

Daniella Mendonça Marçal

Proteção de superfície do ionômero de vidro: Uma revisão de escopo

Glass ionomer surface protection: *A scoping review*

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia na Área de Clínica Odontológica Integrada.

Uberlândia, 2023

Daniella Mendonça Marçal

Proteção de superfície do ionômero de vidro: Uma revisão de escopo

Glass ionomer surface protection: *A scoping review*

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia na Área de Clínica Odontológica Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Murilo de Sousa Menezes

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos

Banca examinadora:

Prof. Dr. Murilo de Sousa Menezes

Prof. Dr. Paulo César de Freitas Santos Filho

Prof^ª Dra. Ana Laura Rezende Vilela

Uberlândia, 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M322 2023	Marçal, Daniella Mendonça, 1996- Proteção de superfície do ionômero de vidro: Uma revisão de escopo [recurso eletrônico] : Glass ionomer surface protection: A scoping review / Daniella Mendonça Marçal. - 2023. Orientador: Murilo de Sousa Menezes . Coorientador: Luiz Renato Paranhos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Odontologia. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.615 Inclui bibliografia. 1. Odontologia. I. , Murilo de Sousa Menezes, 1979-, (Orient.). II. Paranhos, Luiz Renato , 1975-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Odontologia. IV. Título. CDU: 616.314
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

ATA DE DEFESA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Av. Pará, 1720, Bloco 4L, Anexo B, Sala 35 - Bairro Umarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3225-8115/8108 - www.ppgoufu.com - copod@umarama.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Odontologia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, nº 437, PPGODONTO				
Data:	Trinta de Novembro de Dois Mil e Vinte e Três	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	[16:07]
Matrícula do Discente:	121220DO009				
Nome do Discente:	Daniella Mendonça Marçal				
Título do Trabalho:	Proteção de superfície de ionômero de vidro: Uma revisão de escopo				
Área de concentração:	Clínica Odontológica Integrada				
Linha de pesquisa:	Biomecânica Aplicada à Odontologia				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Biomecânica Aplicada à Odontologia				

Reuniu-se em Web Conferência pela plataforma Zoom, em conformidade com a PORTARIA Nº 36, DE 19 DE MARÇO DE 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Odontologia, assim composta: Professores Doutores: Ana Laura Rezende Vilela (FACULDADE ANHANGUERA) Paulo César de Freitas Santos Filho (UFU); Murilo de Sousa Menezes (UFU) orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Murilo de Sousa Menezes, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação

interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Murilo de Sousa Menezes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/11/2023, às 16:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo César de Freitas Santos Filho, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/11/2023, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Laura Rezende Vilela, Usuário Externo**, em 30/11/2023, às 16:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4962422** e o código CRC **1EC463C2**.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
2. PROPOSIÇÃO.....	7
3. CAPÍTULO 1	8
Glass ionomer surface protection: A scoping review.....	8
REFERÊNCIAS	45

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo mapear as implicações do uso dos protetores de superfície sobre o Cimento de Ionômero de Vidro. A fim de minimizar os efeitos negativos que estão relacionados a sensibilidade à perda e ganho de água no tempo inicial de presa, devido ao tempo de presa prolongado do Cimento de Ionômero de vidro, tem sido sugerido o uso de protetores de superfície. São usados como protetores de superfície materiais como agentes adesivos, vernizes cavitários, vaselina, esmalte incolor para unhas e agentes glazeadores. Esta revisão de escopo foi elaborada usando as diretrizes do *JBIM Manual for Evidence Synthesis* (Aromataris & Munn, 2020) e relatada de acordo com a lista de verificação de itens de relatório para revisões sistemáticas e meta-análises para revisões de escopo (PRISMA-ScR) (Tricci, 2016). As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados eletrônicas: EMBASE, MEDLINE (via PubMed), LILACS, SciELO, Scopus e Web of Science, além de utilizar as bases DansEasy e Google Scholar, para busca de parte da literatura cinzenta. Não foi imposto limite temporal e nem de idioma nas buscas. Todas as fases da revisão foram feitas por dois revisores de forma independente. Foram encontrados inicialmente 2.105 registros, dos quais 50 preencheram os critérios de elegibilidade. Os artigos que atendiam aos critérios foram baixados, lidos na íntegra e os seguintes dados foram coletados: identificação do estudo (autor, ano, país), características da amostra (recrutamento da população, tamanho da amostra), desenho do estudo, critérios de inclusão e exclusão, resultados específicos (métodos de avaliação, material de revestimento usado e desfecho). Também foi realizada análise bibliométrica para avaliar periódicos e fator de impacto. Os resultados foram dispostos de maneira narrativa/descritiva. Um total de 32 estudos mostraram resultados positivos para a aplicação de proteção superficial sobre o cimento de ionômero de vidro, enquanto nos demais não houve diferença significativa. Conclui-se que a utilização de protetores de superfície parece ter um efeito positivo na redução da absorção de água pelos materiais de ionômero de vidro no início do processo de presa. Mas, tanto a composição do CIV quanto a do protetor utilizado podem interferir nos resultados dos testes mecânicos, de sorção e solubilidade de água e de liberação de flúor.

PALAVRAS-CHAVE: Cimentos de ionômero de vidro; Materiais dentários; Proteção de superfície.

ABSTRACT

This study aimed to map the implications of the use of surface protectors on Glass Ionomer Cement. To minimize the negative effects associated with the extended setting time of Glass Ionomer Cement and the sensitivity to water loss and gain in the initial setting time, the use of surface protectors has been suggested. Materials such as adhesive agents, cavity varnishes, petroleum jelly, colorless nail enamel, and glazing agents are used as surface protectors. This scoping review was conducted following the guidelines of the JBI Manual for Evidence Synthesis (Aromataris & Munn, 2020) and reported in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) checklist (Trico et al., 2016). Searches were conducted in the following electronic databases: EMBASE, MEDLINE (via PubMed), LILACS, SciELO, Scopus, and Web of Science, in addition to using DansEasy and Google Scholar for gray literature searches. There were no time or language restrictions in the searches. All review phases were conducted independently by two reviewers. A total of 2,105 studies were found, of which 50 met the eligibility criteria. Articles that met the criteria were downloaded, read in full, and the following data were collected: study identification (author, year, country), sample characteristics (population recruitment, sample size), study design, inclusion and exclusion criteria, specific outcomes (evaluation methods, coating material used, and outcomes). A bibliometric analysis was also conducted to assess journals and impact factor. The results were presented in a narrative/ descriptive manner. A total of 32 studies showed positive results for the application of surface protection on Glass Ionomer Cement, while in the others, there was no significant difference. It is concluded that the use of surface protectors appears to have a positive effect on reducing water absorption by glass ionomer materials at the beginning of the setting process. However, both the composition of GC and the type of protector used can influence the results of mechanical tests, water sorption and solubility, and fluoride release.

KEYWORDS: Glass ionomer cements; Dental materials; Surface protection.

1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

O Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) foi desenvolvido na década de 1970 (Wilson *et al.*, 1972) à partir de outros dois cimentos odontológicos. É um material utilizado na prática clínica odontológica devido à sua adesão química ao esmalte e dentina (Coury *et al.*, 1982, Ribeiro *et al.*, 1999, Yilmaz *et al.*, 2020), liberação de flúor (Mousavinasab *et al.*, 2009, Berg *et al.*, 2015, Ulusoy *et al.* 2017) e coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente (Yilmaz *et al.*, 2020). Os CIVs podem ser utilizados como selante de sulcos e fissuras (Beraldo *et al.*, 2015, Ulusoy *et al.* 2017), restaurador provisório (Faraji *et al.*, 2017) também podem ser usados em restaurações definitivas em dentes decíduos (Leirskar *et al.*, 2003), colagem de bandas ortodônticas (Santos *et al.*, 2012, Fricker *et al.*, 2022) e no tratamento restaurador atraumático (ART) (Brito *et al.*, 2009, Shintome *et al.*, 2009, Bohnen *et al.*, 2018, Gomes *et al.*, 2022).

No geral são compostos por um pó de vidro básico com uma solução de ácido polimérico solúvel em água, geralmente ácido poliacrílico (Lohbauer *et al.*, 2010, Nicholson JW, 2018). Depois da mistura do pó com o líquido, o vidro de silicato de alumínio e cálcio é atacado pelo ácido poliacrílico e se decompõe com a liberação de íons metálicos e ácido sílico, condensando-se. A concentração de íons cálcio e alumínio e o pH da fase aquosa aumentam, e os sais insolúveis precipitam e acontece a geleificação (Galan Jr. 2000). Neste estágio, o cimento é vulnerável à umidade (embebição) e ao ressecamento (sinérese), pois os conteúdos de cálcio e alumínio ainda estão em forma solúvel e necessitam de proteção (Earl *et al.*, 1989). Depois da presa inicial, o cimento continua a endurecer e os íons de alumínio e cálcio são rapidamente convertidos em poliacrilatos insolúveis (Bussadori *et al.*, 2003).

