a ingestão de uma quantidade acima da indicada pode causar irritação gástrica e vômito. Em uma revisão sistemática, a incidência estimada de efeitos adversos após a APF com gel, como vômito e náusea, foi de 10:1.000 (certeza da evidência muito baixa) (Marinho *et al.*, 2015) para atingir a DPT de F em uma criança de 20 kg (5 a 6 anos) com gel ou espuma acidulada (12.300 ppm F).

Na aplicação com moldeiras, a indicação é utilizar aproximadamente 2,5 g de gel e 1,5 g de espuma.

Caso a aplicação seja realizada com escova de dentes, a indicação de quantidade é menor; aproximadamente 0,6 g, conforme a imagem a seguir.

Figura 5 – Quantidade de gel fluoretado que deve ser depositada na escova antes da aplicação



Fonte: autoria própria.

Esses valores são três a cinco vezes mais baixos do que o valor estimado para atingir a DPT de F em uma criança de 20 kg (5 a 6 anos) com gel ou espuma acidulada (12.300 ppm F). Na seção “Mecanismo de Ação” há informações detalhadas a esse respeito. Tendo em vista a escassez de ECC testando a eficácia anticárie das espumas, e os resultados de um estudo laboratorial que sugerem a necessidade de agitação do produto durante sua aplicação, para que ele atinja a reatividade com o esmalte similar a do gel (Benedito *et al.*, 2023), recomenda-se dar preferência ao uso do gel fluoretado.

Os cuidados com os géis e as espumas incluem a utilização de pequena quantidade de produto, remoção de excesso e supervisão atenta, em especial quando aplicado em crianças em idade pré-escolar. Em ações coletivas, o gel fluoretado somente deve ser aplicado com escovas em indivíduos que possuem capacidade de expelir todo o produto após a escovação.

No ambiente clínico, previamente à aplicação, o profissional deve explicar ao paciente todo o procedimento, colocar a cadeira odontológica na posição vertical, e utilizar o sugador evitando-se a deglutição. Se for utilizada moldeira, ela deve ser adequada ao tamanho da cavidade bucal do paciente e/ou recortada de acordo. Ao se concluir a APF, deve-se remover o excesso do produto da boca do paciente, pedindo-lhe para expelir na cuspeira o restante.

Tem-se sugerido utilizar produtos com pH neutro em pacientes com restaurações estéticas porque géis e espumas aciduladas podem aumentar a rugosidade superficial de resinas compostas e porcelanas. Contudo, não há evidência de ECC que APF com géis e espumas aciduladas afetem negativamente a estética ou a durabilidade desses tipos de restaurações.

7.6 Indicações

A APF com gel/espuma fluoretados pode ser indicada para grupos populacionais sem acesso ao uso diário do dentifrício fluoretado, vivendo ou não em áreas remotas e também para indivíduos que apresentam lesões de cárie ativa, cavitadas ou não, pertencentes a famílias de elevada vulnerabilidade social como parte de programas preventivos dirigidos a esses indivíduos e/ou comunidades, especialmente aquelas sem acesso à água de abastecimento público fluoretada. O benefício para pacientes que fazem uso regular de água e dentifrícios fluoretados é modesto ou mesmo clinicamente irrelevante (Marinho *et al.*, 2004).

7.7 Aspectos de interesse do gestor

O controle de qualidade dos produtos oferecidos no mercado deve ser objeto de regulação sanitária para evitar o comércio de produtos sem efeito anticárie (Cury, 2024).

8 VERNIZ

8.1 Consideração gerais

Os vernizes são materiais aderentes à superfície dentária, de aplicação rápida e simples. A maior parte do fluoreto está insolúvel, sendo necessário um período prolongado de retenção à superfície dentária para que os reservatórios de fluoreto de cálcio sejam formados. Em quatro horas de adesão se obtém reatividade com o esmalte semelhante àquela que ocorre com a aplicação de gel por quatro minutos (Dall Agnol *et al.*, 2022; Fernandez *et al.*, 2014). Diante do desafio cariogênico, os reservatórios são dissolvidos e liberados lentamente para a saliva e para o fluido do biofilme dentário, interferindo nos processos de desmineralização e remineralização que ocorrem na superfície do esmalte dentário (Tenuta; Cury, 2010). Em geral, as formulações contêm de 7.700 ppm F⁻ a 56.300 ppm F⁻; os produtos mais frequentemente testados em ECC contêm 22.600 ppm F⁻ (Marinho *et al.*, 2013). Incluem-se na classe de produtos de uso profissional devido à alta concentração de fluoreto.

Como acontece com todas as intervenções em saúde, profissionais e usuários/pacientes devem procurar responder às seguintes perguntas antes de decidirem sobre a conveniência de usar quaisquer das modalidades de APF:

A APF é realmente necessária? O que acontece se nenhuma APF for realizada? Quais os riscos? Entre as opções, há alguma mais simples e segura? Qual o custo? (ABIM Foundation, 2016).

8.2 Eficácia

Existe evidência, com grau de certeza moderado, que a aplicação de verniz fluoretado reduz em 43% o número médio de superfícies dentárias cariadas, perdidas e restauradas na dentição permanente de crianças e adolescentes (Marinho *et al.*, 2013). Em pré-escolares, o uso de verniz fluoretado pode diminuir o risco de cárie na dentição decídua em 12% (variando de 5% a 19%) e produzir uma redução média de 0,77 superfícies cariadas, perdidas e restauradas (variando de 0,31 a 1,23) (Sousa *et al.*, 2019). A evidência de eficácia do verniz fluoretado no controle da cárie radicular é escassa (Tan *et al.*, 2010). Comparações indiretas de ensaios clínicos controlados sugerem que quatro aplicações anuais de verniz fluoretado são tão eficazes para prevenir cárie radicular quanto uma aplicação anual de diamino fluoreto de prata ou duas aplicações anuais de gel fluoretado (Zhang *et al.*, 2020).

8.3 Técnica

A evidência de benefício anticárie dos vernizes fluoretados é derivada de aplicações realizadas de duas a quatro vezes ao ano, por um a quatro minutos (Marinho *et al.*, 2013; Sousa *et al.*, 2019). Assim, recomendam-se ao menos duas aplicações anuais, com a duração que for necessária para recobrir todas as superfícies dentárias. Antes da aplicação, os dentes devem ser escovados, secos e isolados da contaminação por saliva. O material pode ser levado aos dentes com escova *microbrush*, cotonete ou bolinha de algodão descartáveis. O paciente e/ou responsáveis devem ser orientados a não escovar os dentes por pelo menos quatro horas após a aplicação do produto (Dall Agnol *et al.*, 2022).

8.4 Vantagens

Boa aceitação, rapidez de aplicação e segurança (Garcia *et al.*, 2017; Hawkins *et al.*, 2004; Mascarenhas 2021). Como quantidades muito pequenas são usadas em cada aplicação (aproximadamente 0,5 mL) e o verniz permanece aderido à superfície dentária por algum tempo, o risco de toxicidade aguda é muito baixo (Garcia *et al.*, 2017; Marinho *et al.*, 2013). Além disso, como na frequência recomendada, não há exposição contínua e por períodos longos, o risco de toxicidade crônica (fluorose) é praticamente inexistente (Santos *et al.*, 2016; Sousa *et al.*, 2019).

8.5 Desvantagens

Embora seja considerado bem aceito pelos pacientes, crianças muito jovens (5 anos ou menos) podem se recusar a receber a intervenção (Humphris; Zhou, 2014; Oliveira *et al.*, 2014). Há necessidade de limpeza prévia e secagem dos dentes para contato e retenção adequados à superfície dentária. Precisa permanecer aderido por períodos prolongados para que o F⁻ reaja com o esmalte dentário (Dall Agnol *et al.*, 2022). Em geral, o produto tem preço mais elevado do que o gel fluoretado.

8.6 Indicações

Da mesma forma que o gel, os vernizes podem ser indicados para indivíduos de qualquer idade que tenham risco aumentado de cárie, preferencialmente aqueles que não fazem uso regular de dentifrício fluoretado de boa qualidade (pelo menos 1.000 ppm de F⁻ solúvel) e/ou não consomem água otimamente fluoretada (no Brasil, 0,6 a 0,9 mg F/L). As aplicações de verniz podem ser incluídas em programas preventivos

dirigidos a indivíduos e/ou comunidades de maior risco à cárie dentária (Marinho *et al.*, 2004; Tenuta *et al.*, 2022; Griffin *et al.*, 2025). Esses produtos são particularmente indicados para crianças em idade pré-escolar e para pacientes de qualquer idade que tenham risco aumentado de deglutição do produto usado na APF (Weyant *et al.*, 2013). Custos e questões operacionais devem ser considerados. Os resultados de estudos de custo-efetividade são heterogêneos, mas sugerem que, em populações de pré-escolares, a água e o dentífrico fluoretados são mais custo-efetivos para o controle de cárie do que os vernizes (Schwendicke & Stolpe 2017; Dhyppolito *et al.* 2023).

