

Protocolo de aplicação do diamino fluoreto de prata na avaliação da resistência de união de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro ao esmalte e à dentina previamente tratados: uma revisão de estudos laboratoriais

Silver diamine fluoride application protocol in the evaluation of the bond strength of adhesive systems and glass ionomer cements of previously treated enamel and dentin: a review of laboratory studies

Narliene Lipu Gonçalves Turbino¹

Marina Michels Dotto²

Andressa Rodrigues²

Graziela Botton³

Fabio Zovico Maxnuck Soares⁴

Rachel de Oliveira Rocha⁵

Resumo

Introdução: O diamino fluoreto de prata (DFP) tem sido considerado como um dos mais efetivos tratamentos não invasivos de lesões de cárie cavitadas em dentes decíduos. Além disso, pelo efeito inibidor de enzimas proteolíticas, também tem sido sugerido durante procedimentos restauradores, a fim de aumentar a longevidade de restaurações. No entanto, parece não existir, até o momento, um protocolo padrão para a aplicação do DFP, em especial, à dentina. **Objetivo:** Identificar, por meio de uma revisão da literatura, o protocolo usual de aplicação do DFP em estudos laboratoriais que avaliaram a resistência de união de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro ao esmalte e à dentina. **Metodologia:** A busca por estudos elegíveis foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science e Scopus, até maio de 2025, sem restrição de idioma. Dois avaliadores realizaram a seleção dos estudos, considerando critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os dados de interesse foram coletados e analisados descritivamente. Setenta e cinco estudos foram incluídos na revisão, publicados majoritariamente nos últimos 5 anos e em língua inglesa. A maioria dos estudos avaliou o efeito do DFP aplicado à dentina alterada por cárie de dentes permanentes. Dez produtos comerciais à base de DFP nas concentrações de 3,8%, 12%, 30% e 38% foram utilizados nos estudos incluídos. A diversidade de protocolos de aplicação do DFP nos estudos laboratoriais considerados impossibilitou a identificação de um protocolo padrão, e desse modo, que um protocolo clínico seguro e efetivo fosse sugerido.

Palavras-chave: Cariostático; Adesivos dentinários; Cimento de ionômero de vidro; Tratamento com flúor

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v30i1.17135>

¹ Aluna do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil 1

² Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

³ Professora Adjunta do Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

⁴ Professor Associado do Departamento de Odontologia Restauradora, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

⁵ Professora Titular do Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

Introdução

O uso do fluoreto diamino de prata, popularmente conhecido como diamino fluoreto de prata (DFP) ou cariostático, advém do ano de 1969, quando foi apresentado o efeito da aplicação de uma solução combinada de prata e flúor na paralisação de lesões de cárie em crianças japonesas.^{1,2} O desenvolvimento de um produto comercial (Saforide, Toyo Seiyaku Kasei Co. Ltd., Osaka, Japão) no início dos anos 70 foi o impulso para o uso do DFP em diversos países, bem como, a sua inclusão na questão de pesquisa de estudos clínicos e laboratoriais.^{3,4}

Atualmente, o DFP é reconhecido como uma estratégia não invasiva de controle de lesões de cárie, especialmente em dentes decíduos.^{5,6} Além disso, apresenta ainda, baixo custo e aplicação simplificada.⁷ Isso faz com que, apesar do escurecimento das lesões tratadas com DFP, principal efeito adverso relatado,⁸ tenha indicação para uso em crianças com múltiplas lesões de cárie ativas, crianças não cooperativas, lesões de cárie cavitadas difíceis de serem restauradas de maneira convencional e para indivíduos com dificuldade de acesso à assistência odontológica.⁷

A partir da sua indicação primária - paralisação de lesões de cárie, o DFP tem sido também utilizado para situações clínicas diversas, como na prevenção de lesões de cárie,⁷ tratamento da hipersensibilidade em lesões cervicais não cariosas,⁹ e na abordagem de molares hipomineralizados.¹⁰ Isto porque, em função da sua composição, possui ação antibacteriana de amplo espectro, forma uma barreira física de precipitados de fosfato de cálcio e fluoreto de cálcio, agindo como reservatório de íons disponibilizados diante de um desafio cariogênico.¹¹ Dessa maneira, tem efeito no crescimento bacteriano,^{12,13} na paralisação de lesões de cárie³⁻⁵ e também efeito dessensibilizante pela obliteração dos túbulos dentinários.⁹

Muito embora o uso do DFP dispense a restauração da lesão de cárie, em algumas situações pode haver a necessidade do restabelecimento anatômico ou estético. Por esse motivo, estudos têm sido desenvolvidos a fim de avaliar a influência do tratamento prévio com DFP na adesão ao esmalte e à dentina de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro. As evidências laboratoriais indicam que o pré-tratamento com DFP pode reduzir a adesão dos sistemas adesivos, mas não de cimentos de ionômero de vidro, à dentina previamente tratada com DFP.³ Apesar disso, ainda há grande variabilidade na metodologia empregada nos estudos laboratoriais, em especial, no que se refere ao protocolo de aplicação do DFP, o que talvez possa influenciar os resultados obtidos. Desta maneira, a avaliação dos protocolos de aplicação do DFP empregado em estudos laboratoriais é essencial para possibilitar resultados mais previsíveis e seguros no uso do DFP, não apenas em estudos futuros, mas também na prática clínica. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar os protocolos de aplicação do DFP em estudos de resistência de união de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro ao esmalte e à dentina previamente tratados, por meio de uma revisão de estudos laboratoriais.

Materiais e método

Estratégia de Busca

Para a elaboração desta revisão de literatura, a busca foi conduzida em três bases de dados (PubMed/MEDLINE, ISI Web of Science e Scopus) e na plataforma Google Scholar, a fim de localizar estudos publicados até maio de 2025, sem restrição de idioma.

A estratégia de busca, já utilizada previamente,³ foi desenvolvida para a base PubMed/MEDLINE utilizando a combinação de termos controlados (Medical Subject Headings - MeSH) e termos livres: (((((((((((bond strength) OR microtensile) OR micro shear) OR tensile) OR Tensile Strength[MeSH Terms]) OR tensile strength) OR shear) OR shear strength) OR Shear Strength [MeSH Terms])) AND (composite resins[MeSH Terms]) OR composite resins) OR composite resin*) OR resin composite* OR Adhesives[MeSH Terms] OR adhesive* OR adhesion OR adhesive* OR Dental Bonding [MeSH Terms] OR dental bonding OR Dentin-Bonding Agents[MeSH Terms] OR dentin bonding agent* OR total-etch adhesive* OR total-etch adhesive* OR total-etch OR total-etching OR conventional adhesive OR etch-and-rinse adhesive* OR self-etch adhesive* OR self-etch adhesive* OR self-etch* OR self-etching primer* OR all-in-one adhesive* OR one-bottle adhesive* OR universal adhesive* OR glass-ionomer cements [MeSH Terms] OR glass-ionomer cements OR glass-ionomer cement OR glass polyalkenoate cement* OR resin-modified glass-ionomer cement* OR highly viscous glass-ionomer cement* OR high viscosity glass-ionomer cement AND (((((silver fluoride) OR silver diamine fluoride) OR SDF) OR diamine fluoride). Para as bases de dados ISI Web of Science e Scopus foram utilizados os termos (Silver Diamine Fluoride) OR (Silver Fluoride) AND (Bond Strength). A busca na plataforma Google Scholar foi realizada utilizando os termos “silver diamine fluoride” e “bond strength”.

Seleção dos estudos

Dois avaliadores (MMD e ROR) analisaram de forma independente os títulos e resumos dos estudos identificados na busca considerando os critérios de inclusão: estudos que avaliaram a resistência de união de sistemas adesivos ou cimentos de ionômero de vidro ao esmalte ou à dentina previamente tratados com DFP. Os estudos definidos como potencialmente elegíveis foram analisados na íntegra e aqueles que utilizaram produtos diferentes ao DFP, materiais não restauradores, que avaliaram a adesão à dentina radicular ou a substratos erodidos, ou ainda, adesão de bráquetes ortodônticos foram excluídos. As listas de referências dos estudos incluídos foram analisadas manualmente a fim de identificar estudos potencialmente relevantes que não foram previamente identificados na busca nas bases de dados. As discordâncias na inclusão ou exclusão dos estudos foram solucionadas por discussão e, se necessário, pelo consenso com a participação de um terceiro revisor (FZMS).