Quando exposto ao meio bucal, o CIV pode trocar moléculas de água com o meio oral, através dos fenômenos de sinérese e embebição e isso pode comprometer as propriedades mecânicas e causar danos à sua superfície, como erosão e abrasão (Mensudar *et al.*, 2015), rugosidade (Prosser *et al.*, 1984; Gomes *et al.*, 2022), perda de translucidez (Carneiro *et al.*, 1995; Hesse *et al.* 2018) e podem comprometer a sua durabilidade. Para prevenir esse processo, são propostos diversos tipos de protetores de superfície, como agentes adesivos (Earl *et al.*, 1989, Moghimi *et al.*, 2022), vernizes cavitários (Shintome *et al.*, 2009), vaselina (Serra *et al.*, 1994), esmalte incolor para unhas

(Carneiro *et al.*, 1995; Valera *et al.*, 1997) e agentes glazeadores (Hotta *et al.*, 1994; Cefaly *et al.*, 2001).

Na literatura encontramos muitos estudos laboratoriais sobre o assunto, poucos estudos clínicos e não há revisões. Entretanto ainda há um questionamento sobre os efeitos causados pelo uso dos protetores, se eles realmente conseguem prevenir os processos de sinérese e embebição, e se causam alguma outra alteração no CIV, como diminuição da liberação de Flúor ou melhora das propriedades mecânicas.

2. PROPOSIÇÃO

Essa revisão de escopo teve como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre o uso de protetores de superfície sobre o Cimento de Ionômero de Vidro e avaliar seus efeitos.

3. CAPITULO 1

Glass ionomer surface protection: A scoping review

Marçal DM, Paranhos IR de Paula R, Vidgal MT

Mezzes MS

Type of article: Original

Title of the article: Glass ionomer surface protection: A scoping review.

Keywords: Glass-ionomer cements; Dental materials; Surface protection.

Author information:

- 1 Daniella Mendonça Marçal MSc Student
- 2 Luiz Renato Paranhos - Professor, PhD
- 3 Renata de Paula Vargas - PhD Student
- 4 Maria Tereza Campos Vidigal - MSc Student
- 5 Murilo de Sousa Menezes - Professor, PhD

Department(s), institution(s), and email address

- 1 Post-graduation Program in Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. dani_marcal5@hotmail.com <https://orcid.org/0009-0008-7717-3985>
- 2 Division of Community and Preventive Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. paranhos.lrp@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-7599-0120>
- 3 Post-graduation Program in Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. renatavargas.ufu@outlook.com <https://orcid.org/0000-0002-7656-5927>

4 Post-graduation Program in Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. mariatereza.vidigal@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-0508-3269>

5 Area of Dentistic and Dental Materials, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. dentistica@muarama.ufu.br <https://orcid.org/0000-0001-5912-310X>

Institution to which the work should be attributed.

Area of Operative Dentistry and Dental Materials, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Campus Umuarama, Av. Pará, 1720, Bloco 2G dentistica@muarama.ufu.br

Corresponding author

Prof. Dr. Murilo de Sousa Menezes

Area of Dentistry and Dental Materials, School of Dentistry, Federal University of Uberlândia, Campus Umuarama, Av. Pará, 1720, Bloco 2G ZIP code: 38405-320, Uberlândia, MG, Brazil. murilomenezes@fu.br

Disclosure statement

The authors declare that there is no conflict of interest.

Resumo

Objetivo: O Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) é amplamente utilizado na odontologia e devido ao seu tempo de presa prolongado e sensibilidade da técnica, sugere-se o uso de materiais de revestimento para proteção da superfície externa das restaurações no tempo inicial de presa. O presente estudo realizou uma revisão de escopo para entender os efeitos do uso de protetores de superfície aplicados sobre o cimento de ionômero de vidro, e quais as suas consequências.

Métodos: As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados eletrônicas: EMBASE, MEDLINE (via PubMed), LILACS, SciELO, Scopus e Web of Science, além de utilizar as bases DansEasy e Google Scholar, para busca de parte da literatura cinzenta. Não foi imposto limite temporal e nem de idioma nas buscas. Todas as fases da revisão foram feitas por dois revisores de forma independente. Os resultados foram dispostos de maneira narrativa/descritiva. Também foi realizada análise bibliométrica para avaliar periódicos e fator de impacto.

Resultados: Um total de 2.105 estudos foram selecionados e, após a exclusão dos não elegíveis, 50 estudos preencheram os critérios de seleção. Dos estudos encontrados 64% mostraram resultados positivos para a utilização da proteção superficial sobre o Ionômero de Vidro. Nos demais estudos, não foi observada diferença estatística quando utilizado ou não a proteção sobre o CIV.

Conclusão: As evidências disponíveis, sugerem que a utilização da proteção de superfície sobre o CIV, apresenta efeito positivo contra o contato precoce de umidade e ressecamento, evitando os efeitos deletérios da sinérese e embebição.

Palavras-chave: Cimentos de ionômero de vidro; Materiais dentários; Proteção de superfície; Revestimento.

Abstract

Objective: Glass Ionomer Cement (GIC) is widely used in dentistry. However, due to its prolonged setting time and the sensitivity of the technique, it is suggested to use materials to protect the external surface of the restorations during the initial setting time. The present study carried out a scoping review to understand the effects of using surface protectors applied to Glass Ionomer Cement, and what their consequences are.

Methods: Searches were conducted in the following electronic databases: EMBASE, MEDLINE (via PubMed), LILACS, SciELO, Scopus, and Web of Science, as well as using DansEasy and Google Scholar for grey literature search. No time or language limits were imposed on the searches. All review stages were independently performed by two reviewers. A bibliometric analysis was also conducted to assess journals and impact factor.

Results: A total of 2,105 studies were initially identified, and after excluding ineligible studies, 50 studies met all selection criteria. Of the studies found, 64% showed positive results for the application of surface protection on glass ionomer cement. In the remaining studies, the results were better for the control group without protection or there was no significant difference between the groups with and without protection.

Conclusion: The available evidence suggests that the use of surface protection on the GIC has a positive effect against early contact with moisture and dryness, avoiding the harmful effects of syneresis and imbibition.

Keywords: Glass-ionomer cements; Dental materials; Surface protection; Coating.

Introdução

No início da década de 1970, o Cimento de Ionômero de Vidro (CIV) foi introduzido na odontologia (Wilson *et al.*, 1972), resultado da união das propriedades dos cimentos de silicato e de policarboxilato de zinco. Os CIVs, pertencem à classe de materiais conhecidos como cimentos ácido-base (Ribeiro *et al.*, 1999; Cefaly 2001; Fatima *et al.*, 2013). O produto é resultado de uma reação de ácidos poliméricos de vidros de sílica ou óxido silício em pó de caráter básico e solução aquosa de ácido policarboxílicos (Lohbauer, 2010; Sidhu *et al.*, 2016). Para iniciar a reação ácida, o ácido polimérico precisa de água para liberar prótons (Moghimi *et al.*, 2022). Podem ser apresentados como: cimento de ionômero de vidro convencional, cimentos reforçados por metais, cimentos de alta viscosidade ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Fekih, 2008).

De modo geral, o CIV é um material utilizado na prática clínica odontológica devido a sua versatilidade, custo-benefício (Brito *et al.*, 2010, Mensudar *et al.*, 2015), adesão química ao esmalte e dentina (Ribeiro *et al.*, 1999, Yilmaz *et al.*, 2020), coeficiente de expansão térmica semelhante à da dentina (Yilmaz *et al.*, 2020) e a capacidade de liberação e recarga de flúor (Mousavinasab *et al.*, 2009, Berg *et al.*, 2015, Ulusoy *et al.*, 2017). É o material de escolha no uso em relação a prevenção à cárie dentária (Ulusoy *et al.*, 2017, Hesse *et al.*, 2018, de Oliveira Roma *et al.*, 2023), que ainda é um problema de saúde pública no Brasil (Agnelli *et al.*, 2015; Shintome *et al.*, 2009), sendo utilizado como selante de sulcos e fissuras (Beraldo *et al.*, 2015, Ulusoy *et al.*, 2017), restaurador provisório (Faraji *et al.*, 2017) colagem de bandas ortodônticas (Santos *et al.*, 2012, Fricker *et al.*, 2022), cimentação (Chuang *et al.*, 2001). Os CIVs modificados por resina podem ser usados em restaurações definitivas em dentes decíduos (Leirskar *et al.*, 2003), e o CIV de alta viscosidade é o material de escolha no tratamento restaurador atraumático (ART) (Brito *et al.*, 2010, Shintome *et al.*, 2009, Bohnen *et al.*, 2018, Gomes *et al.*, 2022), que trata pacientes com alta prevalência de cárie e atende populações vulneráveis cujo acesso à saúde oral e tratamentos curativos é limitado, utilizando instrumentos manuais, e pouco ou nenhum equipamento odontológico ligado a energia (Shintome *et al.*, 2009; Bohnen *et al.*, 2018).