8.7 Aspectos de interesse do gestor

O controle de qualidade dos produtos oferecidos no mercado deve ser objeto de regulação sanitária para evitar o comércio de produtos sem efeito anticárie (Cury *et al.*, 2024).

9 DIAMINO FLUORETO DE PRATA

9.1 Considerações gerais

O diamino fluoreto de prata (DFP) é um agente de paralisação de lesões de cárie (efeito cariostático) em dentina, cuja fórmula reúne as propriedades do fluoreto, agindo sobre a estrutura dentária e as propriedades do nitrato de prata (Rosenblatt *et al.*, 2009).

A aplicação de DFP é considerada um tratamento simples, não invasivo e de baixo custo para o tratamento de lesões de cárie dentária. Em todo o mundo, diferentes organizações governamentais e associações profissionais desenvolveram protocolos para o uso clínico do DFP (Gao *et al.*, 2021). No Brasil, a Carteira de Serviços da Atenção Primária à Saúde (Casaps), publicada em 2019 pelo Ministério da Saúde, incluiu a aplicação de cariostático no rol de procedimentos de atenção e cuidados relacionados à saúde bucal (Brasil, 2019).

9.2 Eficácia

9.2.1 Dentição decídua (lesões em dentina)

Estudos *in vitro* e *in vivo* sugerem que as aplicações de DFP em dentina são eficazes em reduzir a carga bacteriana no tecido dentinário remanescente, tanto em dentes decíduos quanto em dentes permanentes. (Fakhrudin *et al.*, 2020). Revisão sistemática com metanálise, verificou que o DFP foi mais eficaz do que outros tratamentos, por exemplo, a aplicação do verniz fluoretado, uso de selante resinoso ou tratamento restaurador atraumático (TRA) na paralisação de lesões de cárie em dentes decíduos após pelo menos 12 meses de acompanhamento clínico (Chibinski *et al.*, 2017). Há evidência de um ECR que aplicações semestrais podem resultar em maior proporção de paralisação das lesões do que aplicações anuais (Fung *et al.*, 2016).

Outra revisão sistemática com metanálise de estudos clínicos randomizados e não randomizados avaliou a paralisação de cárie pelo DFP em comparação com nenhum tratamento ou qualquer outro tipo de tratamento não invasivo ou minimamente invasivo em molares decíduos. Em um período de acompanhamento maior ou igual a 12 meses, cerca de metade das lesões que receberam aplicação anual ou semestral de DFP numa concentração acima ou igual a 38% foram paralisadas. A aplicação de DFP (38%) foi considerada eficaz em deter a progressão de lesões de cárie cavitadas em molares decíduos (Zaffarano *et al.*, 2022).

9.2.2 Dentição permanente

Na dentição permanente, o DFP tem tido eficácia semelhante na paralisação de lesões em dentina, ao verniz fluoretado e selantes ionoméricos (Liu *et al.*, 2012; Ruff *et al.*, 2023). Um ensaio clínico randomizado mostrou que a aplicação de DFP, em cavidades assintomáticas de dentes posteriores, bem como em fóssulas e fissuras de pré-molares e molares, resultou em incidência de cárie quase idêntica em comparação com selantes dentários e tratamento restaurador atraumático (Ruff *et al.*, 2024).

9.2.3 Lesões de cárie radicular

Em uma revisão sistemática, foram identificados três ensaios clínicos randomizados que investigaram a eficácia do DFP no controle da lesão de cárie de raiz (radicular) em idosos, todos realizados com populações expostas à água e ao dentifrício fluoretados. Nenhum deles investigou a lesão de cárie em coroa e apenas um teve como desfecho a paralisação das lesões radiculares. Um deles investigou a paralisação das lesões radiculares mostrando que o grupo que recebeu DFP teve mais superfícies radiculares com lesões paralisadas do que o grupo que recebeu placebo. Acresce que as aplicações de DFP tiveram um efeito preventivo significativamente melhor em comparação com um placebo e foram tão eficazes em prevenir novas lesões de cárie radicular quanto as aplicações de verniz de clorexidina ou o verniz de fluoreto de sódio (Zhang *et al.*, 2013). O DFP foi tão eficaz quanto o verniz fluoretado em prevenir novas lesões de cárie radicular (Oliveira *et al.*, 2018).

9.3 Cautela no uso

Poucos estudos avaliaram a resposta pulpar à aplicação de DFP em dentina. Um estudo em cães mostrou que a aplicação direta de DFP na polpa dentária saudável causou necrose pulpar. Por outro lado, um estudo com pré-molares que seriam extraídos por indicação ortodôntica e um estudo com molares decíduos tratados com DFP encontrou que a aplicação indireta causou nenhuma resposta inflamatória da polpa dentária ou produziu infiltrado inflamatório crônico e formação de dentina terciária, sem precipitado de prata. Assim, não há evidência clínica sobre os efeitos do DFP no complexo dentina-polpa a longo prazo (Zaeneldin *et al.*, 2022).

Uma desvantagem do uso do DFP é o escurecimento dos dentes, devido à precipitação dos íons prata sobre a lesão após exposição à luz (Mei *et al.*, 2018). Uma revisão de escopo incluiu nove estudos que investigaram a percepção estética, aceitabilidade e/ou satisfação de pacientes, pais e profissionais ao tratamento de lesões de cárie em

crianças com DFP. Foi observado que a satisfação e/ou aceitabilidade foram maiores para os dentes posteriores do que para os dentes anteriores e que os pais com renda alta e média ou com maior nível de escolaridade foram menos propensos a aceitar o tratamento com DFP em seus filhos. Também se encontrou que o nível de aceitação do DFP aumentou à medida que a criança necessitava de métodos mais avançados de controle comportamental (Magno *et al.*, 2019). Técnicas e substâncias para evitar a descoloração após uso do DFP vem sendo investigadas (Asghar *et al.*, 2023).

Essa característica do DFP, de produzir alterações de cor no esmalte, escurecendo-o, tem implicações estéticas relevantes em certos contextos e que precisam ser devidamente consideradas no planejamento de programas de saúde pública. A exigência ética elementar é que os indivíduos nos quais se propõe que o produto seja aplicado sejam não apenas informados, mas esclarecidos e consintam com a aplicação. Além do aspecto ético, há que considerar também que o êxito de bons programas de saúde coletiva requer a participação da população-alvo das ações programáticas, em seu planejamento e avaliação. Se a decisão sobre o uso do DFP em um contexto programático é compartilhada por gestores, profissionais e a população admite-se que a adesão e a aprovação das ações pela população tendem a ser melhores. A esse respeito, Narvai *et al.* (2002) ponderam que “a aplicação tópica profissional de produtos fluorados envolve riscos em graus variados” e que “considerando-se as características desses produtos, nos quais a concentração de flúor e a forma de apresentação variam bastante, é altamente recomendável que a decisão de aplicá-los em crianças seja precedida de autorização por escrito dos responsáveis pelos beneficiários” e que o documento autorizativo “deve ser retido na instituição promotora da atividade”.

9.4 Concentração

Embora seja comercializado em diferentes concentrações, as evidências apontam que concentrações de 30% ou mais se mostram significativamente mais eficazes para paralisar lesões de cárie cavitadas em dentes decíduos (Fung *et al.*, 2016).

9.5 Técnica

Aplicar conforme as recomendações dos fabricantes. Importante o diagnóstico do estado de vitalidade pulpar do órgão dental. Os procedimentos para a aplicação incluem (Horst *et al.*, 2016):

1. Proteção do paciente com um babador plástico.
2. Uso de equipamentos de Proteção Individual (EPIs) padrão pelo profissional e o paciente.
3. Colocação de uma gota de DFP na extremidade profunda de um pote Dappen.
4. Isolamento dos dentes afetados com gaze ou rolos de algodão para proteção da língua e da bochecha.
5. Aplicação de vaselina com um aplicador de algodão sobre tecidos moles se a lesão for próxima à gengiva, ou houver possibilidade de contato do DFP com mucosas.
6. Secagem das superfícies dos dentes a serem tratados com uma seringa tríplice, ou, se não for possível, com algodão.
7. Aplicação do DFP diretamente sobre a dentina com o aplicador tipo *microbrush* ou bolinha de algodão.
8. Manutenção do DFP em contato com a dentina por até 1 minuto se razoável; depois remoção do excesso com gaze ou rolo de algodão.
9. Enxague com água e aspiração com sugador.