Extração dos dados

Os dados considerados relevantes foram extraídos de acordo com protocolo predefinido³ e registrados em planilha eletrônica (Numbers, versão 14.0 (7039.0.94), Apple Inc., Cupertino, CA, EUA). Para cada estudo, os dados relativos aos autores, ano de publicação, país do primeiro autor, tipo de dente, substrato, condição do substrato, marca comercial e concentração do DFP, protocolo de aplicação conforme descrito pelos autores e tempo decorrido da aplicação do DFP até o momento do procedimento adesivo. No caso de informações não descritas ou não claramente descritas, o estudo foi mantido na revisão e nenhuma forma de contato com os autores foi realizada.

Análise dos dados

Os dados foram analisados descritivamente e apresentados de modo narrativo e em tabelas de frequências.

Resultados

Busca e seleção dos estudos

A busca nas bases de dados resultou em 2110 estudos potencialmente elegíveis. Após a remoção das duplicatas, 1903 estudos foram submetidos a análise considerando os critérios de inclusão já descritos, dos quais 1816 não atenderam a esses critérios. Com isso, 87 estudos foram submetidos a análise de texto completo e 75 foram incluídos na revisão. A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo de seleção dos estudos, de acordo a declaração PRISMA.¹⁴

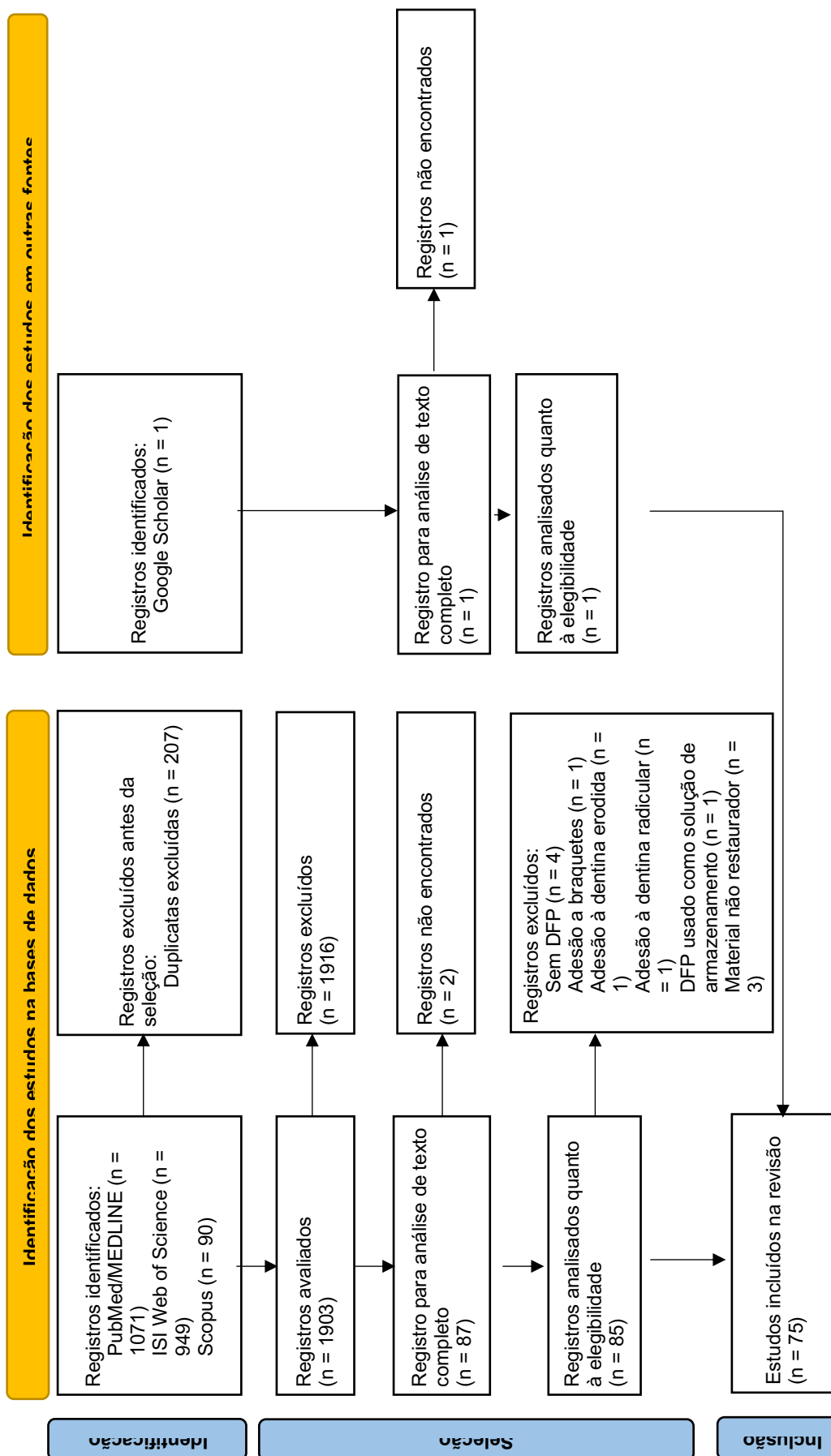


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos, de acordo a declaração PRISMA

Análise descritiva

A Tabela 1 apresenta os dados dos estudos incluídos na revisão, descritos de acordo com o texto original. Os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2006 e 2025, sendo a maior parte (42,7%) datados em 2023, 2024 e 2025. Todos os estudos foram publicados em língua inglesa, ainda que oriundos de 16 países, incluindo Índia (18 estudos),^{22,29,30,41,44-46,50,51,60,62,64,65,74,76,79,81,85} Estados Unidos (11 estudos)^{17,24,48,55,56,59,63,67,78,80,84} e Brasil (8 estudos).^{16,31-33,37,61,73,83}

Tabela 1. Aspectos descritivos dos estudos incluídos

Autores	Ano	País	Tipo de dente	Substrato	Condição do substrato	Marca comercial	Conc	Protocolo de uso	Restauração
Abdullah et al. ¹⁷	2022	Estados Unidos	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Activa Kids ¹	38%	ND#	Imediata
Abudawood et al. ¹⁸	2025	Arábia Saudita	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação, mantido por 3 minutos	Imediata ou após 14 dias
Abuljadayel et al. ¹⁹	2023	Arábia Saudita	Premolares	Dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação, mantido por 1 minuto + lavagem	Imediata
Ahmad et al. ²⁰	2024	Malásia	Pré-molares	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Riva Star ³	38%	Aplicação, mantido por 1 minuto + secagem	Não claro
Ajchareenya et al. ²¹	2025	Tailândia	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Topamine ⁴	38%	ND	Imediata
Al-Azar ²²	2024	Índia	Pré-molares	Dentina	Desmineralizado artificialmente	FAGamin ⁵	38%	Aplicação ativa por 1 minuto, mantido por 2 minutos + lavagem 30 segundos	Imediata
Al-Qahtani ²³	2021	Arábia Saudita	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Saforide ⁶	3,8 %	Aplicação por 30 segundos + lavagem	Após 2 dias
Alawad et al. ²⁴	2024	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	38%	ND##	Imediata
Aldosari et al. ²⁵	2022	Arábia Saudita	Pré-molares	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação, mantido por 5 minutos + secagem	Imediata ou após 7 dias
Aldowsari ²⁶	2023	Arábia Saudita	Dentes permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação + secagem por 1 minuto	Após 14 dias
Alkhdhairy et al. ²⁷	2024	Arábia Saudita	Molares permanentes	Dentina	Afetado por cárie	Riva Star ³	38%	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Alshahrani ²⁸	2020	Arábia Saudita	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 30 segundos + lavagem	Após 2 dias
Banerjee et al. ²⁹	2024	Índia	Molares decíduos	Dentina	Hígido e com lesão de cárie	ND	ND	ND	Imediata
Biswas et al. ³⁰	2024	Índia	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	e-SDF ⁶	ND#	Aplicação ativa por 1 minuto, mantido por 2 minutos + lavagem 30 segundos	Imediata
Braz et al. (a) ³¹	2020	Brasil	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação ativa por 1 minuto	Imediata
Braz et al. (b) ³²	2020	Brasil	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação ativa por 1 minuto	Imediata