O desempenho clínico do CIV é satisfatório, entretanto, a sua reação de presa é prolongada (Earl *et al.*, 1989, Shintome *et al.*, 2009, Yilmaz *et al.*, 2020), mesmo após o endurecimento inicial (Booth *et al.*, 2012), que gera sensibilidade à secagem excessiva e desidratação (sinérese), e a prematura exposição com a umidade (embebição), pode causar danos a matriz formada por cátions e ânions nas áreas circundantes (Anusavice *et al.*, 2013; Ryu *et al.*,

2019), o que pode diminuir a longevidade clínica. A água é necessária para a reação, mas é importante o equilíbrio hídrico (Carneiro *et al.*, 1995). A contaminação precoce com umidade ou a desidratação podem diminuir a resistência mecânica do CIV e tornar sua superfície mais propensa à erosão e abrasão (Mensudar *et al.*, 2015), aumentar a rugosidade superficial (Prosser *et al.*, 1984; Gomes *et al.*, 2022) e gerar a perda de translucidez (Carneiro *et al.*, 1995; Hesse *et al.* 2018), isso ocorre mesmo nos ionômeros de vidro modificados por resina (Sidhu *et al.*, 1997; Ribeiro *et al.*, 1999).

Na busca por minimizar os problemas relacionados a exposição precoce com a umidade ou a desidratação prematura (Crisp *et al.*, 1980), durante a presa inicial, recomenda-se práticas de proteção superficiais do CIV (Earl *et al.*, 1989). Dentre os protetores de superfície existentes, são propostos os agentes adesivos (Earl *et al.*, 1989, Moghimi *et al.*, 2022), vernizes cavitários (Shintome *et al.*, 2009), vaselina (Serra *et al.*, 1994), esmalte incolor para unhas (Carneiro *et al.*, 1995; Valera *et al.*, 1997) e agentes glazeadores (Hotta *et al.*, 1994; Cefaly *et al.*, 2001). Essa revisão de escopo teve como objetivo mapear a evidência do uso dos protetores de superfície e seus efeitos sobre o Cimento de Ionômero de Vidro, bem como, identificar eventuais lacunas de conhecimento existentes e ser precursor para mais estudos.

Materiais e métodos

Registro de protocolo

Esta revisão de escopo foi elaborada usando as diretrizes do JBI *Manual for Evidence Synthesis* (Aromataris & Munn, 2020) e relatada de acordo com a lista de verificação de itens de relatório para revisões sistemáticas e meta-análises para revisões de escopo (PRISMA-ScR) (Trico *et al.*, 2016). O protocolo final foi registrado prospectivamente no *Open Science Framework* (<https://osf.io/5n6vr>).

Desenho de estudo e critérios

Esta revisão foi apoiada por uma questão norteadora baseada no acrônimo PCC, população, conceito e contexto, em que a P é o cimento de ionômero de vidro, o C é a proteção de superfície e o C são as possíveis alterações sofridas pelo ionômero de vidro, resultando na pergunta: “Quais os efeitos da aplicação de proteção de superfície nos Cimentos de Ionômero de Vidro?”

Foram considerados estudos observacionais, experimentais, clínicos e pré-clínicos e revisões sistemáticas. A busca não teve restrição de ano de publicação ou idioma. Os seguintes critérios de exclusão foram utilizados: resumos de congressos, revisões narrativas de literatura, comentários, artigos de opinião ou hipótese, editorial/carta ao editor e estudos com animais. Estudos que não aplicaram nenhuma proteção de superfície sobre o CIV incluídos em sua metodologia foram excluídos.

Fontes de informação, busca e seleção de estudos

As fontes de estudo utilizadas para esta revisão foram EMBASE, MEDLINE (via PubMed), LILACS, SciELO, Scopus e Web of Science. As bases de dados Data Archiving and Networked Services (DansEasy) e Google Academic (100 primeiros registros) também foram usadas para capturar parcialmente a “literatura cinzenta”, a fim de minimizar o viés da seleção.

Todos os descritores foram definidos por meio dos bancos de dados MeSH (Medical Subject Headings), DeCS (Health Sciences Descriptors), e Emtree (Emtree Subject Headings), além dos sinônimos e termos livres. Diversas combinações entre descritores foram feitas pelos operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme as normas de sintaxe de cada base de dados (Tabela 1). Uma busca manual na lista de referências dos artigos incluídos também foi realizada para a identificação de referências que pudesse ter sido perdida durante a busca nas bases de dados eletrônica.

Os estudos foram obtidos de cada banco de dados e importados para o software EndNote X9 (Thomson Reuters, Toronto, Canadá). As duplicatas foram excluídas automaticamente e as não detectadas pelo software foram excluídas manualmente. As duplicatas da literatura cinza foram analisadas manualmente pelo Microsoft Word™ 2019 (Microsoft™ Ltd., Washington, EUA). Os estudos então foram exportados para o Rayyan QCRI (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar) (Ouzzani, *et al.*, 2016) para avaliação dos títulos e resumos. Todas as fases de seleção do estudo foram realizadas por dois revisores de maneira independente (DMM e RVP).

Títulos e resumos foram selecionados pelos mesmos dois revisores de forma independente. Estudos fora do escopo e aqueles que não atenderam aos critérios de elegibilidade foram eliminados. Os resultados em que os títulos estavam de acordo com os objetivos desta revisão, mas não tinham resumos disponíveis, foram avaliados na íntegra. Em caso de não localização dos textos completos, foi realizada comutação bibliográfica (COMUT – IBICT/Brasil) a fim de obtê-los. Todas as fases foram realizadas por dois revisores de forma

independente e, os casos de dúvida ou discordância, um terceiro revisor (MTCV) foi consultado para a decisão final. A avaliação da busca de citações foi feita por meio da leitura das referências dos registros elegíveis. Os critérios de elegibilidade foram aplicados igualmente aos estudos obtidos por meio de buscas eletrônicas em bancos de dados.

Tabela 1. Estratégia de busca.

Extração e síntese de dados

Seguindo a recomendação PRISMA-ScR (Trico et al., 2016), todos os dados foram obtidos de forma independente pelos dois revisores (DMM e RPV). Após a coleta inicial, o terceiro revisor (MTCV) conferiu novamente todos os dados recuperados para evitar erros. Os seguintes dados foram coletados: identificação do estudo (autor, ano, país), desenho do estudo, critérios de inclusão e exclusão, resultados específicos (métodos de avaliação, material de revestimento usado e desfecho).

Análise bibliométrica

As análises bibliométricas foram realizadas por meio da análise narrativa das informações sobre as publicações incluídas. Foram identificadas as revistas/periódicos, a base de dados onde o artigo estava indexado e o fator de impacto de cada periódico foi obtido por meio do JCR 2022 (Incites Journal Citation Reports - JCR (Clarivate Analytics, <https://jcr.clarivate.com/jcr/>)).

Resultados

Seleção de estudos

Um total de 2.105 registros potencialmente relevantes foram identificados a partir de todas as buscas eletrônicas. Após a remoção de 1.039 duplicatas, 1.066 registros foram triados por título e resumo. Critérios de elegibilidade foram aplicados e 20 estudos foram incluídos. As referências destes estudos foram lidas atenciosamente, e mais 30 novos estudos diferentes foram identificados. Um total de 50 estudos foram incluídos nesta revisão. Todos os detalhes da seleção dos estudos foram resumidos na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de busca

Características dos estudos e principais resultados encontrados

Os estudos incluídos foram relatados em diferentes países da Ásia, América do Sul, Europa, América do Norte e Oceania (Figura 2), a maior parte foi conduzida no continente Asiático (44%), e o país com maior número de estudos foi o Brasil (32%). Os estudos foram compreendidos entre 1987-2022 com maior prevalência nas últimas duas décadas (72%). Esses estudos analisaram a eficácia da proteção do cimento de ionômero de vidro utilizando diferentes tipos de agentes de revestimento. O CIV mais usado nos estudos foi o convencional, e o protetor de superfície mais testado foi a resina fotopolimerizável G-Coat Plus (14 estudos) seguido pelo verniz de unhas (12 estudos).