9.6 Vantagens e Desvantagens

A aplicação de DFP é considerada um tratamento simples, não invasivo e de baixo custo para prevenção e paralisação de lesões de cárie dentária em dentina. O tratamento com DFP é considerado eficaz na paralisação de lesões de cárie na dentição decídua, na paralisação e na prevenção de lesões de cárie nas superfícies oclusais de pré-molares e molares permanentes de crianças e na paralisação e prevenção de lesões de cárie radicular em idosos. A principal desvantagem é o risco potencial de escurecimento dentário.

9.7 Indicações

O DFP é particularmente indicado para indivíduos que, por algum motivo, tem limitações para receber o tratamento padrão convencional, como crianças muito jovens, idosos com restrição de locomoção e pessoas com deficiência (Horst, 2016). Em crianças com dentição decídua, o DFP está indicado para a paralisação das lesões de cárie em dentina sem envolvimento pulpar, principalmente em pacientes de difícil manejo clínico e em lesões cavitadas difíceis de serem restauradas. O DFP pode ser considerado ainda uma alternativa ao cimento de ionômero de vidro no tratamento das superfícies oclusais de pré-molares e molares permanentes de crianças. A aplicação

de DFP também é indicada em indivíduos adultos e idosos com cárie radicular, para prevenção e paralisação de lesões cariosas radiculares. O DFP pode ser usado como alternativa a tratamentos mais invasivos e tradicionais, na concepção da odontologia minimamente invasiva. A alergia à prata é uma contraindicação (Horst, 2016).

9.8 Aspectos de interesse do gestor

O controle de qualidade dos produtos oferecidos no mercado deve ser objeto de regulação sanitária para evitar o comércio de produtos sem efeito anticárie (Soares-Yoshikawa *et al.*, 2020).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma característica constante na longa trajetória de uso de fluoretos em saúde pública em nosso país é a associação de um método de uso sistêmico com um método de uso tópico (Frazão, 2022). No passado, os especialistas brasileiros recomendavam a combinação da fluoretação da água de abastecimento público com programas de aplicação tópica de solução de fluoreto de sódio na superfície do esmalte dentário. Essa tecnologia foi substituída pelos programas com enxaguatórios fluoretados, que paulatinamente, cederam lugar aos programas de escovação dental supervisionada com dentífrico fluoretado pelas vantagens que o desenvolvimento do hábito da escovação pode trazer ao longo da vida.

Além da remoção do biofilme propiciada pela escovação, é importante combinar estratégias para estímulo ao consumo consciente de açúcar.

Cabe destacar que o uso de fluoretos, independentemente do método empregado, deve estar articulado a ações e estratégias que incentivem o consumo consciente de açúcar e a adequada remoção do biofilme, considerando a natureza multifatorial da cárie dentária.

Assim, é essencial identificar os territórios e as populações que ainda não dispõem de acesso facilitado ao uso de água fluoretada em nível ótimo e ao uso de dentífrico fluoretado com adequada concentração de fluoreto solúvel, a fim de mobilizar as autoridades sanitárias e a sociedade organizada para criar as condições requeridas para a implementação desses benefícios.

Ainda assim, essa associação de métodos não será viável para muitos grupos populacionais que vivem em áreas remotas sem acesso a uma rede de água tratada. Nesses casos, a associação de dois métodos de uso tópico poderá representar a primeira alternativa de proteção elegível. Caberá ao responsável conhecer as necessidades de saúde bucal do grupo populacional, e diante do contexto cultural e dos recursos disponíveis, apresentar as alternativas mais viáveis para a comunidade.

Constitui imperativo ético conhecer a concentração de fluoreto normalmente encontrado nas águas de uma determinada fonte ou manancial (teor natural), antes de disponibilizá-la ao consumo humano. Isso decorre da concentração ótima para prevenção da cárie dentária recomendada para o Brasil como um todo, que segundo especialistas varia de 0,55 a 0,94 mg F/L em decorrência das diferenças climáticas. Tendo em vista o valor inestimável da água para a saúde humana, e considerando as dificuldades para sua obtenção em determinadas localidades, a norma brasileira (Portaria MS n 888, de 4, de maio de 2021) fixou o Valor Máximo Permitido de fluoreto em 1,5 mg F/L. Valores em

torno dessa concentração aumentam o risco de fluorose dentária em menores de 8 anos de idade se continuamente expostos durante vários anos. Valores entre 0,95 e 1,5 mg F/L não são recomendados para o Brasil pela Coordenação-Geral de Saúde Bucal, nem por qualquer entidade de saúde pública ou instituição odontológica, cujas referências são as indicadas neste Guia. Portanto, a exposição compulsória, continuada, de indivíduos menores de 8 anos de idade a teores superiores a 0,94 mg F/L implica informar seus responsáveis sobre tais riscos, recomendando-lhes evitar ingerir e preparar alimentos com essas águas. Em nenhuma hipótese, água cujo teor de fluoreto é desconhecido, pode ser fornecida à população.

Para saber mais sobre o uso de fluoretos em seu município, procure a área técnica de odontologia ou de saúde bucal da Secretaria de Saúde ou do órgão municipal responsável pela saúde. Para obter informações sobre a fluoretação da água, é possível, também, procurar diretamente, a empresa de saneamento responsável pelo abastecimento de água. Se a informação não for fornecida, ou se houver dúvida, o Conselho Municipal de Saúde e o Ministério Público podem ser acionados, se necessário. Informações sobre o conteúdo técnico-científico deste Guia podem ser solicitadas à Coordenação-Geral de Saúde Bucal do Ministério da Saúde.

REFERÊNCIAS

ABIM FOUNDATION. Consumer Reports. **5 Questions to Ask Your Doctor Before You Get Any Test, Treatment, or Procedure**. 2016. Disponível em: https://choosingwisely.org/files/5-Questions_ENG.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução n.º 530, de 4 ago. 2021. Dispõe sobre a lista de substâncias que os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes não devem conter, exceto nas condições e com as restrições estabelecidas, bem como sobre a lista de componentes de fragrâncias e aromas que devem ser indicados na rotulagem desses produtos em condições específicas. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 11 ago. 2021.

AGUIAR, V. R.; PATTUSSI, M. P.; CELESTE, R. K. The role of municipal public policies in oral health socioeconomic inequalities in Brazil: a multilevel study. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 46, n. 3, p. 245-250, 2018.

AIMÉE, N. R.; VAN WIJK, A. J.; MALTZ, M.; VARJÃO, M. M.; MESTRINHO, H. D.; CARVALHO, J. C. Dental caries, fluorosis, oral health determinants, and quality of life in adolescents. **Clinical Oral Investigations**, Heidelberg, v. 21, n. 5, p. 1811-1820, 2017.

AKERMAN, M.; MOYSÉS, S. J. Fluoretação da água de abastecimento e as políticas públicas de saúde. In: FRAZÃO, P.; NARVAI, P. C. (org.). **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2017. p. 5-32.

AOBA, T.; FEJERSKOV, O. Dental fluorosis: chemistry and biology. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, Alexandria, VA, v. 13, n. 2, p. 155-170, 2002.

ARMFIELD, J. M. Community Effectiveness of Public Water Fluoridation in Reducing Children's Dental Disease. **Public Health Reports**, Thousand Oaks, CA, v. 125, n. 5, p. 655-664, 2010.

ASGHAR, M.; OMAR, R. A.; YAHYA, R.; YAP, A. U.; SHAIKH, M. S. Approaches to minimize tooth staining associated with silver diamine fluoride: a systematic review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 35, n. 2, p. 322-332, 2023.

BARROS, B. S. D.; TOMITA, N. E. Epidemiologic aspects of dental fluorosis in Brazil: research in the period 1993-2006. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 289-300, 2010.

BELOTTI, L.; FRAZÃO, P. Intervening factors in the costs of fluoridation in water supply systems: a case study in seven population sizes. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 785-791, 2021.

BELOTTI, L.; FRAZÃO, P. Effectiveness of water fluoridation in an upper-middle-income country: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 32, n. 4, p. 503-513, 2022.

BENEDITO, L. C. B.; RICOMINI-FILHO, A. P.; TABCHOURY, C. P. M.; CURY, J. A. Anticaries potential of a fluoride foam. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, SP, v. 34, n. 1, p. 89–98, 2023.