da Luz et al. ³³	2024	Brasil	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Riva Star ³	38%	Aplicação ativa por 1 minuto + lavagem 30 segundos + aplicação de iodeto de potássio	Imediata ou após 30 dias
Danaeifar et al. ³⁴	2022	Turquia	Pré-molares	Dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 20 segundos e deixado secar	Imediata
El-Tantawy et al. ³⁵	2022	Egito	Molares decíduos	Dentina	Lesão de cárie e afetado por cárie	ND	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Após 14 dias
Farahat et al. ³⁶	2022	Irã	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicado por 10 segundos + aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Favaro et al. ³⁷	2021	Brasil	Molares permanentes	Esmalte	Hígido e desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸	30%	Aplicado por 3 minutos + lavagem	Não claro
Fernandez-Mafé et al. ³⁸	2022	Espanha	Molares permanentes e pré-molares	Dentina	Hígido	Riva Star ³	ND#	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Firouzmandi et al. ³⁹	2020	Irã	Molares permanentes	Dentina	Hígido e afetado por cárie	Ancarie ⁹	30%	Aplicado por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Imediata
François et al. ⁴⁰	2020	França	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	ND#	Aplicação ativa por 10 segundos + secagem com jato de ar	Imediata ou após 14 dias
Gadekar et al. ⁴¹	2022	Índia	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Não descrito	ND	Aplicado por 1 - 3 minutos + secagem com jato de ar	Imediata ou após 1 dia
Ghamrawy et al. ⁴²	2021	Egito	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação ativa por 1 minuto, mantido por 1 minuto + lavagem por 15 segundos	Imediata
Ghilotti et al. ⁴³	2023	Espanha	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	38%	Aplicação por 1 minuto + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Gupta et al. ⁴⁴	2019	Índia	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Riva Star ³	ND#	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Hafijullah et al. ⁴⁵	2025	Índia	Molares decíduos	Dentina	Afetado por cárie	e-SDF ⁶	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem	Imediata
Haradwala et al. ⁴⁶	2022	Índia	Molares decíduos	Dentina	Afetado por cárie	Riva Star ³	38%	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata ou após 7 dias
Intajak et al. ⁴⁷	2024	Japão	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Saforide ⁶	38%	Aplicação ativa por 1 minuto, mantido por 2 minutos + lavagem 30 segundos	Imediata
Jabbour et al. ⁴⁸	2023	Estados Unidos	Molares permanentes e pré-molares	Esmalte	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 1 minuto + secagem com ar por 1 minuto + lavagem por 15 segundos	Imediata
Jiang et al. ⁴⁹	2020	China	Molares permanentes	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 10 segundos, mantido por 15 segundos	Após 14 dias
John et al. ⁵⁰	2022	Índia	Dentes decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	ND	38%	Aplicação por 10 segundos	Imediata
Jonna et al. ⁵¹	2023	Índia	Molares decíduos	Dentina	Afetado por cárie	FAgamin ⁵	38%	Aplicação por 1 minuto + imediata aplicação de iodeto de potássio	Após 14 dias
Khor et al. ⁵²	2022	Singapura	Molares permanentes	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 1 minuto + secagem por 10 segundos + lavagem	Imediata
Knight et al. ⁵³	2006	Austrália	Molares permanentes	Dentina	Hígido	ND	ND	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata

Ko et al. ⁵⁴	2020	Japão	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Saforide ⁶ Saforide RC ⁶	38% 3,8%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Imediata
Koh et al. ⁵⁵	2024	Malásia	Pré-molares	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Riva Star ³	38%	Aplicação ativa por 2 minutos + lavagem	Após 14 dias
Koizume et al. ⁵⁶	2016	Japão	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	38%	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Kucukylmaz et al. ⁵⁷	2016	Turquia	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 3 minutos	Imediata
Lutgen et al. ⁵⁸	2018	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicado por 10 segundos + secagem por 5 segundos ou aplicado por 10 segundos, mantido por 1 minuto, lavagem por 15 segundos + secagem por 5 segundos	Imediata
Makham et al. ⁵⁹	2020	Estados Unidos	Molares permanentes	Esmalte e dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 1 minuto + lavagem + secagem	Após 14 dias
Memarpur et al. ⁶⁰	2024	Irã	Caninos decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Caries Arrest ¹¹	38%	Aplicação ativa por 2 minutos	Após 14 dias
Mohammed et al. ⁶¹	2024	Egito	Molares decíduos	Dentina	Hígido	SDF ¹⁰	38%	Aplicação ativa por 1 minuto	Imediata
Madhu et al. ⁶²	2020	Estados Unidos	Molares decíduos	Dentina	Afetado por cárie	Riva Star ³	ND# #	Aplicação por 1 minuto + mantido até secar	Não claro
Mondal et al. ⁶³	2024	Índia	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	e-SDF ⁶	38%	Aplicação por 1 minuto + lavagem por 30 segundos	Imediata
Muniz et al. ⁶⁴	2024	Brasil	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸ Riva Start ³	12% 38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos + secagem por 5 segundos Aplicação por 1 minuto + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Naraynaswamy & Chikkanarasaiah ⁶⁵	2024	Índia	Molares decíduos	Dentina	Hígido	FAgamin ⁵	38%	Aplicação por 2 minutos + lavagem	Imediata
Ng et al. ⁶⁶	2020	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 10 segundos + remoção do excesso com penso de algodão.	Imediata ou após 1 semana
Phanikumar et al. ⁶⁷	2023	Índia	Pré-molares	Dentina	Desmineralizado artificialmente	e-SDF ⁶	38%	Aplicação por 20 segundos, mantido por 3 minutos	Imediata
Priya et al. ⁶⁸	2022	Índia	Pré-molares	Dentina	Desmineralizado artificialmente	FAgamin ⁵	38%	Aplicação ativa por 1 minuto + secagem	Imediata
Puwunawiroj et al. ⁶⁹	2018	Tailândia	Molares decíduos	Dentina	Afetado por cárie	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Após 14 dias
Quock et al. ⁷⁰	2012	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Ancarie ⁹ Saforide ⁶	12% 38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos ND	Imediata
Radwan et al. ⁹⁰	2020	Egito	Molares	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação ativa por 10 segundos, mantido por 1 minuto + secagem por 5 segundos + lavagem por 15 segundos	Imediata

Rinsathon et al. ⁷¹	2023	Tailândia	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	ND	38%	Aplicação ativa por 1 minuto, mantido por 3 minutos + com ou sem lavagem + secagem	Imediata
Sa'ada et al. ⁷²	2021	Egito	Molares decíduos	Dentina	Hígido	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Imediata
Sakr ⁷³	2020	Arábia Saudita/Egito	Pré-molares	Dentina	Hígido	FAgamin ⁵	38%	Aplicado e mantido por 3 minutos + lavagem ou Aplicado e mantido por 3 minutos + aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Salimian et al. ⁷⁴	2023	Irã	Dentes decíduos anteriores	Esmalte	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 10 segundos + secagem por 5 segundos	Após 7 dias
Samami et al. ⁷⁵	2024	Irã	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸	38%	Aplicado e mantido por 1 minuto + lavagem por 30 segundos	Imediata
Scherer et al. ⁷⁶	2022	Brasil	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸ Cariestop ⁸ Riva Star ³	12% 38% 38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos Aplicação por 1 minuto + imediata aplicação de iodeto de potássio	Após 14 dias
Selvaraj et al. ⁷⁷	2016	Índia	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	38%	Aplicado e mantido por 3 minutos + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Shaheen et al. ⁷⁸	2024	Egito	Pré-molares Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação ativa por 10 segundos + secagem com jato de ar por 5 segundos, mantido por 1 minuto + lavagem por 15 segundos	Após 14 dias
Sharma et al. ⁷⁹	2022	Índia	Molares decíduos	Dentina	Lesão de cárie	ND	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Não descrito claramente
Shirani et al. ⁸⁰	2025	Irã	Molares permanentes	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 10 segundos, mantido por 1 minuto + lavagem por 15 segundos	Imediata
Siqueira et al. ¹⁶	2019	Brasil	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸ Riva Star ³	12% 38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio	Imediata
Tiba et al. ⁸¹	2024	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Hígido	Riva Star ³	38%	ND	Imediata
Uchil et al. ⁸²	2020	Índia	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	FAgamin ⁵	38%	Aplicação por 2 minutos + lavagem por 30 segundos	Imediata
Van Duker et al. ⁸³	2019	Estados Unidos	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Advantage Arrest ²	38%	Aplicação por 1 minuto + lavagem	Imediata
Velagala et al. ⁸⁴	2023	Índia	Molares decíduos	Dentina	Lesão de cárie	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Após 14 dias
Wang et al. ⁸⁵	2016	China	Molares	Dentina	Hígido e desmineralizado artificialmente	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 2 minutos, mantido até secar* + lavagem por 10 segundos	Imediata
Wolowski et al. ⁸⁶	2024	Brasil	Molares decíduos	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Cariestop ⁸	30%	Aplicação ativa por 2 minutos* + lavagem por 30 segundos	Imediata