Figura 2. Distribuição dos estudos publicados de acordo com o país que foram desenvolvidos

O tipo de estudo mais prevalente foram os estudos *in vitro*, laboratoriais com intervenção (96%), usando diferentes métodos de avaliação. Foram incluídos dois estudos do tipo clínico, um estudo bilateral randomizado, que avaliou a retenção de selantes após a aplicação de proteção superficial em crianças de 6 a 9 anos (Ulusoy *et al.*, 2017) e um clínico com investigação *in vitro* (Hesse *et al.*, 2018) que observou o desgaste clínico das restaurações proximais de molares decíduos (Tabela 2).

Os estudos incluídos avaliaram diferentes aspectos relacionados a proteção do CIV, como efeito da proteção de sua superfície na liberação de flúor (Castro, 1994.; Hattab *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2012; Antunes *et al.*, 2013; Tiwari *et al.*, 2013 e Habib *et al.*, 2020), nas propriedades mecânicas, na microdureza Vickers (Shintome *et al.*, 2009; Booth *et al.*, 2012; Bagheri *et al.*, 2013; Fatima *et al.*, 2013; Faraji *et al.*, 2017; Klaisiri *et al.*, 2018; Ryu *et al.*, 2019 e Dulsamphan *et al.*, 2022), na resistência a flexão de três pontos, compressão e dureza (Mensudar *et al.*, 2015 e Soliman *et al.*, 2017), dureza Knoop (Hotta *et al.*, 1994 e Brito *et al.*, 2010), na resistência a flexão ou compressão (Miyazaki *et al.*, 1996; Bonifácio *et al.*, 2012; Bagheri *et al.*, 2017; Bohner *et al.*, 2018 e Ugurlu *et al.*, 2020), na resistência ao desgaste (Lohbauer *et al.*, 2011 e Moghimi *et al.*, 2022), na resistência ao cisalhamento (Leirskar *et al.*, 2003), e rugosidade superficial (Vieira *et al.*, 2016). Um estudo (Hankins *et al.*, 2014) avaliou flexão de cúspides e, também a penetração de corante na interface entre a restauração e o dente através de escaneamento óptico.

Avaliação de sorção e solubilidade de acordo com a ISO 4049 (Aydin *et al.*, 2020; Yilmaz *et al.*, 2020 e Gomes *et al.*, 2022), e com a ISO 7489 (Ribeiro *et al.*, 2006). Sete estudos avaliaram a eficácia da proteção contra a absorção de corante espectrofotometricamente (Serra *et al.*, 1994; Carneiro *et al.*, 1995; Valera *et al.*, 1997; Ribeiro *et al.*, 1999; Cefaly *et al.*, 2001; Sangappa *et al.*, 2005 e Karaoglanoglu *et al.*, 2009) e espectrofotometricamente combinado com a dureza Vickers (Abdel Hamid *et al.*, 2018). Dois estudos fizeram teste de microinfiltração (Lim *et al.*, 1987 e Chuang *et al.*, 2001) e um quantificou a liberação de trítio marcado da superfície, através de espectrofotometria de cintilação líquida, para avaliar permeabilidade (Earl *et al.*, 1989). Um estudo investigou colorimetricamente a mudança de cor (Hotta *et al.*, 1992). E um estudo (Nicholson *et al.*, 2007) avaliou a perda de água seguindo as normas da Lei da difusão de Law. Um estudo avaliou a influência do protetor de superfície na adesão bacteriana (Lodi *et al.*, 2015).

A aplicação da proteção de superfície no cimento de ionômero de vidro foi considerada eficiente em 32 (64%) dos 50 artigos incluídos. O protetor de superfície mais testado nos estudos foi a resina fotopolimerizável autoadesiva nanoparticulada G-Coat Plus (GC Corporation, Tóquio, Japão) (Tabela 3).

Análise bibliométrica

Dos 50 artigos incluídos nesta revisão de escopo, foram identificadas 42 revistas/periódicos, das quais “Am J Dent” e “Operative Dentistry” alcançam o primeiro lugar com 4 artigos publicados cada. 18 periódicos não foram identificados na base de dados do Journal Citation Reports - JCR (Clarivate). E 31 artigos estão indexados na base de dados *PubMed* (Tabela 4).

Tabela 2. Principais características dos estudos elegíveis

Tabela 3. Principais achados dos estudos elegíveis.

Tabela 4. Dados bibliométricos dos periódicos e fator de impacto.

Discussão

Os materiais de ionômero de vidro podem apresentar susceptibilidade à sorção e solubilidade durante o processo de presa do material, que leva em torno de 24 horas (Ribeiro *et al.*, 1999; Hattab *et al.*, 2001; Brito *et al.*, 2009). A exposição prematura à umidade permite a perda de íons cálcio e alumínio, essenciais para a formação do cimento (Carneiro *et al.*, 1995), enquanto a perda de água, pode gerar alterações dimensionais e rachaduras (Serra *et al.*, 1994; Cefaly *et al.*, 2001). Quando esses fenômenos ocorrem em uma proporção considerável, eles podem comprometer as propriedades mecânicas das restaurações, levando ao aumento da taxa de rugosidade, expansão do material e manchamento superficial (Gomes *et al.*, 2022).

Muitos estudos (Earl *et al.*, 1989, Hotta *et al.*, 1992, Miyazaki *et al.*, 1996, Chuang *et al.*, 2001, Mensudar *et al.*, 2015, Jafarpour *et al.*, 2019) foram realizados buscando avaliar o efeito do uso de protetores de superfície sobre o Cimento de Ionômero de Vidro, mas ainda não há revisões ou estudos que sigam rigorosamente padrões metodológicos e critérios de seleção que reúnam tais informações. Na presente investigação foi possível verificar grande heterogeneidade entre os estudos, com variações nas metodologias empregadas, na composição dos materiais e nas condições de teste. Portanto, é necessário considerar esses aspectos ao interpretar os resultados e aplicá-los à prática clínica.

Os estudos de Aydin *et al.*, 2020; Yilmaz *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2022 avaliaram possíveis diferenças nos testes de sorção e solubilidade, seguindo a metodologia ISO 4049, que utiliza uma equação que calcula a massa dos espécimes em microgramas. Ribeiro *et al.*, 2006 usou a ISO 7489 para solubilidade e desintegração. Aydin *et al.*, 2020, Yilmaz *et al.*, 2020 e Ribeiro *et al.*, 2006, verificaram que os espécimes com proteção de superfície apresentaram menor absorção de água em comparação ao grupo controle sem proteção. Diferente do resultado encontrado em Gomes *et al.*, 2022, onde o uso de protetores de superfície não influenciou os resultados de sorção. Além disso, não foram observadas diferenças significativas em relação à solubilidade tanto para o material testado quanto para o tipo de protetor utilizado. A possível justificativa para esse resultado, é a composição dos CIVs e dos protetores de superfície, o teor de resina HEMA (Cefaly *et al.*, 2001; Karaoglanoglu *et al.*, 2009) ou outros componentes de natureza hidrofílica (Gomes *et al.*, 2022), podem interferir na propriedade de sorção, fazendo com que se absorva mais água.

Os materiais de revestimento fotopolimerizáveis se mostram vantajosos, pois absorvem menos água. Isso pode estar relacionado ao aumento de temperatura gerado pelo aparelho

fotopolimerizador, que acelera a reação de presa nas porções superficiais das amostras. Assim, tanto a aceleração da reação de presa quanto o revestimento da superfície do material resultarão em menor exposição ao contato com a umidade (Yilmaz *et al.*, 2020). Earl *et al.*, 1989 realizaram um estudo para avaliar a capacidade de diferentes materiais, utilizados para a proteção superficial, em limitar o movimento da água pela superfície do CIV convencional. Foram testados vernizes, resinas quimicamente ativadas e resinas ativadas por luz. Os revestimentos fotopolimerizáveis foram eficazes na redução do fluxo de água do cimento de ionômero de vidro, corroborando os resultados de Sangappa *et al.*, 2005; Jafarpour *et al.*, 2019 e Yilmaz *et al.*, 2020.