BENSON, P. E.; PARKIN, N.; DYER, F.; MILLETT, D. T.; GERMAIN, P. Fluorides for preventing early tooth decay (demineralised lesions) during fixed brace treatment. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, London, v. 2019, n. 11, CD003809, 2019.

BOMFIM, R. A.; FRAZÃO, P. Impact of water fluoridation on dental caries decline across racial and income subgroups of Brazilian adolescents. **Epidemiology and Health**, Seoul, v. 44, e2022007, 2022.

BOMFIM, R. A.; WATT, R. G.; FRAZÃO, P. Intersectoral collaboration and coordination mechanisms for implementing water fluoridation: Challenges from a case study in Brazil. **Journal of Public Health Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 82, n. 4, p. 468-477, 2022.

BOMFIM, R. A.; WATT, R. G.; TSAKOS, G.; HEILMANN, A.; FRAZÃO, P. Does water fluoridation influence ethnic inequalities in caries in Brazilian children and adolescents? **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 50, n. 4, p. 321-332, 2022.

BONIFÁCIO, C. C.; HESSE, D. Is silver diammine fluoride effective in arresting dental caries in cavitated primary molars? **Evidence-Based Dentistry**, London, v. 24, n. 2, p. 50-51, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília, DF: MS, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: MS, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SB Brasil 2010: pesquisa nacional de saúde bucal: resultados principais**. Brasília, DF: MS, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Carteira de Serviços da Atenção Primária à Saúde**. Brasília, DF: MS, 2019. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carteira_servicos_atencao_primaria_saude_profissionais_saude_gestores_completa.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

BRAXTON, A.; GARRET, L.; VERSLUIS-TANTBIROJN, D.; VERSLUIS, A. Does fluoride gel/foam application time affect enamel demineralization? **Journal of Tennessee Dental Association**, Nashville, v. 94, n. 1, p. 28-31, 2014.

BROADBENT, J. M. *et al.* Health effects of water fluoridation: a response to the letter by Menkes *et al.* **New Zealand Medical Journal**, v. 128, n. 1410, p. 73-74, 2015.

BROWNSON, R. C.; CHRQUI, J. F.; STAMATAKIS, K. A. Understanding evidence-based public health policy. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 9, p. 1576-1583, 2009.

CALDAS DA ROCHA, D. R.; RICOMINI FILHO, A. P.; CURY, J. A. Soluble fluoride in Na₂FPO₃/CaCO₃-based toothpaste as an indicator of systemically bioavailable fluoride. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 56, n. 1, p. 55-63, 2022.

CALVO, A. F.; TABCHOURY, C. P.; DEL BEL CURY, A. A.; TENUTA, L. M.; SILVA, W. J.; CURY, J. A. Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 46, n. 1, p. 31-37, 2012.

CASCAES, A. M.; CAMARGO, M. B.; CASTILHOS, E. D.; SILVA, A. E.; BARROS, A. J. Gastos privados com saúde bucal no Brasil: análise dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. e00148915, 2017.

CATANI, D. B.; HUGO, F. N.; CYPRIANO, S.; SOUSA, M. L.; CURY, J. A. Relação entre níveis de fluoreto na água de abastecimento público e fluorose dental. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 732-739, 2007.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Statement on the evidence supporting the safety and effectiveness of community water fluoridation**. Atlanta: CDC, 15 May 2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/fluoridation/about/statement-on-the-evidence-supporting-the-safety-and-effectiveness-of-community-water-fluoridation.html>. Acesso em: 19 maio 2025.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Ten great public health achievements: United States, 1900-1999. **Morbidity and Mortality Weekly Reports**, Atlanta, v. 48, n. 12, p. 241-243, 1999.

CENTRO COLABORADOR DO MINISTÉRIO DA SAÚDE EM VIGILÂNCIA DA SAÚDE BUCAL. **Consenso técnico sobre classificação de águas de abastecimento público segundo o teor de flúor**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em http://www.cecol.fsp.usp.br/dcims/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAg-uasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

CHANKANKA, O.; LEVY, S. M.; WARREN, J. J.; CHALMERS, J. M. A literature review of aesthetic perceptions of dental fluorosis and relationships with psychosocial aspects/oral health-related quality of life. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 38, n. 2, p. 97-109, 2010.

CHAVES, M. M.; FRANKEL, J. M.; MELLO, C. Fluoração de águas de abastecimento público para prevenção parcial da cárie dentária. **Revista da APCD**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 27-33, 1953.

CHESTERS, R. K.; HUNTINGTON, E.; BURCHELL, C. K.; STEPHEN, K. W. Effect of oral care habits on caries in adolescents. **Caries Research**, Basel, v. 26, p. 299-304, 1992.

CHESTNUTT, I. G.; SCHAFER, F.; JACOBSON, A. P. M.; STEPHEN, K. W. The influence of tooth-brushing frequency and post-brushing rinsing on caries experience in caries clinical trial. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 26, p. 406-411, 1998.

CHIBINSKI, A. C.; WAMBIER, L. M.; FELTRIN, J.; LOGUERCIO, A. D.; WAMBIER, D. S.; REIS, A. Silver diamine fluoride has efficacy in controlling caries progression in primary teeth: a systematic review and meta-analysis. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 51, n. 5, p. 527-541, 2017.

COELHO, C. S. S.; CURY, N. A.; TABCHOURY, N. A. Chemically soluble fluoride in $\text{Na}_2\text{FPO}_3/\text{CaCO}_3$ -based toothpaste as an indicator of fluoride bioavailability in saliva during and after toothbrushing. **Caries Research**, Basel, v. 54, p. 185-193, 2020.

CRAIG, P. *et al.* Using natural experiments to evaluate population health interventions: new Medical Research Council guidance. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 66, n. 12, p. 1182-1186, 2012.

CRUZ, M. G. B.; NARVAI, P. C. Caries and fluoridated water in two Brazilian municipalities with low prevalence of the disease. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 52, p. 28, 2018.

CURY, J. A.; DANTAS, E. D. V.; TENUTA, L. M. A.; ROMÃO, D. A.; TABCHOURY, C. P. M.; NÓBREGA, D. F. Concentração de fluoreto nos dentifrícios a base de MFP/ CaCO_3 mais vendidos no Brasil, ao final dos seus prazos de validade. **Revista da APCD**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 248-251, 2015.

CURY, J. A.; MIRANDA, L. F. B.; CALDARELLI, P. G.; TABCHOURY, C. P. M. Dentifrícios fluoretados e o SUS-Brasil: o que precisa ser mudado? **Tempus, Actas de Saúde Coletiva**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 9-27, 2020.

CURY, J. A.; OLIVEIRA, M. J. L.; MARTINS, C. C.; TENUTA, L. M. A.; PAIVA, S. M. Available fluoride in toothpastes used by Brazilian children. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, SP, v. 21, n. 5, p. 396-400, 2010.

CURY, J. A.; RICOMINI-FILHO, A. P.; BERTI, F. L. P.; TABCHOURY, C. P. Systemic effects (risks) of water fluoridation. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, SP, v. 30, n. 5, p. 421-428, 2019.

CURY, J. A.; TENUTA, L. M. How to maintain a cariostatic fluoride concentration in the oral environment. **Advances in Dental Research**, Thousand Oaks, CA, v. 20, n. 1, p. 13-16, 2008.

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. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, SP, v. 15, n. 3, p. 167-174, 2004.

CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A. Evidence-based recommendation on toothpaste use. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 28, supl., p. 1-7, 2014.

CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A. Intoxicação aguda por ingestão de flúor. In: ANDRADE, E. A.; RANALI, J. (org.). **Emergência médica em odontologia**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2011. cap. 14, p. 145-152.

CURY, J. A. **Cariologia & fluoretos em odontologia**: da pediatria à geriatria. São Paulo: Santos Publicações, 2024.

CURY, J. A. Uso do flúor. In: BARATIERI, L. N. *et al.* (org.). **Dentística**: procedimentos preventivos e restauradores. Rio de Janeiro: Quintessence, 1989.

DALL AGNOL, M. A.; BATTISTON, L. M. A. C.; TENUTA, L. M. A.; CURY, J. A. Fluoride formed on enamel by fluoride varnish or gel application: a randomized controlled clinical trial. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 56, n. 1, p. 73-80, 2022.

DEAN, H. T. Chronic endemic dental fluorosis (mottled enamel). **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 107, n. 16, p. 1269-1272, 1936.