Wu et al. ⁸⁷	2016	Estados Unidos	Molares decíduos	Dentina	Hígido	Saforide ⁶	38%	Aplicação por 3 minutos + lavagem por 30 segundos	Imediata
Zaineb et al. ⁸⁸	2023	Índia	Molares decíduos	Dentina	Lesão de cárie	e-SDF ⁶	ND#	Aplicação ativa por 3 minutos [§]	Imediata
Zhao et al. ⁸⁹	2019	China	Molares permanentes	Dentina	Desmineralizado artificialmente	Riva Star ³	38%	Aplicação + imediata aplicação de iodeto de potássio ND	Após 1 dia
						Saforide ⁶	38%		

Descrito pelos autores como de acordo com o fabricante

Concentração não descrita pelos autores, porém informada pelo fabricante.

*Após a aplicação do DFP os espécimes foram mantidos no escuro ou expostos à luz halógena (Elipar XL 2500, 3M ESPE, Paul, MN, USA).

% Divergência entre a descrição no texto e na tabela.

§ Após a aplicação do DFP, os espécimes de um dos grupos experimentais foi exposto à luz halógena (Bluephase, Ivoclar, Vivadent, NY, USA).

1 Bio Active-Restorative, Watertown, Mass, USA

2 Elevate Oral Care, West Palm Beach, FL, USA

3 SDI, Victoria, Australia

4 Dentalife Australia Pty Ltd., Australia

5 Fagamin, Tedequim SRL, Bv. de los Polacos, Cordoba, Argentina

6 Bee Brand Medico Dental, Osaka, Japan

7 Kids-e-Dental, Mumbai, India

8 Biodiâmica Química e Farmacêutica LTDA, Londrina, PR, Brazil

9 Maquira Dental Product, Maringa, PR, Brazil

10 Toothmate, Egypt

11 Dengen Dental, Inc., India

A maioria dos estudos avaliou o uso do DFP em dentes permanentes (48 estudos),^{16,19-28,31,32,34,36-40,42-44,47-49,52-56,61,63-65,67,68,70,72,74,77,78,80,86} incluindo molares e pré-molares. Os estudos que utilizaram dentes decíduos (26 estudos) consideraram dentes anteriores,⁷¹ caninos⁵⁷ e molares^{17,18,29,30,33,35,41,45,46,51,58-60,62,66,69,73,76,79,81,83-85}. Um estudo incluiu a avaliação em dentes decíduos (molares) e permanentes (pré-molares).⁷⁵ Um estudo não informou o tipo de dente decíduo,⁵⁰ assim como outros dois estudos que apenas informaram que os dentes utilizados eram molares.^{82,87}

A dentina foi o substrato considerado na quase totalidade dos estudos (71 estudos), dado que apenas 3 estudos avaliaram o efeito do DFP em esmalte.^{37,48,71} Um estudo considerou os dois substratos.⁵⁶ De maneira similar, maior número de estudos utilizou substratos alterados por lesão de cárie (53 estudos),^{16-18,20-23,25-30-34,37,39,41,42,44-46,49,50-52,55,57,60,62-64,66-69,71,74-76,80,82-86,88,89,90} incluindo lesões naturais^{27,29,35,39,45,46,51,62,69,79,84,88} ou desenvolvidas laboratorialmente, seja por ciclagem de pH ou modelos microbiológicos. Dez desses estudos incluíram a avaliação tanto de substratos hígidos como alterados por cárie.^{25,29,37,39,49,52,66,80,85,90}

Dez marcas comerciais de DFP foram utilizadas nos estudos incluídos, sendo os produtos Advantage Arrest (20 estudos),^{18,19,25,26,31,32,34,36,42,48,52,55,56,63,69,71,75,77,80,87} Riva Star^{16,20,24,27,33,40,43,44,46,52,53,59,61,73,74,78,86} (18 estudos) e Saforide (12 estudos)^{23,28,47,49,51,54,66,67,81,82,84,86} os mais comuns. Sete estudos não descreveram a marca comercial do produto utilizado^{29,35,41,50,53,71,79} ou a concentração do produto (9 estudos).^{29,30,38,40,41,44,53,62,88} Apenas 9 estudos incluíram produtos em concentrações diferentes de 38% - 3 estudos avaliaram o DFP a 30%,^{37,39,86} 4 estudos incluíram o produto na concentração de 12%^{16,64,70,76} e ainda, dois estudos incluíram o produto na concentração de 3,8% (solução para desinfecção de canais radiculares).^{23,54} É válido destacar, no

entanto, que os quatro estudos que consideram o uso do DFP a 12% também avaliaram o produto na concentração usual de 38%. Da mesma forma, um dos estudos que avaliou o DFP na concentração de 3,8% também incluiu o produto na concentração usual de 38%.⁵⁴

O protocolo de aplicação do DFP não foi descrito em 5 estudos,^{17,21,29,70,81} embora possa constar que a aplicação tenha sido realizada seguindo as instruções dos fabricantes. Os demais estudos realizaram a aplicação do DFP seguindo protocolos diversos, que incluíram a aplicação por 10 segundos,^{36,40,49,50,58,66,74,78,80,90} 1 minuto^{19,20,22,30-33,42,43,47,48,51,52,59,61-64,68,71,76,83} ou 2 minutos.^{55,60,65,82,85,86} A aplicação e/ou manutenção do produto sobre o substrato por 3 minutos foi o protocolo mais comum (19 estudos),^{16,18,35,37,39,45,54,57,64,69,70,72,73,76,77,79,84,87,88}. O maior tempo de aplicação foi de 5 minutos.²⁵ Um estudo descreveu o tempo de aplicação como sendo de 1 a 3 minutos.⁴¹ A lavagem após a aplicação também foi variável entre os estudos, embora 20 estudos tenham descrito o tempo de 30 segundos^{16,22,30,33,35,39,47,54,63,64,69,70,72,75,76,79,82,84,86,87} e outros estudos incluíram a lavagem por outros tempos definidos^{42,48,78,80,85,90} ou apenas mencionaram essa etapa do protocolo de aplicação do DFP.^{19,23,28,37,45,52,55,58,59,65,71,73,83}

Considerando que todos os estudos incluídos avaliaram a resistência de união de sistemas adesivos ou cimentos de ionômero de vidro, o tempo após a aplicação do DFP e a confecção dos espécimes para o ensaio mecânico foi registrado. A confecção imediata dos espécimes foi realizada em 49 estudos,^{16,17,19,21,22,24,27,29-32,34,36,38,39,42-45,47,48,50,52-54,56-58,61,63-68,70-73,75,77,80-83,85-88,90} e nos demais estudos, a confecção dos espécimes deu-se após os tempos de 24 horas,⁸⁹ 48 horas,^{23,28} 7 dias⁷⁴ ou 14/15 dias.^{26,35,49,51,55,59,60,69,76,78,84} Sete estudos incluíram, além da confecção imediata dos espécimes, tempos distintos de armazenamento dos dentes tratados com DFP previamente à confecção dos espécimes para o ensaio mecânico.^{18,25,33,40,41,46,66}

Discussão

O presente estudo revisou a literatura de estudos laboratoriais que avaliaram a resistência de união de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro ao esmalte e à dentina previamente tratados com DFP a fim de analisar o protocolo de aplicação do produto nesses estudos. Revisão sistemática prévia, que meta-analisou os valores de resistência de união nas condições descritas,³ considera que o efeito do DFP é material-dependente, isto é, não impacta a adesão dos cimentos de ionômero de vidro à dentina. No entanto, a aplicação prévia do DFP à dentina pode reduzir os valores de resistência de união de sistemas adesivos, muito embora, a realização da etapa de lavagem imediatamente após a aplicação do DFP tenha mostrado potencial para evitar esse efeito. Esse achado evidencia a importância do protocolo de aplicação do DFP quando, além da paralisação da lesão, espera-se algum efeito benéfico na longevidade do procedimento restaurador.