Serra *et al.*, 1994 testaram a efetividade do revestimento de superfície a absorção de corante com espectrofotometria. Todos os protetores de superfície testados (Resina quimic. ARM, resina fotopolimerizável Durafill Bond, resina fotopolimerizável Bondlite, Esmalte de unha Colorama, Verniz Shofu, Verniz Copalite, Vaselina ou Vaselina seguida de Copalite) tiveram resultados melhores do que o grupo controle, sem proteção, após 24 horas, sendo que o melhor resultado foi obtido com o esmalte de unha. Esses resultados corroboram os achados de Carneiro *et al.*, 1995; Valera *et al.*, 1997, Ribeiro *et al.*, 1999 e Cefaly *et al.*, 2001; Sangappa *et al.*, 2005; Karaoglanoglu *et al.*, 2009. Exceto para Sangappa *et al.*, nos demais estudos todos os materiais de proteção testados foram eficazes na prevenção da absorção de corante, e o esmalte de unhas obteve os melhores resultados. Isso pode ser atribuído à baixa viscosidade do verniz para unhas, resistência à desintegração, natureza hidrofóbica e baixa permeabilidade (Serra *et al.*, 1994). No entanto, é importante ressaltar que o uso de verniz de unhas não é totalmente seguro. O tolueno, que está presente na composição química do verniz de unhas, não é indicado clinicamente devido a algumas características desse material, como gosto, possível efeito nocivo e por não ser apropriado para uso na cavidade oral (Brito *et al.*, 2009).

Quanto a capacidade de liberação de flúor, que é uma propriedade importante dos materiais restauradores dentários e que contribui no combate à incidência de cárie dentária (Castro *et al.*, 1994; Tiwari *et al.* 2013), os estudos analisaram o impacto que a aplicação de proteção de superfície tem sobre a liberação e recarga de flúor. Segundo Castro 1994, Hattab *et al.*, 2001, Tiwari *et al.*, 2013 e Habib *et al.*, 2020, o revestimento de proteção teve um efeito redutor na liberação de íons flúor, embora não tenha inibido completamente, o que pode ser justificado pela barreira (Hattab *et al.*, 2001; Habib *et al.*, 2020) que o protetor cria sobre o CIV que restringe a liberação de flúor. Mas diferente do teste laboratorial, no ambiente clínico, os revestimentos protetores seriam perdidos mais facilmente devido ao desgaste produzido pela mastigação e escovação dos dentes, o que talvez poderia interferir no resultado (Castro 1994). Antunes *et al.*, 2013 e Santos *et al.*, 2012, relataram que os materiais de ionômero de

vidro com proteção podem liberar flúor e recarregar quando expostos novamente ao flúor, com tendência a liberar a mesma quantidade do período inicial. Até o momento, não há evidências de que qualquer redução na liberação de flúor do ionômero de vidro que possa ocorrer após o revestimento possa ter qualquer efeito clinicamente significativo (Ulusoy *et al.*, 2017).

Outro fator relevante a ser considerado é a porosidade do material, que pode influenciar na liberação de flúor (Antunes *et al.*, 2013). Os materiais de Ionômero de Vidro modificados por resina apresentam menor porosidade do que os materiais de Ionômero de Vidro convencionais, resultando em um menor armazenamento, liberação e recarga de flúor (Santos 2012; Antunes *et al.*, 2013). É válido ressaltar que Habib *et al.*, 2020 testou apenas Cimentos de Ionômero de Vidro modificados por resina. A proteção imediata com revestimento reduz o risco de sinérese e embebição e mantém a capacidade de liberação e recarga de flúor (Santos 2012), ela será menor comparada ao CIV sem proteção (Habib 2020).

A dureza superficial está relacionada à resistência que um material apresenta à indentação e penetração de corpos mais duros (Mensudar *et al.*, 2015). Ensaio de dureza superficial são usados para avaliar a degradação e durabilidade de materiais odontológicos, observar o efeito de diferentes meios de armazenamento sobre a superfície, e para inspecionar o processo de endurecimento de cimentos (Shintome *et al.*, 2009). Nos estudos que analisaram a dureza Vickers, houve contraposições, pois para a grande maioria dos estudos, foi observado que o uso do protetor de superfície para cimento de ionômero de vidro, traz melhores resultados de dureza (Shintome *et al.*, 2009; Fatima *et al.*, 2013; Klaisiri *et al.*, 2018; Booth *et al.*, 2021; Dulsamphan *et al.*, 2022). Entretanto, há estudos que acreditam que o protetor de superfície não tenha influência na dureza de forma significativa (Soliman *et al.*, 2017). E para aqueles estudos que tiveram os valores de dureza mais baixos para os grupos com revestimento, ao mesmo tempo apresentavam resultados positivos para o aumento de resistência ao desgaste dos materiais com revestimento (Ryu *et al.*, 2019; Faraji *et al.*, 2017; Mensudar *et al.*, 2015). Alguns materiais protetores parecem preencher trincas e vazios do CIV, aumentando a tenacidade, gerando uma maior resistência ao desgaste (Mensudar *et al.*, 2015). Com isso, podemos acreditar que protetor de superfície tem influência positiva de maneira geral.

Outros estudos avaliaram a influência de protetores de superfície na dureza Knoop de cimentos de ionômero de vidro convencionais (Hotta *et al.*, 1994 e Brito *et al.*, 2009). Segundo Hotta, os valores de dureza e resistência ao desgaste do agente de cobertura fotopolimerizável, foram maiores do que os obtidos com adesivo em todos os tempos, e superiores ao grupo controle, sem proteção, após 24 horas e 1 semana. Hotta *et al.*, 1994 atribuíram as diferenças observadas nos valores de dureza superficial à composição das matrizes dos materiais. Para Brito

et al., 2009, apenas a proteção com esmalte de unha teve diferença significativa em relação ao grupo controle sem proteção, seguida pela vaselina.

Apenas dois estudos clínicos foram identificados sobre o assunto. Ulusoy *et al.*, 2017 fez um ensaio clínico de boca dividida usando um mesmo material selante de ionômero de vidro convencional e dois materiais de revestimento de resina fotopolimerizável (G-Coat Plus e Heliobond) diferentes em cada indivíduo, a fim de facilitar a comparação clínica entre os dois agentes de revestimento testados. Não foram encontradas diferenças significativas nas taxas de retenção do selante entre os grupos. Não foram detectadas cáries dentais nas crianças participantes do estudo durante o período de 24 meses de acompanhamento da pesquisa. Uma limitação desse estudo, é que não houve grupo controle, sem revestimento, impossibilitando a comparação. Hesse *et al.*, 2018, também não teve grupo controle sem proteção, que avaliou quantitativamente o desgaste clínico de restaurações proximais de CIV de alta viscosidade em molares decíduos ao longo de três anos. O desgaste foi avaliado realizando impressões e sobrepondo as imagens das réplicas digitalizadas. Os resultados mostraram que as restaurações protegidas com revestimento protetor fotopolimerizável autoadesivo nanopreenchido, apresentaram maior resistência ao desgaste quando comparadas àquelas protegidas apenas com vaselina. Uma possível explicação para esse resultado, seria que o revestimento fotopolimerizável penetra no CIV e reduz a porosidade (Bonifácio *et al.*, 2012), resultando em uma maior resistência ao desgaste do material.

Diante de um cenário de diversas opções de materiais protetores disponíveis no mercado, esta revisão de escopo pode servir como ponto de partida para futuros estudos sobre o tema, e auxiliar a tomada de decisões, aprimorando a prática clínica e contribuir para resultados mais previsíveis e duradouros, por meio do uso de Cimentos de Ionômero de Vidro. Embora haja um número substancial de estudos publicados na literatura, a maioria são estudos laboratoriais, não podendo extrapolar os resultados para humanos. Mais ensaios clínicos sobre o assunto devem ser desenvolvidos, para melhor padronização dos testes e assim maiores evidências concretas, que justifiquem a realização de inferências clínicas.

Conclusão

O uso de protetores de superfície sobre o Cimento de Ionômero de Vidro durante o período de presa obteve resultados melhores, comparados com os Ionômeros de Vidro sem proteção. Mas tanto a composição do CIV quanto a do protetor podem interferir nos resultados

mecânicos, de sorção e solubilidade de água e de liberação de flúor. Os protetores de superfície fotopolimerizáveis demonstraram melhor proteção contra o contato precoce de umidade e ressecamento, evitando os efeitos deletérios da sinérese e embebição.

Houve maior ocorrência de estudos que analisaram a influência do protetor de superfície nas propriedades mecânicas do CIV. Cada artigo avaliou diferentes tipos de protetores em diferentes tipos de ionômero de vidro. O revestimento mais testado foi o G-Coat Plus.