DELBEM, A. C.; CARVALHO, L. P.; MORIHISA, R. K.; CURY, J. A. Effect of rinsing with water immediately after APF gel application on enamel demineralization in situ. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 39, n. 3, p. 258-260, 2005.

DELBEM, A. C. *et al.* Effect of rinsing with water immediately after neutral gel and foam fluoride topical application on enamel remineralization: an in-situ study. **Archives of Oral Biology**, Oxford, v. 55, n. 11, p. 913-918, 2010.

DHYPPOLITO, I. M. *et al.* Economic evaluation of fluoride varnish application in preschoolers: a systematic review. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, v. 33, n. 5, p. 431-449, 2023.

DO, L. G. *et al.* Race- and income-related inequalities in oral health in Australian children by fluoridation status. **JDR Clinical & Translational Research**, Thousand Oaks, v. 3, n. 2, p. 170-179, 2018.

DO, L. G.; HA, D. H.; SPENCER, A. J. Natural history and long-term impact of dental fluorosis: a prospective cohort study. **Medical Journal of Australia**, Sydney, v. 204, n. 1, p. 25, 2016.

DO, L. G. *et al.* Early childhood exposures to fluorides and child behavioral development and executive function: a population-based longitudinal study. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 102, n. 1, p. 28-36, 2023.

EICHLER, H. G.; LENZ, K.; FUHRMANN, M.; HRUBY, K. Accidental ingestion of NaF tablets by children--report of a poison control center and one case. **International Journal of Clinical Pharmacology, Therapy and Toxicology**, Munique, v. 20, n. 7, p. 334-338, 1982.

EKSTRAND, J.; SPAK, C. J.; VOGEL, G. Pharmacokinetics of fluoride in man and its clinical relevance. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 69, p. 550-555, 1990. Discussão p. 556-557. Supl. Especial.

EKSTRAND, J. Fluoride metabolism. In: FEJERSKOV, O.; EKSTRAND, J.; BURT, B. A. (ed.). **Fluoride in Dentistry**. Copenhagen, 1996. p. 55-68.

ELLWOOD, R. P.; CURY, J. A. How much toothpaste should a child under the age of 6 years use? **European Archives of Paediatric Dentistry**, Heidelberg, v. 10, n. 3, p. 168-174, 2009.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Fluoride chemicals in drinking water**. 2016. 40 CFR Chapter I. EPA-HQ-OPPT-2016-0763; FRL-9959-74. Fluoride Chemicals in Drinking Water; TSCA Section 21 Petition; Reasons for Agency Response. Disponível em: <https://www.federalregister.gov/documents/2017/02/27/2017-03829/fluoridechemicals-in-drinking-water-tsca-section-21-petition-reasons-for-agencyresponse>. Acesso em: 19 maio 2025.

FAKHRUDDIN, K. S. *et al.* Clinical efficacy and the antimicrobial potential of silver formulations in arresting dental caries: a systematic review. **BMC Oral Health**, Londres, v. 20, n. 1, p. 160, 2020.

FDI WORLD DENTAL FEDERATION COMMISSION. Mouthrinses and dental caries. **International Dental Journal**, Amsterdã, v. 52, n. 5, p. 337-345, 2002.

FDI WORLD DENTAL FEDERATION COMMISSION. **Promoting Dental Health through Fluoride Toothpaste**. 2022. Policy statement. Disponível em: <https://www.fdiworlddental.org/promoting-dental-health-through-fluoride-toothpaste>. Acesso em: 19 maio 2025.

FEJERSKOV, O.; CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A.; MANJI, F. Fluorides in caries control. In: FEJERSKOV, O.; NYVAD, B. (ed.). **Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management**. 4. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2024. p. 283-310.

FEJERSKOV, O.; EKSTRAND, J.; BURT, B. A. **Fluoride in Dentistry**. 2. ed. Copenhagen: Munksgaard, 1996.

FELDENS, C. A. *et al.* Added sugar and oral health: a position paper of the Brazilian Academy of Dentistry. **Frontiers in Oral Health**, Lausanne, v. 3, p. 869112, 2022.

FERNANDEZ, C. E.; TENUTA, L. M.; ZARATE, P.; CURY, J. A. Insoluble NaF in Duraphat® may prolong fluoride reactivity of varnish retained on dental surfaces. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 2, p. 160-164, 2014.

FERREIRA, R. G. *et al.* Fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil: o olhar de lideranças de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 9, p. 1884-1890, 2014.

FRAZÃO, P.; ANTUNES, J. L. F.; NARVAI, P. C. Perda dentária precoce em adultos de 35 a 44 anos de idade: estado de São Paulo, Brasil, 1998. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 49-57, 2003.

FRAZÃO, P. *et al.* O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 116, p. 274-286, 2018.

FRAZÃO, P.; NARVAI, P. C. **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil**: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, 2017. Disponível em: www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/181. Acesso em: 19 maio 2025.

FRAZÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 964-973, 2011.

FRAZÃO, P.; SOARES, C. C. da S.; FERNANDES, G. F.; MARQUES, R. A. de A.; NARVAI, P. C. Fluoretação da água e insuficiências no sistema de informação da política de vigilância à saúde. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 94-100, 2013.

FRAZÃO, P. Effectiveness of the bucco-lingual technique within a school-based supervised toothbrushing program on preventing caries: a randomized controlled trial. **BMC Oral Health**, Londres, v. 11, p. 11, 2011.

FRAZÃO, P. The use of fluorides in public health: 65 years of history and challenges from Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, Suíça, v. 19, n. 15, p. 9741, 2022.

FREIRE, M. C. M. *et al.* Determinantes individuais e contextuais da cárie em crianças brasileiras de 12 anos em 2010. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, p. 40-49, 2013.

FRIAS, A. C. *et al.* Custo da fluoretação das águas de abastecimento público, estudo de caso - Município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1237-1246, 2006.

FUNG, M. H. T. *et al.* Arresting dentine caries with different concentration and periodicity of silver diamine fluoride. **JDR Clinical & Translational Research**, Thousand Oaks, v. 1, n. 2, p. 143-152, 2016.

GAO, S. S. *et al.* Global oral health policies and guidelines: using silver diamine fluoride for caries control. **Frontiers in Oral Health**, Lausanne, v. 2, 685557, 2021.

GARCIA, R. I. *et al.* Absence of fluoride varnish-related adverse events in caries prevention trials in young children, United States. **Preventing Chronic Disease**, Atlanta, v. 14, p. E17, 2017.

GARCIA-GODOY, F.; HICKS, M. J.; FLAITZ, C. M.; BERG, J. H. Acidulated phosphate fluoride treatment and formation of caries-like lesions in enamel: effect of application time. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, Birmingham, AL, v. 19, n. 2, p. 105-110, 1995.

GREENHALGH, T. **How to read a paper**: the basics of evidence-based medicine. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

GRIFFIN, S. O. *et al.* Effectiveness of School Fluoride Delivery Programs: A Community Guide Systematic Review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 69, n. 1, p. 107633, jul. 2025.

GUICHON, J. R. *et al.* Flawed MIREC fluoride and intelligence quotient publications: a failed attempt to undermine community water fluoridation. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 00, p. 1-10, 2024.

GUTH, S. *et al.* Toxicity of fluoride: critical evaluation of evidence for human developmental neurotoxicity in epidemiological studies, animal experiments and in vitro analyses. **Archives of Toxicology**, Heidelberg, v. 94, n. 5, p. 1375-1415, 2020.

GUYATT, G. H. *et al.* GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ**, London, v. 336, n. 7650, p. 924-926, 2008.

HAWKINS, R. *et al.* A comparison of the costs and patient acceptability of professionally applied topical fluoride foam and varnish. **Journal of Public Health Dentistry**, Raleigh, NC, v. 64, n. 2, p. 106-110, 2004.

HE, S. *et al.* Clinical interventions with various agents to prevent early childhood caries: a systematic review with network meta-analysis. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 33, n. 5, p. 507-520, 2023.

HENDRE, A. D. *et al.* A systematic review of silver diamine fluoride: effectiveness and application in older adults. **Gerodontology**, Copenhagen, v. 34, n. 4, p. 411-419, 2017.

HORST, J. A.; ELLENIKIOTIS, H.; MILGROM, P. L. UCSF protocol for caries arrest using silver diamine fluoride: rationale, indications and consent. **Journal of the California Dental Association**, Sacramento, CA, v. 44, n. 1, p. 16-28, 2016.

HUJOEL, P. P. Levels of clinical significance. **Journal of Evidence-Based Dental Practice**, Amsterdam, v. 4, n. 4, p. 32-36, 2004.