O uso do DFP em lesões dentinárias, além da paralisação da lesão, possibilita o aumento do conteúdo mineral do tecido desmineralizado,^{11,12} favorecendo a formação de camadas híbridas mais resistentes,¹⁵ com consequente, aumento dos valores de resistência de união.¹⁶ Dessa forma,

os estudos que avaliam a resistência de união de materiais adesivos aos substratos dentários previamente tratados com DFP são válidos no sentido de que, a restauração torna-se possível ou necessária em momentos posteriores à aplicação do DFP,^{49,51,69,84} ou ainda, o uso do DFP como uma etapa do procedimento restaurador.^{43,47,52} Nas duas situações, determinar o protocolo de aplicação do DFP, assim como qualquer outro produto de uso odontológico, se faz necessário a fim de se obterem os efeitos esperados do material.

Os achados da presente revisão, ainda que tenha considerado um grande número de estudos (75 estudos), não permitem definir um protocolo de aplicação único ou comum, dada a grande variabilidade na descrição apresentada nos estudos incluídos. Diferenças no protocolo de aplicação eram esperadas em razão dos diferentes produtos comerciais avaliados nos estudos incluídos, no entanto, diferentes protocolos foram descritos para um mesmo produto. A exemplo disso, o produto Saforide, utilizado em 12 estudos,^{23,28,47,49,54,57,69,70,84,85,87,89} foi aplicado por tempos de 10 segundos,⁴⁹ 30 segundos,^{23,28} 1 minuto,⁴⁷ 2 minutos⁸⁵ e 3 minutos.^{54,57,69,84,85,87} Dois estudos que utilizaram esse produto não descreveram o protocolo de aplicação.^{70,89} Outras etapas e detalhes da aplicação, como a aplicação ativa, tempo de espera ou lavagem imediata também foram descritos de maneira bastante diversa.

A descrição acurada da metodologia em estudos laboratoriais, permite não apenas a reprodução do estudo considerando variáveis distintas, mas também guiar a conduta clínica. Apesar da quase totalidade dos estudos ter sido publicada a partir de 2016 (73 dos 75 estudos), ou seja, após a publicação da diretriz para estudos laboratoriais CRIS,⁹¹ a diversidade na descrição do protocolo de aplicação do DFP ou mesmo a sua ausência, é ponto de destaque da presente revisão. Além disso, os estudos incluídos são originários de 16 países distintos, o que eliminaria vícios de redação de um mesmo grupo de pesquisa, tornando a variabilidade na descrição do protocolo de aplicação do DFP ainda mais singular. Assim, diante da importância dos estudos laboratoriais para a entendimento dos mecanismos envolvidos na obtenção e na longevidade da adesão aos substratos dentários, bem como, para a escolha dos melhores materiais para o uso clínico e para o desenvolvimento de novos produtos, a descrição acurada de todas as etapas envolvidas é crucial e deve ser cuidadosamente observada em estudos futuros.

Outros aspectos relacionados aos estudos incluídos merecem destaque. A restauração imediata da lesão tratada com DFP foi realizada na maior parte dos estudos incluídos (56 estudos),^{16-19,21,22,24,25,27,29-34,36,38-48,50,52-54,56-58,61,63-68,70-73,75,77,80-83,85-88,90} evidenciando o uso do produto com o provável objetivo de favorecer a adesão e não apenas com o intuito de paralisação da lesão de cárie. O possível efeito do DFP na inibição de enzimas proteolíticas envolvidas na degradação das fibras colágenas da dentina e no consequente comprometimento da interface adesiva, faz com que o DFP seja uma estratégia para melhorar a longevidade das restaurações, e assim, o maior número de estudos que realizou a restauração imediata da dentina previamente tratada pode ser um indicativo de que a aplicação do DFP possa ser incluída como um passo operatório no protocolo restaurador de lesões de cárie.^{16,70,87} De forma similar, o maior número de estudos que considerou a adesão a substratos de dentes permanentes (49 estudos)^{16,19-28,31,32,34,36-}

40,42-44,47-49,52-56,61,63-65,67,68,70,72,74,75,77,78,80,86 reforça essa hipótese, já que a literatura é inequívoca em apontar a efetividade do DFP na paralisação de lesões em dentes decíduos mas o mesmo ainda não é aceito para dentes permanentes.^{4,5} Cabe ressaltar ainda o número de estudos (29 estudos)^{19,24,34,36-40,43,47-49,52-54,56,58,59,61,65,66,70,73,77,80,81,85,87,90} que avaliou o efeito do DFP aplicado em substrato hígido, clinicamente irrelevante no contexto restaurador. De forma similar, surpreende o fato de 4 estudos terem avaliado o efeito do DFP em esmalte,^{37,48,59,74} inclusive nesse substrato hígido.^{37,48,59} Ainda que o adequado selamento das margens das restaurações seja um importante fator relacionado a sua longevidade,⁹² são incomuns os estudos que incluem a avaliação da adesão ao esmalte sob essa perspectiva.

A presente revisão evidencia a necessidade do estabelecimento de um protocolo de aplicação do DFP, seja para a paralisação de lesões de cárie ou como agente inibidor de enzimas proteolíticas dentinárias, dado que não foi possível, por meio da análise dos estudos incluídos identificar um protocolo comum. Justifica-se dessa forma, a realização de estudos futuros com esse objetivo, bem como, revisão similar a essa que inclua estudos clínicos que tenham utilizado o DFP no tratamento de lesões de cárie, visto que, a análise apenas de estudos laboratoriais é sempre vista como uma limitação de revisões que buscam achados de repercussão clínica.

Conclusão

A análise da literatura de estudos laboratoriais que avaliaram o efeito do tratamento prévio com DFP na adesão de sistemas adesivos e cimentos de ionômero de vidro aos substratos dentários não permitiu a identificação de um protocolo de aplicação comum que possa servir de parâmetro para o uso clínico.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Abstract

Introduction: Diamine silver fluoride (DFP) has been considered one of the most effective non-invasive treatments for cavitated caries lesions in primary teeth. In addition, due to its inhibitory effect on proteolytic enzymes, it has also been suggested during restorative procedures to increase the longevity of restorations. However, to date, there seems to be no standard protocol for applying DFP, especially to dentin. Objective: To identify, by a literature review, the usual protocol for applying DFP in laboratory studies that evaluated the bond strength of adhesive systems and glass ionomer cement to enamel and dentin. Methodology: The search for eligible studies was carried out in the PubMed/MEDLINE, Web of Science, and Scopus databases, up to May 2025, without language

restriction. Two evaluators selected the studies, considering previously established inclusion and exclusion criteria. The data of interest was collected and analyzed descriptively. Seventy-five studies were included in the review, mostly published in the last 5 years and English. Most studies have evaluated the effect of DFP applied to caries-altered dentin of permanent teeth. Ten commercial DFP-based products at concentrations of 3.8%, 12%, 30%, and 38% were used in the included studies. The diversity of DFP application protocols in the laboratory studies considered made it impossible to identify a standard protocol, and thus, to suggest a safe and effective clinical protocol.