Referências

1. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J* 1972;132:133-5. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4802810>
2. Ribeiro AP, Serra MC, Paulillo LA, Rodrigues Júnior AL. Effectiveness of surface protection for resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int.* 1999 Jun;30(6):427-31. PMID: 10635280.
3. Cefaly DF, Seabra BG, Tapety CM, Taga EM, Valera F, Navarro MF. Effectiveness of surface protection of resin modified glass ionomer cements evaluated spectrophotometrically. *Oper Dent.* 2001 Jul-Aug;26(4):401-5. PMID: 11504441.
4. Fatima N, Ali SA, Qazi FU, et al. Effectiveness of commonly available surface protecting agents in maintaining microhardness of two cements. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2013;23(5):315–318.
5. Lohbauer U. Cimentos de Ionômero de Vidro Dentários como Materiais de Obtenção Permanentes? – Propriedades, Limitações e Tendências Futuras. *Materiais* 2010 , 3 , 76-96. <https://doi.org/10.3390/ma3010076>.
6. Sidhu S.; Nicholson J.; A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. *Journal of Functional Biomaterials*, v. 7, n. 3, p. E16, 2016.
7. Moghimi M, Jafarpour D, Ferroz R, Bagheri R. Protective effect of a nanofilled resin-based coating on wear resistance of glass ionomer cement restorative materials. *BMC Oral Health.* 2022 Jul 30;22(1):317. doi: 10.1186/s12903-022-02347-3. PMID: 35906607; PMCID: PMC9338480.
8. Fook ACBM., Azevedo VVC., Barbosa WPF., Fidèles TB, et al (2008). Materiais odontológicos: Cimentos de ionômero de vidro. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, 3(1), 40-5.

9. Brito CR, Velasco LG, Bonini GA, Imparato JC, et al. Glass ionomer cement hardness after different materials for surface protection. *J Biomed Mater Res - Part A*. 2010;93(1):243-6. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.32524>
10. Mensudar R, Sukumaran VG. To evaluate the effect of surface coating on three different types glass ionomer restorations. *Biomed & Pharm J* 2015;8:445-9. <https://doi.org/10.13005/bpj/720>
11. Yilmaz MN, Gul P, Kiziltunc A. Water sorption and solubility of a high-viscous glass-ionomer cement after the application of different surface-coating agents. *Eur J Gen Dent* 2020;9:118-21. https://doi.org/10.4103/ejgd.ejgd_50_20
12. Mousavinasab SM, Meyers I. Fluoride release by glass ionomer cements, compomer and giomer. *Dent Res J (Isfahan)*. 2009 Fall;6(2):75-81. PMID: 21528035; PMCID: PMC3075459.
13. Berg JH, Croll TP. Glass ionomer restorative cement systems: an update. *Pediatr Dent*. 2015 Mar-Apr;37(2):116-24. PMID: 25905652.
14. Ulusoy AT, Tunc ES, Bayrak Ş. Clinical performance of a glass ionomer sealant protected with two different resin-based agents over a 2-year follow-up period. *Eur J Paediatr Dent*. 2017 Mar;18(1):10-14. doi: 10.23804/ejpd.2017.18.01.02. PMID: 28494595.
15. Hesse D, Bonifácio CC, Guglielmi CAB, Bönecker M, van Amerongen WE, Raggio DP. Bilayer technique and nano-filled coating increase success of approximal ART restorations: a randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2016;26(3):231-9. <https://doi.org/10.1111/ipd.12194>
16. de Oliveira Roma FRV, de Oliveira TJL, Bauer J, Firoozmand LM. Resin-modified glass ionomer-enriched with BIOGLASS: Ion-release, bioactivity and antibacterial effect. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2023 Apr;111(4):903-911. doi: 10.1002/jbm.b.35200. Epub 2022 Nov 16. PMID: 36382666. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.35200>
17. Agnelli, Patricia Bolzan. Variação do índice CPOD do Brasil no período de 1980 a 2010. *Rev. Bras. Odontol.* [online]. 2015, vol.72, n.1-2, pp. 10-15. ISSN 1984-3747. <https://doi.org/10.18363/rbo.v72i1/2.549>
18. Shintome LK.; Nagayassu, MP.; DI Nicoló, R.; Myaki, S.; Microhardness of glass ionomer cements indicated for the ART technique according to surface protection treatment and storage time. *Braz Oral Res.*, v. 23, n.4, p. 439-45, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242009000400014>

19. Beraldo, DZ. Análise comparativa entre selante resinoso e selante ionomérico por microscópio eletrônico de varredura. *Revista de Odontologia da UNESP* [online]. 2015, v. 44, n. 4. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.0069>
20. Faraji F, Heshmat H, Banava S. Effect of protective coating on microhardness of a new glass ionomer cement: Nanofilled coating versus unfilled resin. *J Conserv Dent*. 2017;20(4):260-3. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_83_16
21. Leirskar J, Nordbù H, Mountb GJ, Ngo H. The influence of resin coating on the shear punch strength of a highstrength auto-cure glass ionomer. *Dent. Mater*. 2003;19:doi: 10.1016/S0109- 5641(02)00016-7.
22. Santos RL, Pithon MM, Leonardo JBP, Oberosler ELC, et al. Orthodontic cements: Immediate protection and fluoride release. *Dental Press J Orthod*. 2012 July-Aug; 17(4):27.el-5. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512012000400010>
23. Fricker JP. Therapeutic properties of glassionomer cements: Their application to orthodontic treatment. *Aust Dent J*. 2022 Mar;67(1):12-20. doi: 10.1111/adj.12888. Epub 2021 Dec 6. PMID: 34762310.
24. Chuang SF, Jin YT, Tsai PF, Wong TY. Effect of various surface protections on the margin microleakage of resin-modified glass ionomer cements. *J Prosthet Dent*. 2001 Sep;86(3):309-14. doi: 10.1067/mpr.2001.116133. PMID: 11552169.
25. Bohnner L, Prates L. 2018. Compressive Strength of a Glass Ionomer Cement Under the Influence of Varnish Protection and Dietary Fluids. *ODOVTOS-Int. J. Dental Sc.*, 20-3 (September-December): 61-69. <https://doi.org/10.15517/ijds.2018.33607>
26. Gomes CS. Avaliação da sorção e solubilidade de água em cimento de Ionômero de vidro com e sem agente de proteção, *Revista Científica do CRO-RJ (Rio de Janeiro Dental Journal)* v.7, n.1, January - April, 2022. <https://doi.org/10.29327/244963.7.1-7>
27. Earl MSA, Mount GJ, Humet WR. The effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass ionomer cement surface. II, *Aust. Dent. J*. 34(4) (1989) 326–329. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1989.tb04641.x>
28. Booth SE, Deacon AD, Coleman NJ. Properties of glass-ionomer cements sealed with petroleum jelly or wax. *World Acad Sci Eng Technol*. 2012;6:958–961.
29. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Ciência Philips de materiais dentários*. 12. ed. St Louis: Saunders; 2013. pág. 307-39.
30. Ryu W, Park H, Lee J, Seo H. Effect of Nano-filled Protective Coating on Microhardness and Wear Resistance of Glass- ionomer Cements. *J Korean Acad Pediatr Dent*. 2019;46(2):226-32. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2019.46.2.226>