HULTCRANTZ, M. *et al.* The GRADE Working Group clarifies the construct of certainty of evidence. **Journal of Clinical Epidemiology**, Amsterdam, v. 87, p. 4-13, 2017.

HUMPHRIS, G. M.; ZHOU, Y. Prediction of nursery school-aged children who refuse fluoride varnish administration in a community setting: a Childsmile investigation. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 24, n. 4, p. 245-251, 2014.

IHEOZOR-EJIOFOR, Z. *et al.* Water fluoridation for the prevention of dental caries. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2024, n. 10, CD010856, 2024.

IHEOZOR-EJIOFOR, Z. *et al.* Water fluoridation for the prevention of dental caries. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2015, n. 6, CD010856, 2015.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR DENTAL RESEARCH. **Position Statement on Community Water Fluoridation**. [S. l.]: IADR, 2022. Disponível em: <https://www.iadr.org/science-policy/position-statement-community-water-fluoridation>. Acesso em: 19 maio 2025.

JARDIM, J. J.; ALVES, L. S.; MALTZ, M. The history and global market of oral home-care products. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 23, p. 17-22, 2009.

JENICEK, M. Epidemiology, evidenced-based medicine, and evidence-based public health. **Journal of Epidemiology**, v. 7, n. 4, p. 187-197, 1997.

KIM, H. N. *et al.* Associations of community water fluoridation with caries prevalence and oral health inequality in children. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 14, n. 6, p. 631, 2017.

KING, A. Bad science: To fluoridate or not to fluoridate: the saga continues. **British Dental Journal**, Londres, v. 224, p. 209-210, 2018.

KUHNEN, M.; TOASSI, R. F. C.; LIMA, L. C. Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público no Brasil: revisão integrativa. **Revista DAE**, São Paulo, v. 69, n. 228, p. 155-170, 2020.

KUMAR, J. V. *et al.* Association between low fluoride exposure and children's intelligence: a meta-analysis relevant to community water fluoridation. **Public Health**, Londres, v. 219, p. 73-84, 2023.

KUMAR, S.; TADAKAMADLA, J.; JOHNSON, N. W. Effect of toothbrushing frequency on incidence and increment of dental caries: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 95, n. 11, p. 1230-1236, 2016.

LEE, B. W. *et al.* Academy of Medicine, Singapore-Ministry of Health clinical practice guidelines: management of food allergy. **Singapore Medical Journal**, Singapura, v. 51, n. 7, p. 599-607, 2010. Erratum in: Singapore Medical Journal, v. 54, n. 8, p. 474, 2013.

LEÓN, S. *et al.* High fluoride dentifrice for preventing and arresting root caries in community-dwelling older adults: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Dentistry**, Amsterdã, v. 86, p. 110-117, 2019.

LEVERETT, D. H. Effectiveness of mouthrinsing with fluoride solutions in preventing coronal and root caries. **Journal of Public Health Dentistry**, Raleigh, v. 49, n. 5, p. 310-316, 1989. Supl.

LEVY, S. M. *et al.* Effects of life-long fluoride intake on bone measures of adolescents: a prospective cohort study. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 93, n. 4, p. 353-359, 2014.

LIU, B. Y. *et al.* Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 91, n. 8, p. 753-758, 2012.

LUKE, J. Fluoride deposition in the aged human pineal gland. **Caries Research**, v. 35, n. 2, p. 125-128, 2001.

MACHIULSKIENE, V. *et al.* Prospective study of the effect of post-brushing rinsing behaviour on dental caries. **Caries Research**, Basel, v. 36, n. 5, p. 301-307, 2002.

MACIEL, M. C.; ERVILHA, G. T. Padrão de consumo das famílias brasileiras em artigos de perfumaria e cosméticos. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 79-96, 2018.

MAGNO, M. B. *et al.* Aesthetic perception, acceptability and satisfaction in the treatment of caries lesions with silver diamine fluoride: a scoping review. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 29, n. 3, p. 257-266, 2019.

MARINHO, V. C. *et al.* Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2016, n. 7, CD002284, 2016.

MARINHO, V. C. *et al.* One topical fluoride (toothpastes, or mouthrinses, or gels, or varnishes) versus another for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2004, n. 1, CD002780, 2004.

MARINHO, V. C. *et al.* Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2015, n. 6, CD002280, 2015.

MARINHO, V. C. *et al.* Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2013, n. 7, CD002279, 2013.

MARIÑO, R.; ZAROR, C. Economic evaluations in water-fluoridation: a scoping review. **BMC Oral Health**, Londres, v. 20, p. 1, 2020.

MARTINEZ, E. H. S. *et al.* Per capita cost of fluoridating the public water supply in a large municipality. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 61, n. 4, p. 549-556, 2013.

MARTINS, C. C. *et al.* Prospective study of the association between fluoride intake and dental fluorosis in permanent teeth. **Caries Research**, Basel, v. 42, n. 2, p. 125-133, 2008.

MASCARENHAS, A. K. Is fluoride varnish safe? Validating the safety of fluoride varnish. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 152, n. 5, p. 364-368, 2021.

MASSLER, M.; SCHOUR, I. The appositional life span of the enamel and dentin-forming cells; human deciduous teeth and first permanent molars; introduction. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 25, p. 145-150, 1946.

MATSUO, G. *et al.* Effects of community water fluoridation on dental caries disparities in adolescents. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 17, n. 6, p. 2020, 2020.

MCDONAGH, M. S. *et al.* Systematic review of water fluoridation. **British Medical Journal**, Londres, v. 321, n. 7265, p. 855-859, 2000.

MCLAREN, L. *et al.* Equity in children's dental caries before and after cessation of community water fluoridation: differential impact by dental insurance status and geographic material deprivation. **International Journal for Equity in Health**, Londres, v. 15, p. 24, 2016.

MEI, M. L.; LO, E. C. M.; CHU, C. H. Arresting dentine caries with silver diamine fluoride: what's behind it? **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 97, n. 7, p. 751-758, 2018.

MEYER-LUECKEL, H.; MACHIULSKIENE, V.; GIACAMAN, R. A. How to intervene in the root caries process? Systematic review and meta-analyses. **Caries Research**, Basel, v. 53, n. 6, p. 599-608, 2019.

MIRANDA, G. H. N. *et al.* A systematic review and meta-analysis of the association between fluoride exposure and neurological disorders. **Scientific Reports**, Londres, v. 11, n. 1, p. 22659, 2021.

MIRANDA, L. F. B.; MACHADO TABCHOURY, C. P.; CURY, J. A. Optimization of a validated protocol that determines bioavailable fluoride in toothpastes. **Caries Research**, Basel, v. 57, n. 5-6, p. 619-624, 2023.

MOIMAZ, S. A. S. *et al.* Dental fluorosis and its influence on children's life. **Brazilian Oral Research**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 1-7, 2015.

MOURA, M. S. *et al.* Epidemiological surveillance of dental fluorosis in a city with a tropical climate with a fluoridated public drinking water supply. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1247-1254, 2016.

MOYSÉS, S. J. *et al.* Fluorose dental: ficção epidemiológica? **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, DC, v. 12, n. 5, p. 339-346, 2002.

MURAD, M. H. *et al.* New evidence pyramid. **Evidence-Based Medicine**, Londres, v. 21, n. 4, p. 125-127, 2016.

MURRAY, J. J. **Appropriate use of fluorides for human health**. Geneva: World Health Organization: International Dental Federation: W. K. Kellogg Foundation, 1986.

NARVAI, P. C.; BIGHETTI, T. I. Fluorose dentária: aspectos epidemiológicos de vigilância à saúde. In: PINTO, V. G. (org.). **Saúde bucal coletiva**. 5. ed. São Paulo: Editora Santos, 2008. p. 228-243.

NARVAI, P. C. *et al.* Fluoretação da água em capitais brasileiras no início do século XXI: a efetividade em questão. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 102, p. 562-571, 2014.

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 381-392, 2000.

NÄSMAN, P. *et al.* Estimated drinking water fluoride exposure and risk of hip fracture: a cohort study. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 92, n. 11, p. 1029-1034, 2013.

NEWBRUN, E. The fluoridation war: a scientific dispute or a religious argument? **Journal of Public Health Dentistry**, Raleigh, v. 56, n. 5, p. 246-252, 1996. Supl.

NEWBY, E. E. *et al.* A randomised clinical study to evaluate the effect of brushing duration on fluoride levels in dental biofilm fluid and saliva in children aged 4-5 years. **International Dental Journal**, Amsterdã, v. 63, p. 39-47, 2013. Supl. 2.