Keywords: Cariostatic agents; Dentin-bonding agents; Glass ionomer cements; Fluoride treatment

Referências

1. Nishino M, Yoshida S, Sobue S, Kato J, Nishida M. Effect of topically applied ammoniacal silver fluoride on dental caries in children. *J Osaka Univ Dent Sch* 1969;9:149–55.
2. Yamaga R, Nishino M, Yoshida S, Yokomizo I. Diammine silver fluoride and its clinical application. *J Osaka Univ Dent Sch* 1972;12:1–20.
3. Fröhlich TT, Botton G, Rocha RO. Bonding of Glass-Ionomer Cement and Adhesives to Silver Diamine Fluoride-treated Dentin: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *J Adhes Dent* 2022;24:29-38.
4. Worthington HV, Lewis SR, Glenney AM, Huang SS, Innes NP, O'Malley L, Riley P, Walsh T, Wong MCM, Clarkson JE, Veitz-Keenan A. Topical silver diamine fluoride (SDF) for preventing and managing dental caries in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2024;11(11):CD012718.
5. Chibinski AC, Wambier LM, Feltrin J, Loguercio AD, Wambier DS, Reis A. Silver Diamine Fluoride Has Efficacy in Controlling Caries Progression in Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res* 2017;51(5):527-41.
6. Gao SS, Zhao IS, Hiraishi N, Duangthip D, Mei ML, Lo EC, et al. Clinical trials of silver diamine fluoride in arresting caries among children: a systematic review. *JDR Clin Trans Res* 2016;1:201–10.
7. Gao SS, Amarquaye G, Arrow P, Bansal K, Bedi R, Campus G, Chen KJ, Chibinski ACR, Chinzorig T, Crystal YO, Duangthip D, Ferri ML, Folayan MO, Garidkhuu A, Hamama HH, Jirarattanasopha V, Kemoli A, Leal SC, Leelataweewud P, Mathur VP, Mfolo T, Momoi Y, Potgieter N, Tezvergil-Mutluay A, Lo ECM, Chu CH. Global Oral Health Policies and Guidelines: Using Silver Diamine Fluoride for Caries Control. *Front Oral Health* 2021;30;2:685557.
8. Duangthip D, Fung MH, Wong MC, Chu CH, Lo EC. Adverse effects of silver diamine fluoride treatment among preschool children. *J Dent Res* 2018;97:395–401.

9. Chan AKY, Tsang YC, Yu OY, Lo ECM, Leung KCM, Chu CH. Clinical evidence for silver diamine fluoride to reduce dentine hypersensitivity: A systematic review. *J Dent* 2024;142:104868.
10. Cavalcante BGN, Mlinkó É, Szabó B, Teutsch B, Hegyi P, Vág J, Németh O, Gerber G, Varga G. Non-Invasive Strategies for Remineralization and Hypersensitivity Management in Molar-Incisor Hypomineralization-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2024;13(23):7154.
11. Peng JJY, Botelho MG, Matinlinna JP. Silver compounds used in dentistry for caries management: A review. *J Dent* 2012;40(7):531–41.
12. Chu CH, Mei L, Seneviratne CJ, Lo EC. Effects of silver diamine fluoride on dentine carious lesions induced by *Streptococcus mutans* and *Actinomyces naeslundii* biofilms. *Int J Paediatr Dent* 2012;22(1):2-10.
13. Knight GM, McIntyre JM, Craig GG, Mulyani, Zilm PS, Gully NJ. Inability to form a biofilm of *Streptococcus mutans* on silver fluoride- and potassium iodide-treated demineralized dentin. *Quintessence Int* 2009;40(2):155-61.
14. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, McKenzie JE. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;29;372:n160.
15. Mazzoni A, Pashley DH, Ruggeri A, Jr., Vita F, Falconi M, Di Lenarda R, Breschi L. Adhesion to chondroitinase ABC treated dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008;86:228–36.
16. Siqueira FSF, Morales LAR, Granja MCP, de Melo BO, Monteiro-Neto V, Reis A, Cardenas AFM, Loguercio AD. Effect of Silver Diamine Fluoride on the Bonding Properties to Caries-affected Dentin. *J Adhes Dent* 2020;22(2):161-72.
17. Abdullah A, Finkelman M, Kang Y, Loo CY. Shear Bond Strength of Different Restorative Materials to Primary Tooth Dentin Treated with Silver Diamine Fluoride. *J Dent Child* 2022;89(2):68-74.
18. Abudawood S, Dardeer F, Alharbi H, Alghomgham F, Andijani B, Ainousa A, Abdullah A, Alulaiyan M. The Difference in Bond Strength Between Immediate and Delayed RMGI Placement on SDF Treated Dentin in Primary Teeth: An In-Vitro Study. *Ain Shams Dental J* 2025;37(1):122-31.
19. Abuljadayel R, Aljadani N, Almutairi H, Turkistani A. Effect of Antibacterial Agents on Dentin Bond Strength of Bioactive Restorative Materials. *Polymers* 2023;15(12):2612.
20. Ahmad AA, Yahya NA, Take YO, Y-Jin YA. Shear Bond Strength of Different Adhesive Systems to Silver Diamine Fluoride - Treated Carious Dentine. *Sains Malaysiana* 2024;53(8):1993-2002.
21. Ajchareeya P, Kunwara T, Panupong J, Pipop S, Chantida PNM. The performance of silver diamine fluoride on bond strength and ultramorphology of universal adhesive to artificial carious dentin under thermocycling conditions. *Clin Oral Investig* 2025;29(5):225.

22. Al-Azar IC, Girish MS, Devraj IM, Shylaja KC, Dhull KS. An In-vitro Evaluation of Tooth Discoloration and Shear Bond Strength of Glass Ionomer Cement Bonded to Tooth Surface Pretreated with Silver Diamine Fluoride and Glutathione Biomolecule. *Niger J Clin Pract* 2024;27(11):1322-8.
23. Al-Qahtani YM. Impact of graphene oxide and silver diamine fluoride in comparison to photodynamic therapy on bond integrity and microleakage scores of resin modified glass ionomer cement to demineralized dentin. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2021;33:102163.
24. Alawad FI, de Souza Araújo IJ, de Carvalho ABG, de Faria Neiva G, Dennison JD, Yaman P, Bottino MC. Effect of desensitizing agents on the resin bond strength to sound dentin. *Odontology* 2024;112(2):435-43.
25. Aldosari MM, Al-Sehaibany FS. Evaluation of the Effect of the Loading Time on the Microtensile Bond Strength of Various Restorative Materials Bonded to Silver Diamine Fluoride-Treated Demineralized Dentin. *Materials* 2022;15(13):4424.
26. Aldosari MM, Al-Sehaibany FS. Evaluation of the Effect of the Loading Time on the Microtensile Bond Strength of Various Restorative Materials Bonded to Silver Diamine Fluoride-Treated Demineralized Dentin. *Materials* 2022;15(13):4424.
27. Alkhudhairy F, Maawadh A, Almohareb T. Effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, Riva Star, and *Moringa oleifera*-based nano-silver fluoride on caries affected dentin remineralization bonded to composite resin. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2024;28:23-9.
28. Alshahrani A. Influence of silver diamine fluoride compared to photodynamic therapy on the bond integrity of resin modified glass ionomer cement to demineralized dentin. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2020;32:102007.
29. Banerjee I, Chatterjee A, Kundu GK, Zahir S, Purkait SK, Kumar S. Effect of silver diamine fluoride application on the microtensile bond strength of three commonly used restorative materials in primary teeth: An ultrastructural study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2024;42(3):240-8.
30. Biswas S, Koti A, Kumar H, S Kotnoor S, Jain A, Jaiswal K, Surana P. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide on shear bond strength for glass ionomer cement to primary dentine. *Bioinformation* 2024;20(7):808-11.
31. Braz PVF, Dos Santos AF, Leal SC, Pereira PN, Ribeiro APD. The effect of silver diamine fluoride and cleaning methods on bond strength of glass-ionomer cements to caries-affected dentin. *Am J Dent* 2020;33(4):196-200. (a)
32. Braz PVF, Dos Santos AF, Pereira PN, Ribeiro APD. Silver diamine fluoride and cleaning methods effects on dentin bond strength. *Am J Dent* 2020;33(6):315-9. (b)
33. da Luz NC, Monteiro V, de França Lopes CMC, Millan Cardenas AF, Chibinski ACR. Influence of silver fluoride plus potassium iodine on adhesive properties of primary carious dentin-resin interface: An in vitro study. *Saudi Dent J* 2024;36(3):471-9.