31. Carneiro MM, Serra MC, Paulilo LAMS, Navarro MFL & Taga E (1995) Avaliação de agentes de proteção superficial para cimento de Ionômero de vidro. *Revista Brasileira de Odontologia* 52, 12-15.
32. Prosser HJ, Powis DR, Brant P, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements. 7. The physical properties of current materials. *J Dent.* 12: 231-40 (1984). [https://doi.org/10.1016/0300-5712\(84\)90067-8](https://doi.org/10.1016/0300-5712(84)90067-8)
33. Sidhu SK, Sherriff M, Watson TE. The Effects of Maturity and Dehydration Shrinkage on Resin-modified Glass-ionomer Restorations. *Journal of Dental Research.* 1997;76(8):1495-1501. doi:10.1177/00220345970760081201.
34. Crisp S, Lewis BJ, Wilson AD. Characterization of glass-ionomer cements 6. A study of erosion and water absorption in both neutral and acidic media. *J Dent.* 1980; 8 (1):6874. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(80\)80067-4](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(80)80067-4)
35. Serra MC, Navarro MFL, Freitas SFT, Carvalho RM, Cury JA, Retief H. Glass ionomer cement surface protection. *Am J Dent.* 1994 Aug;7(4):203-6.
36. Valera VC, Navarro, MFL, Taga EM, Pascotto RC. Effect of nail varnishes and petroleum jelly combinations on glass ionomer dye uptake. *Am J Dent.* 1997 Oct.; 10(5): 251-3.
37. Hotta M, Hirukawa H. Abrasion resistance of restorative glass-ionomer cements with a light-cured surface coating. *Oper Dent.* 1994;19:42-6.
38. Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020. Available from <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>.
39. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien K, Colquhoun H, Kastner M, Levac D, Ng C, Sharpe JP, Wilson K, Kenny M, Warren R, Wilson C, Stelfox HT, Straus SE. A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. *BMC Med Res Methodol.* 2016 Feb 9;16:15. doi: 10.1186/s12874-016-0116-4.
40. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016 Dec 5;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4. PMID: 27919275; PMCID: PMC5139140.
41. Castro GW, Gray SE, Buikema DJ & Reagan SE. (1994). The effect of various surface coatings on fluoride release from glass-ionomer cement. *Operative dentistry*, 19, 194-194.
42. Hattab FN, Amin WM. Fluoride release from glass ionomer restorative materials and the effects of surface coating. *Biomaterials.* 2001 Jun; 22 (12):1449-58. [https://doi.org/10.1016/S0142-9612\(00\)00253-2](https://doi.org/10.1016/S0142-9612(00)00253-2)

43. Antunes DP, Antunes DP, Matos, RC, Kamozaiki MBB, et al. (2013). Avaliação da Liberação de Íon Fluoreto de Cimentos Ionoméricos Antes e Após a Recarga e com Proteção da Superfície. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 13(1), 61-67. <https://doi.org/10.4034/PBOCI.2013.131.09>
44. Tiwari S, Nandlal B. Effect of nano-filled surface coating agent on fluoride release from conventional glass ionomer cement: an in vitro trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 31: 91-5 (2013). <https://doi.org/10.4103/0970-4388.115703>
45. Habib S. Fluoride Releasing/Recharging Ability of Bulk-Fill and Resin Modified Glass Ionomer Cements After the Application of Different Surface Coating Agents: An in vitro study. *Adv Dent J*. 2020;1-13. <https://doi.org/10.21608/adjc.2020.26342.1063>
46. Bagheri R, Taha NA, Azar MR, et al. Effect of G- Coat Plus on the mechanical properties os glass- ionomer cements. *Aust Dent J*. 2013;58(4):448–453. <https://doi.org/10.1111/adj.12122>
47. Klaisiri A, Krajangta N, Yang L. Effect of different surface protection materials on microhardness of a resin modified glass-ionomer cement. *Songklanakarin Dent. J*. Vol.6 No.2 July– December, 2018.
48. Dulsamphan C, Chotitanmapong C, Klaisiri A, Krajangta N. Effect of Protective Surface Coating on Hardness of Recent Uncoated High Viscosity Glass Ionomer Cement. *Journal of International Dental & Medical Research*. 2022, vol. 15 Edição 3, p1036-1042. 7p.
49. Soliman T, Othman M. Mechanical properties of the new Ketac™ Universal glass ionomer restorative material: effect of resin coating. *Egypt Dent J*. 2017;63:1027-35. <https://doi.org/10.21608/edj.2017.75257>
50. Miyazaki, M, Moore, BK, Onose, H. Effect of surface coatings on flexural properties of glass ionomer. *Eur. J. Oral. Sci*. 1996, 104, 600–604. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00148.x>
51. Bonifácio CC, Werner A, Kleverlaan CJ: Coating glass-ionomer cements with a nano-filled resin. *Acta Odontologica Scandinavica* 2012, 70(6):471–477. <https://doi.org/10.3109/00016357.2011.639307>
52. Bagheri R, Palamara JE, Mese A, Manton: Effect of a self-adhesive coating on the load-bearing capacity of tooth-coloured restorative materials. 2017, 62(1):71–78. <https://doi.org/10.1111/adj.12432>
53. Ugurlu M. Effects of surface coating on the flexural strength of fluoridereleasing restorative materials after water aging for one year. *Eur Oral Res*. 2020;54(2): 62-8. <https://doi.org/10.26650/eor.20200042>

54. Lohbauer U. N. Krämer, G. Siedschlag, E.W. Schubert, B. Lauerer, F.A. Mueller, A. Petschelt, J. Ebert, Strength and wear resistance of a dental glass-ionomer cement with a novel nanofilled resin coating, *Am. J. Dent.* 24 (2) (2011) 124–128.
55. Vieira AC, Oliveira MCS, Ribeiro MC, Leite MF, Piai RP, Gusmão JRM. Análise da influência do polimento e da proteção superficial na rugosidade superficial dos cimentos de ionômero de vidro. *Full dent. sci.* 2016;7(25):92–96. <https://doi.org/10.17267/2238-2720revbahianaodonto.v7i2.890>
56. A.D. Hankins, R.H. Hatch, J.H. Benson, B.J. Blen, D. Tantbirojn, A. Versluis, The effect of a nanofilled resin-based coating on water absorption by teeth restored with glass ionomer, *J. Am. Dent. Assoc.* 145 (4) (2014) 363–370. <https://doi.org/10.14219/jada.2043.3>
57. Aydın N, Karaoğlu S, Aybala-Oktay E, Çetinkaya S, Erdem O. Investigation of water sorption and aluminum releases from high viscosity and resin modified glass ionomer. *J Clin Exp Dent.* 2020 Sep 1;12(9):e844-e851. doi: 10.4317/jced.56381. PMID: 32994873; PMCID: PMC7511048.
58. Ribeiro JCR. Avaliação da solubilidade e desintegração de cimentos de ionômero de vidro modificados por resina e compômeros em função de proteção superficial. *Rev Odontol UNESP* 2006; 35(4):247-52.
59. Sangappa VM, Kumar ND, Shivanna V. A spectro- photometric evaluation of effectiveness of surface protection for resin modified glass ionomer cement an in vitro study. *J Conserv Dent.* 2005;8(2):15. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.42600>
60. Karaoglanoglu S, Akguç N, Özçabak HN, et al. Effectiveness of surface protection for glass-ionomer, resin-modified glass-ionomer and polyacid-modified composite resins. *Dent Mater J.* 2009;28(1):96–101. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.96>
61. Mohamed Abdel-Hamid D, Mohamed G, El-sharkawy F, Abou- Auf E. Effect of surface protection, staining beverages and aging on the color stability and hardness of recently introduced uncoated glass ionomer restorative material. *Futur Dent J.* 2018;4. <https://doi.org/10.1016/j.fdj.2018.05.004>
62. Lim KC. Microleakage of intermediate restorative materials, *Journal of Endodontics*, Volume 16, Issue 3, 1990, Pages 116-118, ISSN 0099-2399, [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)81586-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)81586-4).
63. Hotta M, Hirukawa H, Yamamoto K. Effect of coating materials on restorative glass-ionomer cement surface. *Oper Dent.* 1992 Mar-Apr;17(2):57-61. PMID: 1437688.

64. Nicholson JW, Czarnecka B. Kinetic studies of the effect of varnish on water loss by glass-ionomer cements. *Dent Mater* 2007;23:1549-52. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2007.02.004>
65. Lodi CS, Turati LG, Freitas TT de, Colombo V, Rezende GC, Yamanari GH, et al. Avaliação in vitro da influência do protetor de superfície na adesão bacteriana a cimentos ionômero de vidro. *FUNEC*. 2015 Oct 24;4(6):40-49. doi:10.24980/RFCM.V4I6.2160.