NOBRE DOS SANTOS, M.; CURY, J. A. Dental plaque fluoride is lower after discontinuation of water fluoridation. **Caries Research**, Basel, v. 22, p. 316-317, 1988a.

NOBRE DOS SANTOS, N.; CURY, J. A. **Flúor, cálcio e fósforo na placa dental de escolares de Piracicaba, SP, durante a fluoretação, paralisação e refluoretação da água de abastecimento público.** Piracicaba: FOP, UNICAMP, 1988b.

NOBREGA, F. F.; TENUTA, L. M. A.; CURY, J. A. Metabolismo e toxicidade do fluoreto. In: CURY, J. A.; TENUTA, L. M. A.; TABCHOURY, C. P. M. (org.). **Bioquímica oral.** São Paulo: Artes Médicas, 2017. p. 124-144.

OLIVEIRA, B. H. *et al.* Biannual fluoride varnish applications and caries incidence in preschoolers: a 24-month follow-up randomized placebo-controlled clinical trial. **Caries Research**, Basel, v. 48, n. 3, p. 228-236, 2014.

OLIVEIRA, B. H. *et al.* Controlling caries in exposed root surfaces with silver diamine fluoride: a systematic review with meta-analysis. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 149, n. 8, p. 671-679, 2018.

OLIVEIRA, B. H. *et al.* Fluoreto e inteligência: avaliação crítica de um estudo de coorte prospectivo. **Revista Científica do CRO-RJ**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 2-11, 2021.

OLIVEIRA, B. H. *et al.* The effect of silver diamine fluoride in preventing caries in the primary dentition: a systematic review and meta-analysis. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 53, n. 1, p. 24-32, 2019.

OLIVEIRA, M. J. *et al.* Estimated fluoride doses from toothpastes should be based on total soluble fluoride. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 10, n. 11, p. 5726-5736, 2013.

OLIVEIRA-JÚNIOR, A. *et al.* Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. e2018117, 2019.

OLIVIER, M.; BRODEUR, J. M.; SIMARD, P. L. Efficacy of APF treatments without prior tooth cleaning targeted to high-risk children. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 20, n. 1, p. 38-42, 1992.

O'MULLANE, D. M.; KAVANAGH, D.; ELLWOOD, R. P. A 3-year clinical trial of combination of trimetaphosphate and sodium fluoride in silica toothpastes. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 76, p. 1776-1781, 1997.

ONORIOBE, U. *et al.* Effects of enamel fluorosis and dental caries on quality of life. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 93, n. 10, p. 972-979, 2014.

PAIVA, S. M.; LIMA, Y. B.; CURY, J. A. Fluoride intake by Brazilian children from two communities with fluoridated water. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 31, n. 3, p. 184-191, 2003.

PARAKAW, T. *et al.* Kinetics of fluoride after brushing with the no-rinse method. **BMC Oral Health**, Londres, v. 24, n. 1, p. 1050, 2024.

PAULINO, C. M.; BELOTTI, L.; FRAZÃO, P. Cobertura da informação e da conformidade do fluoreto na água de abastecimento: diferenciais demográficos e socioeconômicos dos municípios brasileiros. **Vigilância Sanitária em Debate**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 1-9, 2023.

PERES, K. G. *et al.* Impacto da cárie e da fluorose dentária na satisfação com a aparência e com a mastigação de crianças de 12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 323-330, 2003.

PERES, M. A. *et al.* Access to fluoridated water and adult dental caries: a natural experiment. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 95, n. 8, p. 868-874, 2016.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. Evidence, hierarchies, and typologies: horses for courses. **Journal of Epidemiology and Community Health**, Londres, v. 57, n. 7, p. 527-529, 2003.

PORTA, M. **A dictionary of epidemiology**. 6. ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.

RAMIRES, I. *et al.* Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 883-889, 2006.

RICOMINI-FILHO, A. P. *et al.* Fluoride concentration in the top-selling Brazilian toothpastes purchased at different regions. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 45-48, 2012.

RIHS, L. B.; SILVA, D. D.; SOUSA, M. D. R. Dental caries and tooth loss in adults in a Brazilian southeastern state. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, SP, v. 17, n. 5, p. 392-396, 2009.

RIPA, L. W. Rinses for the control of dental caries. **International Dental Journal**, Amsterdã, v. 42, n. 4, p. 263-269, 1992. Supl. 1.

ROSENBLATT, A.; STAMFORD, T. C. M.; NIEDERMAN, R. Silver diamine fluoride: a caries “silver-fluoride bullet”. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 88, n. 2, p. 116-125, 2009.

ROSSI, T. R. A.; MOREIRA, L. G. B.; BARROS, S. G. Decurso histórico das políticas de fluoretação como estratégia de enfrentamento à cárie dentária no Poder Legislativo brasileiro, de 1963 a 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. e00208418, 2020.

RUFF, R. R.; GODÍN, T. J. B.; NIEDERMAN, R. Noninferiority of silver diamine fluoride vs sealants for reducing dental caries prevalence and incidence: a randomized clinical trial. **JAMA Pediatrics**, Chicago, v. 178, n. 4, p. 354-361, 2024.

RUGG-GUNN, A. J.; DO, L. Effectiveness of water fluoridation in caries prevention. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 40, p. 55-64, 2012. Supl. 2.

RYAN, R. *et al.* **Study design guide**. 2013. Disponível em: http://cccr.org.uk/sites/default/files/public/uploads/Study_design_guide2013.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

SACKETT, D. L. *et al.* Evidence based medicine: what it is and what it isn't. **British Medical Journal**, Londres, v. 312, n. 7023, p. 71-72, 1996.

SACKETT, D. L.; WENNERBERG, J. E. Choosing the best research design for each question. **British Medical Journal**, Londres, v. 315, n. 7123, p. 1636, 1997.

SANDERS, A. E. *et al.* Association between water fluoridation and income-related dental caries of US children and adolescents. **JAMA Pediatrics**, Chicago, v. 173, n. 3, p. 288-290, 2019.

SANTOS, A. P. P.; DE OLIVEIRA, B. H.; NADANOVSKY, P. Effects of low and standard fluoride toothpastes on caries and fluorosis: systematic review and meta-analysis. **Caries Research**, v. 47, n. 5, p. 382-390, 2013.

SANTOS, A. P. P.; DE OLIVEIRA, B. H.; NADANOVSKY, P. Letter to the editor. **Journal of Evidence-Based Dental Practice**, Amsterdam, v. 14, n. 2, p. 97-98, 2014.

SANTOS, A. P. P. *et al.* Fluoride varnish applications in preschoolers and dental fluorosis in permanent incisors: results of a nested-cohort study within a clinical trial. **Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 38, n. 5, p. 414-418, 2016.

SANTOS, A. P. P.; NADANOVSKY, P.; DE OLIVEIRA, B. H. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 41, n. 1, p. 1-12, 2013.

SANTOS, A. P. P.; RAGGIO, D. P.; NADANOVSKY, P. Reference is not evidence. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Hoboken, NJ, v. 30, n. 6, p. 661-663, 2020.

SANTOS, M. N.; CURY, J. A. **Flúor, cálcio e fósforo na placa dental de escolares de Piracicaba, SP, durante a fluoretação, paralisação e refluoretação da água de abastecimento público**. Piracicaba: FOP, UNICAMP, 1988.

SCABAR, L. F. *et al.* Frequência de uso de creme dental segundo renda e escolaridade: uma revisão sistemática. **Journal of Health Sciences Institute**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 318-325, 2014.

SCALIZE, P. S. *et al.* Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público em cidades do estado de Goiás, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 3849-3860, 2018.

SCHNEIDER-FILHO, D. A. *et al.* **Fluoretação da água: como fazer a vigilância sanitária?** Rio de Janeiro: Rede CEDROS, 1992. Disponível em: <https://tinyurl.com/y2msf5m6>. Acesso em: 19 maio 2025.

SCHÜNEMANN, H. J. *et al.* **Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach**. Hamilton, ON: GRADE Working Group, 2013.

SCHWENDICKE, F.; STOLPE, M. In-office application of fluoride gel or varnish: cost-effectiveness and expected value of perfect information analysis. **Caries Research**, Basel, Suíça, v. 51, n. 3, p. 231-239, 2017.

SEIFO, N. *et al.* Silver diamine fluoride for managing carious lesions: an umbrella review. **BMC Oral Health**, Londres, v. 19, n. 1, p. 145, 2019.