34. Danaeifar N, Nejat AH, Cehreli Z, Ballard RW, Johnson JT. The Effect of Silver Diamine Fluoride on Bond Strength of Three Types of Bulk-Fill Restorative Materials to Dentin. *Pediatr Dent* 2022;44(4):290-5.
35. El-tantawy W I, El-Wassefy N A, Abdellatif A M. Microtensile Bond Strength of Resin Modified Glass Ionomer Restoration in Carious Primary Molars Pretreated With Silver Diamine Fluoride. *Mans J Dent* 2022;9(2):52-6.
36. Farahat F, Davari A, Karami H. Investigation of the effect of simultaneous use of silver diamine fluoride and potassium iodide on the shear bond strength of total etch and universal adhesive systems to dentin. *Dent Res J* 2022;19:6.
37. Favaro JC, de Mello Peixoto YCT, Geha O, Dias FA, Guiraldo RD, Lopes MB, Berger SB. Can silver diamine fluoride or silver nanoparticle-based anticaries agents to affect enamel bond strength? *Restor Dent Endod* 2021;46(1):e7.
38. Fernández-Mafé M, Armengol-Olivares A, Miralles-Jordá L, Vicente-Escuder Á, Pérez-Bermejo M, Narciso J and Pallarés-Sabater A. In Vitro Study on the Influence of Silver Diamine Fluoride on the Adhesion Strength of Dental Restorative Materials. *Front Mater* 2022;9:833427.
39. Firouzmandi M, Mohaghegh M, Jafarpisheh M. Effect of silver diamine fluoride on the bond durability of normal and carious dentin. *J Clin Exp Dent* 2020;12(5):e468-e473.
40. François P, Greenwall-Cohen J, Le Goff S, Ruscassier N, Attal JP, Dursun E. Shear bond strength and interfacial analysis of high-viscosity glass ionomer cement bonded to dentin with protocols including silver diamine fluoride. *J Oral Sci* 2020;62(4):444-8.
41. Gadekar SV, Panse AM, Jathar P, Khairnar PS, Gadekar AV, Pawar A. A Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Type IX GIC to Demineralized Dentin in Primary Teeth with and without Application of SDF: An In Vitro Study. *J South Asian Assoc Pediatr Dent* 2022;(3):157-63.
42. Ghamrawy ME, Nasser M, Nour KA. The effect of silver diamine fluoride on bond strength of self-etch adhesives to demineralized dentin (An In-vitro study). *Ain Shams Dent J* 2021;24:59-71.
43. Ghilotti J, Alzina-Cendra A, Sanz JL, Forner L, Llena C. Does Silver Diamine Fluoride Affect the Adaptation of High-Viscosity Resin-Modified Glass Ionomer to Dentin? An In Vitro Study. *Applied Sciences* 2023;13(2):991.
44. Gupta J, Thomas MS, Radhakrishna M, Srikanth N, Ginjaipalli K. Effect of silver diamine fluoride-potassium iodide and 2% chlorhexidine gluconate cavity cleansers on the bond strength and microleakage of resin-modified glass ionomer cement. *J Conserv Dent* 2019;22(2):201-6.
45. Hafijullah A, Vellore KP, Ganesh M, K S, S N, Challa SK, Mahanthi GSN. Comparative Evaluation of Microtensile Bond Strength of Restorative Materials on Silver Diamine Fluoride and Nonsilver Diamine Fluoride-treated Tooth: An In Vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2025;18(2):153-6.

46. Haradwala, Zaineb M. F.; Winnier, J J.; Soni, Arwa M.; Ratnaparkhi, Ishani; Kadhi, Heer. Assessment of Microtensile Bond Strength of Silver Diamine Fluoride with Potassium Iodide–Treated Carious Primary Dentin Restored with Glass Ionomer Cement and/or Composite: In Vitro Study. *J Int Oral Health* 2022;14(6):629-35.
47. Intajak P, Yuan Y, Sakaguchi N, Saikaew P, Eamsaard P, Matsumoto M, Sano H, Tomokiyo A. Effect of Silver Diamine Fluoride on Bonding Performance and Ultra-morphological Characteristics to Sound Dentin. *Dent Mater* 2024;40(4):e24-e32.
48. Jabbour Z, Kim M, Hayashi M, Kim R. Phosphoric Acid Etch Partially Restores the Initial Bond Strength of Composite to Silver Diamine Fluoride-Treated Enamel Using Universal Adhesives. *Dent J* 2023;11(7):161.
49. Jiang M, Mei ML, Wong MCM, Chu CH, Lo ECM. Effect of silver diamine fluoride solution application on the bond strength of dentine to adhesives and to glass ionomer cements: a systematic review. *BMC Oral Health* 2020;20(1):40.
50. John JB, Gainneos PD, Mathew BM, Bharath C, Duraisamy V. Comparative evaluation of shear bond strength of two adhesive materials on demineralized dentin treated with silver diamine fluoride: An in-vitro study. *Indian J Dent Res* 2021;32(3):395-8.
51. Jonna MI, Bansal K, Morankar R, Mathur VP, Kalyanasundaram D, Tewari N, Pandey S. Effect of SDF/ SSKI Application on Microtensile Bond Strength of Composite Resin to Carious Primary Dentin: An In Vitro Study. *Pediatr Dent* 2023;45(2):147-52.
52. Khor MM, Rosa V, Sim CJ, Hong CHL, Hu S. SMART: Silver diamine fluoride reduces microtensile bond strength of glass ionomer cement to sound and artificial caries-affected dentin. *Dent Mater J* 2022;41(5):698-704.
53. Knight GM, McIntyre JM, Mulyani. The effect of silver fluoride and potassium iodide on the bond strength of auto cure glass ionomer cement to dentine. *Aust Dent J* 2006;51(1):42-5.
54. Ko AK, Matsui N, Nakamoto A, Ikeda M, Nikaido T, Burrow MF, Tagami J. Effect of silver diamine fluoride application on dentin bonding performance. *Dent Mater J* 2020;39(3):407-14.
55. Koh WT, Yeoh OT, Yahya NA, Yap AU. Effect of Surface Treatments on Shear-bond Strength of Glass Ionomer Cements to Silver Diamine Fluoride-treated Simulated Carious Dentin. *Oper Dent* 2024;49(6):714-24.
56. Koizumi H, Hamama HH, Burrow MF. Effect of a silver diamine fluoride and potassium iodide-based desensitizing and cavity cleaning agent on bond strength to dentine. *Int J Adhes Adhes* 2016;68:54-61.
57. Kucukyilmaz E, Savas S, Akcay M, Bolukbasi B. Effect of silver diamine fluoride and ammonium hexafluorosilicate applications with and without Er:YAG laser irradiation on the microtensile bond strength in sound and caries-affected dentin. *Lasers Surg Med* 2016;48(1):62-9.
58. Lutgen P, Chan D, Sadr A. Effects of silver diamine fluoride on bond strength of adhesives to sound dentin. *Dent Mater J* 2018;37(6):1003-9.

59. Markham MD, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Jurado CA, Fischer NG, Watanabe H, Baruth AG, Latta MA, Garcia-Godoy F. Influence of 38% silver diamine fluoride application on bond stability to enamel and dentin using universal adhesives in self-etch mode. *Eur J Oral Sci* 2020;128(4):354-60.
60. Memarpour M, Shafiei F, Rafiee A, Khosronia M, Alizadeh M, Vossoughi M. Shear bond strength of different tooth color restorative materials after using silver diamine fluoride in primary tooth dentin: An in vitro study. *Dent Res J* 2024;21:42.
61. Mohammed NY, Abdel-Ghany DM, Ben Hamadi N, Özdemir S, Selamoglu Z, Plavan G, Boufahja F, Elassar DM. The Impact of Silver Diamine Fluoride Only or Simultaneously With Potassium Iodide Treatment on the Bond Durability of Resin Composite Material on Primary Teeth. *Cureus* 2024;16(3):e57064.
62. Madhu M, Caitlin C, Rosivack RG. Comparison of Microtensile Bond Strength of Glass Ionomer to Carious Primary Dentin After Treatment with SDF and SDF/KI. *J Dent Mater Tech* 2020;9(4):203-10.
63. Mondal J, Bahuguna R, Ahmed A, Mitra P, Bhaskar Mahajan P, Mishra A. An in vitro assessment of glass ionomer cement shear bond-strength to demineralized dentin in primary teeth treated with silver diamine fluoride and potassium iodide. *Bioinformation* 2024;20(9):1046-51.
64. Muniz LP, Wendlinger M, Cochinski GD, Moreira P, Cardenas A, Carvalho TS, Loguercio AD, Reis A, Siqueira F. Effect of silver diamine fluoride on the longevity of the bonding properties to caries-affected dentine. *J Dent* 2024;143:104897.
65. Narayanaswamy M, Chikkanarasaiah N. Shear Bond Strength of Resin-modified Glass Ionomer Cement to Primary Teeth Dentin Pretreated with Silver Diamine Fluoride and Sodium Fluoride Varnish: An In Vitro Study. *World J Dent* 2024;15(1):60–3.
66. Ng E, Saini S, Schulze KA, Horst J, Le T, Habelitz S. Shear Bond Strength of Glass Ionomer Cement to Silver Diamine Fluoride-Treated Artificial Dentinal Caries. *Pediatr Dent* 2020;42(3):221-5.
67. PhaniKumar, M. S., RojaRamya, K. S., Vinay, C., Uloopi, K., Alla, R. K., & Chaitanya, P. Effect of Dentine Pretreatment with 38% Silver Diamine Fluoride and CPP-ACPF on Micro-Shear Bond Strength of Resin Modified Glass Ionomer Cement. *Asian Journal of Chemistry* 2023;35(6):1445–8.
68. Priya D, Karale R, Prashanth BR, Raj A, Vathsala Heggade KN. Effect of silver diamine fluoride, potassium iodide, and glutathione on micro-shear bond strength of glass ionomer cement to caries affected dentine. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2022;40(1):62-6.
69. Puwanawiroj A, Trairatvorakul C, Dasanayake AP, Auychai P. Microtensile Bond Strength Between Glass Ionomer Cement and Silver Diamine Fluoride-Treated Carious Primary Dentin. *Pediatr Dent* 2018;40(4):291-5.
70. Quock RL, Barros JA, Yang SW, Patel SA. Effect of silver diamine fluoride on microtensile bond strength to dentin. *Oper Dent* 2012;37(6):610-6.

71. Rinsathon J, Wiriyasuebpong S, Thariya K, Jiradechochai P, Phetsuk P, Bouanil S, Saikaew P, Pawaputanon Na Mahasarakham C. Bonding performance of glass ionomer cement to carious dentin treated with different surface treatment protocols using silver diamine fluoride. *Sci Rep* 2023;13(1):14233.
73. Sakr OM. Microshear Bond Strength of Resin Composite to Pretreated Dentin with Silver Diamine Fluoride/Potassium Iodide: An In Vitro Study. *J Int Dent Med Res* 2020; 13(3):892-7.
74. Salimian N, Ebrahimian M, Jafari N, Shirani F. The effect of silver diamine fluoride on the bond strength of glass ionomer to the enamel of primary teeth. *Dent Res J* 2023;20:65.
75. Samani, M.; Hajebi, F.; Zakavi, F.; Mapar, M. Examining The Effects of Silver Diamine Fluoride Treatment on The Surface Morphological Properties and Binding Strength of Demineralized Dentin to Glass Ionomer With and Without Potassium Iodide and Glutathione: Examining The Effects of Silver Diamine Fluoride Treatment on The Surface Morphological Properties. *Galen Med J* 2024;13:e3555.
76. Scherer MM, Lunkes NF, Soares IPM, de Oliveira CA, Imparato JCP, Hebling J, Lenzi TL. Does silver diamine fluoride concentration influence on bonding to carious dentinal lesions in primary teeth? *Eur Arch Paediatr Dent* 2022;23(5):813-20.
77. Selvaraj K, Sampath V, Sujatha V, Mahalaxmi S. Evaluation of microshear bond strength and nanoleakage of etch-and-rinse and self-etch adhesives to dentin pretreated with silver diamine fluoride/potassium iodide: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2016;27(4):421-5.
78. Shaheen SD, Esmail DAM, Ghobar S. The Impact of Silver Diamine Fluoride and Potassium Iodide Treatment on Microtensile Bonds Strength of Composite Restoration for Carious Dentin in Primary and Permanent Teeth and Its Potential Color Changes: An In Vitro Study. *Eur J Dent* 2025;19(2):493-9.
79. Sharma N, Nikhil V, Mishra P, Ravinder R. Shear bond strength evaluation of bioactive restorative materials on pretreated carious dentin-influence on silver diamine fluoride, potassium iodide, and glutathione. *J Conserv Dent Endod* 2024;27(11):1146-51.
80. Shirani F, Ravanbod S, Sehat MS. Impact of silver diamine fluoride on composite resin bond strength: An In vitro study with various adhesive systems. *Heliyon* 2025;11(2):e41731.
81. Tiba AA, Tiba A, Horvath F, Huh EY, Ford AA, Arens DK, Sarwar TA, Hwang YY. Effects of a Two-Step Silver Diamine Fluoride Varnish on Shear Bond Strength of Restorations, Dentin and Enamel Hardness, and Biofilm Formation. *Mil Med* 2024;189(3-4):592-7.
82. Uchil SR, Suprabha BS, Suman E, Shenoy R, Natarajan S, Rao A. Effect of three silver diamine fluoride application protocols on the microtensile bond strength of resin-modified glass ionomer cement to carious dentin in primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2020;38(2):138-44.
83. Van Duker M, Hayashi J, Chan DC, Tagami J, Sadr A. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide on bonding to demineralized dentin. *Am J Dent* 2019;32(3):143-6.

84. Velagala D, Reddy A, Reddy VN, Ramavath NB. Evaluation of Microtensile Bond Strength between SMART Technique and Conventional Glass Ionomer Cement-treated Carious Primary Dentin. *Int J Clin Pediatr Dent* 2023;16(4):582-6.
85. Wang AS, Botelho MG, Tsoi JKH, Matinlinna JP. Effects of silver diamine fluoride on microtensile bond strength of GIC to dentine. *Int J Adhes Adhes* 2016;70:196-203.
86. Wolowski MTC, Grenier AMS, de Oliveira VA, Anselmi C, Gibin MS, de Castro-Hoshino LV, Sato F, Perez C, Scheffel RH, Hebling J, Baesso ML, Scheffel DLS. Performance of self-etching adhesives on caries-affected primary dentin treated with glutaraldehyde or silver diamine fluoride. *J Mech Behav Biomed Mater* 2024;150:106293.
87. Wu DI, Velamakanni S, Denisson J, Yaman P, Boynton JR, Papagerakis P. Effect of Silver Diamine Fluoride (SDF) Application on Microtensile Bonding Strength of Dentin in Primary Teeth. *Pediatr Dent* 2016;38(2):148-53.
88. Zaineb, Haradwala F.; Winnier, J. Jasmin; Arwa, Soni M.. Effect of light-curing silver diamine fluoride on microtensile bond strength of primary carious dentin restored with glass ionomer cement: In vitro study. *J Orofac Sci* 2023;15(1):16-20.
89. Zhao IS, Chu S, Yu OY, Mei ML, Chu CH, Lo ECM. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide on shear bond strength of glass ionomer cements to caries-affected dentine. *Int Dent J* 2019;69(5):341-7.
90. Radwan AY, Anwar MM, Nour KA. The Effect Of Silver Diamine Fluoride On Bond Strength of Universal Adhesive To Demineralized Dentin. *Ain Shams Dent J* 2020;23:30-7.
91. Krithikadatta J, Gopikrishna V, Datta M. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *J Conserv Dent* 2014;17(4):301-4.
92. Turkistani, A.; Nakashima, S.; Shimada, Y.; Tagami, J.; Sadr, A. Microgaps and Demineralization Progress around Composite Restorations. *J Dent Res* 2015; 94:1070–7.

Endereço para correspondência:

Rachel de Oliveira Rocha
Av. Roraima, 1000 Prédio 26-F
Santa Maria, RS, Brazil
97105-900
rachel.rocha@ufsm.br

Recebido em: 11/06/2025. Aceito: 29/06/2025.