SEYMOUR, B. *et al.* When advocacy obscures accuracy online: digital pandemics of public health misinformation through an antifuoride case study. **American Journal of Public Health**, Washington, DC, v. 105, n. 3, p. 517-523, 2015.

SMITH JERVELUND, S.; VILLADSEN, S. F. Evidence in public health: an integrated, multidisciplinary concept. **Scandinavian Journal of Public Health**, Oslo, v. 50, n. 7, p. 1012-1017, 2022.

SOARES-YOSHIKAWA, A. L.; CURY, J. A.; TABCHOURY, C. P. M. Fluoride concentration in SDF commercial products and their bioavailability with demineralized dentine. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 31, n. 3, p. 257-263, 2020.

SOUSA, F. S. O. *et al.* Fluoride varnish and dental caries in preschoolers: a systematic review and meta-analysis. **Caries Research**, Basel, v. 53, n. 5, p. 502-513, 2019.

SOUZA, C. F. *et al.* Assessment of groundwater quality in a region of endemic fluorosis in the northeast of Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 185, n. 6, p. 4735-4743, 2013.

SPENCER, A. J.; DO, L. G.; HA, D. H. Contemporary evidence on the effectiveness of water fluoridation in the prevention of childhood caries. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Hoboken, NJ, v. 46, n. 4, p. 407-415, 2018.

SPLIETH, C. H. *et al.* How to intervene in the caries process in children: a joint ORCA and EFCD expert Delphi consensus statement. **Caries Research**, Basel, v. 54, n. 4, p. 297-305, 2020.

SUBBIAH, G. K.; GOPINATHAN, N. M. Is silver diamine fluoride effective in preventing and arresting caries in elderly adults? A systematic review. **Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry**, Índia, v. 8, n. 3, p. 191-199, 2018.

SURENDRANATH, P.; KRISHNAPPA, S.; SRINATH, S. Silver diamine fluoride in preventing caries: a review of current trends. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, Nova Deli, v. 15, , p. S247-S251, 2022. Supl. 2.

TAN, H. P. *et al.* A randomized trial on root caries prevention in elders. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 89, n. 10, p. 1086-1090, 2010.

TEN CATE, J. M. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. **European Journal of Oral Sciences**, Copenhagen, v. 105, n. 5 pt 2, p. 461-465, 1997.

TENUTA, L. M.; CURY, J. A. Fluoride: its role in dentistry. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 24, p. 9-17, 2010. Supl. 1.

TENUTA, L. M. A. *et al.* Position statement on individual and professional methods of fluoride use. **International Association for Dental Research**, Washington, DC, v. 2022, 16 jun. 2022. Disponível em: <https://www.iadr.org/science-policy/position-statement-individual-and-professional-methods-fluoride-use>. Acesso em: 19 maio 2025.

TENUTA, L. M. A.; CURY, J. A. Laboratory and human studies to estimate anticaries efficacy of fluoride toothpastes. **Monographs in Oral Science**, Basel, v. 23, p. 108-124, 2013.

THILAKARATHNE, B. K. G. *et al.* Impact of dental fluorosis on the oral health related quality of life of adolescents in an endemic area. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, Amsterdã, v. 13, n. 3, p. 448-452, 2023.

TWETMAN, S.; KELLER, M. K. Fluoride rinses, gels and foams: an update of controlled clinical trials. **Caries Research**, Basel, v. 50, supl. 1, p. 38-44, 2016.

VALDIVIA-TAPIA, A. C. *et al.* Fluoride concentration in mouth rinses marketed in Chile and Brazil, and a discussion regarding their legislations. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 35, p. e083, 2021.

VAN AMERONGEN, C. C. A. *et al.* Cheilitis caused by contact allergy to toothpaste containing stannous (tin) – two cases. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 83, n. 2, p. 126-129, 2020.

VANDENBROUCKE, J. P. In defense of case reports and case series. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 134, n. 4, p. 330-334, 2001.

VENTURINI, C. Q. *et al.* Vigilância e monitoramento de fluoretos em águas de abastecimento público: uma revisão sistemática. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, n. 4, p. 972-988, 2016.

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

VILLENA, R. S.; TENUTA, L. M.; CURY, J. A. Effect of APF gel application time on enamel demineralization and fluoride uptake in situ. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 1, p. 37-41, 2009.

WALLACE, M. C.; RETIEF, D. H.; BRADLEY, E. L. The 48-month increment of root caries in an urban population of older adults participating in a preventive dental program. **Journal of Public Health Dentistry**, Raleigh, v. 53, n. 3, p. 133-137, 1993.

WALSH, T. *et al.* Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2019, n. 3, CD007868, 2019.

WARREN, J. J. *et al.* Considerations on optimal fluoride intake using dental fluorosis and dental caries outcomes – a longitudinal study. **Journal of Public Health Dentistry**, Raleigh, v. 69, n. 2, p. 111-115, 2009.

WARREN, J. J.; SARAIVA, M. C. No evidence supports the claim that water fluoridation causes hypothyroidism. **Journal of Evidence-Based Dental Practice**, Amsterdam, v. 15, n. 3, p. 137-139, 2015.

WEYANT, R. J. *et al.* Topical fluoride for caries prevention: executive summary of the updated clinical recommendations and supporting systematic review. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 144, n. 11, p. 1279-1291, 2013.

WHITFORD, G. M. Fluoride in dental products: safety considerations. **Journal of Dental Research**, Chicago, v. 66, n. 5, p. 1056-1060, 1987.

WHITFORD, G. M. **The metabolism and toxicity of fluoride**. 2. ed. rev. Basel: Karger, 1996. (Monographs in Oral Science, v. 16).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Fluoride in drinking-water**. Geneva: WHO, 2006. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563192>. Acesso em: 19 maio 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The selection and use of essential medicines**: report of the WHO Expert Committee on Selection and Use of Essential Medicines, 2023. Geneva: WHO, 2024. (WHO Technical Report Series, n. 1049).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**: fourth edition incorporating the first addendum. 4. ed. Geneva: WHO, 2017.

WONG, M. C. *et al.* Topical fluoride as a cause of dental fluorosis in children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Londres, v. 2010, n. 1, CD007693, 2010.

YAN, I. G. *et al.* Stability of silver and fluoride contents in silver diamine fluoride solutions. **International Dental Journal**, Amsterdã, v. 73, n. 6, p. 840-846, 2023.

ZAENELDIN, A.; YU, O. Y.; CHU, C. H. Effect of silver diamine fluoride on vital dental pulp: a systematic review. **Journal of Dentistry**, Amsterdã, v. 119, p. 104066, 2022.

ZAFFARANO, L. *et al.* Silver diamine fluoride (SDF) efficacy in arresting cavitated caries lesions in primary molars: a systematic review and metanalysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 19, n. 19, 12917, 2022.

ZHANG, J. *et al.* Topical fluoride to prevent root caries: systematic review with network meta-analysis. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 99, n. 5, p. 506-513, 2020.

ZHANG, W. *et al.* Silver diamine fluoride and education to prevent and arrest root caries among community-dwelling elders. **Caries Research**, v. 47, n. 4, p. 284-290, 2013.

ZHAO, I. S. *et al.* Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. **International Dental Journal**, Amsterdã, v. 68, n. 2, p. 67-76, 2018.

INDICAÇÕES DE LEGISLAÇÃO

BRASIL. Casa Civil. **Decreto n.º 5.440, de 5 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF: Casa Civil, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Decreto n.º 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei n.º 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos de abastecimento. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 16034, 23 dez. 1975.

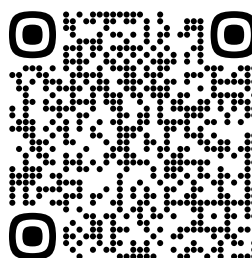
BRASIL. Lei n.º 14.572, de 8 de maio de 2023. Institui a Política Nacional de Saúde Bucal no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e altera a Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 9 maio 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14572.htm. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 6.050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a obrigatoriedade da fluoretação das águas em sistemas de abastecimento. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 6321F, 27 maio 1974.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Anexo XXI da Portaria de Consolidação n.º 5, de 28 de setembro de 2017. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 190, p. 360, 3 out. 2017. Suplemento.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria n.º 888, de 4 de maio de 2021. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 96, p. 69, 24 maio 2021.

Conte-nos o
que pensa sobre
esta publicação.
Responda a
pesquisa disponível
por meio do
QR Code ao lado:





Acesse a obra na BVS
por meio do QR Code:



Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
bvsmms.saude.gov.br



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

Governo
Federal