Tabela 1. Estratégia de busca

Databases	Main databases
Embase http://www.embase.com	#1 'glass ionomer'/exp OR 'glass ionomer' OR 'fissure sealant'/exp OR 'fissure sealant' OR 'dental restoration'/exp OR 'dental restoration' OR 'atraumatic restorative treatment'/exp OR 'atraumatic restorative treatment' #2 'protective agent'/exp OR 'protective agent' OR 'adhesive agent'/exp OR 'adhesive agent' OR 'dental material'/exp OR 'dental material' OR 'liquid paraffin'/exp OR 'liquid paraffin' OR 'varnish'/exp OR 'varnish' OR 'dental bonding'/exp OR 'dental bonding' OR 'dentin bonding agent'/exp OR 'dentin bonding agent' OR 'polyacrylic acid'/exp OR 'polyacrylic acid' OR 'gloss'/exp OR 'gloss' #3 'physical property'/exp OR 'physical property' OR 'syneresis'/exp OR 'syneresis' OR 'imbibition'/exp OR 'imbibition' OR 'solubility'/exp OR 'solubility' OR 'water sorption'/exp OR 'water sorption' #1 AND #2 AND #3
LILACS https://lilacs.bvsalud.org/	#1 (MH:"Glass Ionomer Cements" OR "Glass-Ionomer Cement" OR MH:"Pit and Fissure Sealants" OR MH:"Dental Restoration, Temporary" OR "Atraumatic Restorative Technique" OR ART) #2 (MH:"Protective Agents" OR "Surface Protection" OR MH:"Dental Materials" OR MH:Petrolatum OR Vaseline OR "Nail Varnish" OR "Colorless Nail Polish" OR MH:"Dental Cavity Lining" OR Varnish OR MH:"Dental Bonding" OR MH:"Dentin-Bonding Agents" OR "Polyacrylic Acid" OR Gloss OR Glaze) #3 ("Physical Properties" OR Waterproofing OR Syneresis OR Imbibition OR Disintegration OR MH:Solubility OR "Water sorption") #1 AND #2 AND #3
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	#1 “Glass Ionomer Cement*” [Mesh] OR “Glass-Ionomer Cement” [tw] OR “Pit and Fissure Sealants” [Mesh] OR “Dental Restoration, Temporary” [Mesh] OR “Atraumatic Restorative Technique” [tw] OR ART [tw] #2 “Protective Agents” [Mesh] OR “Surface Protection” [tw] OR “Dental Materials” [Mesh] OR Petrolatum [Mesh] OR Vaseline [tw] OR “Nail Varnish” [tw] OR “Colorless Nail Polish” [tw] OR “Dental Cavity Lining” [Mesh] OR Varnish [tw] OR “Dental Bonding” [Mesh] OR “Dentin-Bonding Agents” [Mesh] OR “Polyacrylic Acid” [tw] OR Gloss [tw] OR Glaze [tw] #3 "Physical Properties" [tw] OR Waterproofing [tw] OR Syneresis [tw] OR Imbibition [tw] OR Disintegration [tw] OR Solubility [Mesh] OR "Water sorp- tion" [tw] #1 AND #2 AND #3
SciELO https://scielo.org/	#1 (“Glass Ionomer Cements” OR “Dental Restoration, Temporary”) #2 (“Protective Agents” OR “Surface Protection” OR Petrolatum OR Varnish OR “Dental Bonding”) #1 AND #2

Scopus http://www.scopus.com/	#1 TITLE-ABS-KEY("Glass Ionomer Cements" OR "Glass-Ionomer Cement" OR "Pit and Fissure Sealants" OR "Dental Restoration, Temporary" OR "Atraumatic Restorative Technique" OR ART) #2 TITLE-ABS-KEY("Protective Agents" OR "Surface Protection" OR "Dental Materials" OR Petrolatum OR Vaseline OR "Nail Varnish" OR "Colorless Nail Polish" OR "Dental Cavity Lining" OR Varnish OR "Dental Bonding" OR "Dentin-Bonding Agents" OR "Polyacrylic Acid" OR Gloss OR Glaze) #3 TITLE-ABS-KEY("Physical Properties"[tw] OR Waterproofing[tw] OR Syneresis[tw] OR Imbibition[tw] OR Disintegration[tw] OR Solubility[Mesh] OR "Water sorption") #1 AND #2 AND #3
Web of Science http://apps.webofknowledge.com/	#1 TS=("Glass Ionomer Cement*" OR "Glass-Ionomer Cement" OR "Pit and Fissure Sealants" OR "Dental Restoration, Temporary" OR "Atraumatic Restorative Technique" OR ART) #2 TS=("Protective Agents" OR "Surface Protection" OR "Dental Materials" OR Petrolatum OR Vaseline OR "Nail Varnish" OR "Colorless Nail Polish" OR "Dental Cavity Lining" OR Varnish OR "Dental Bonding" OR "Dentin-Bonding Agents" OR "Polyacrylic Acid" OR Gloss OR Glaze) #3 TS=("Physical Properties" OR Waterproofing OR Syneresis OR Imbibition OR Disintegration OR Solubility OR "Water sorption") #1 AND #2 AND #3
Grey literature	
DansEasy https://easy.dans.knaw.nl/ui/home	#1 ("Glass Ionomer Cements" OR "Dental Restoration, Temporary") #2 ("Protective Agents" OR "Surface Protection" OR Petrolatum OR Varnish OR "Dental Bonding") #1 AND #2
Google Scholar https://scholar.google.com.br/	#1 ("Glass Ionomer Cements" OR "Dental Restoration, Temporary") filetype:PDF #2 ("Protective Agents" OR "Surface Protection" OR Petrolatum OR Varnish OR "Dental Bonding")filetype:PDF #1 AND #2

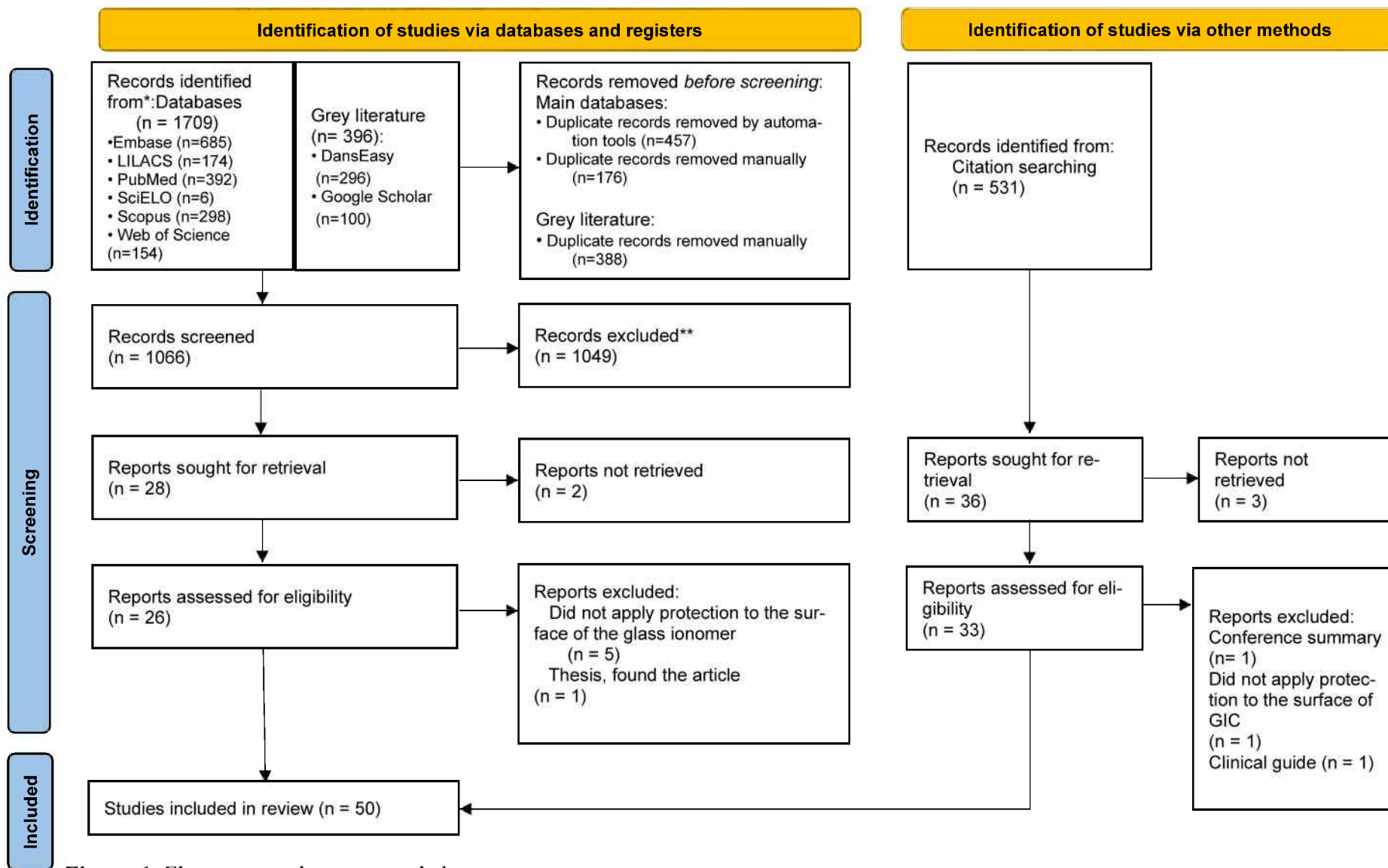


Figura 1. Fluxograma do processo de busca

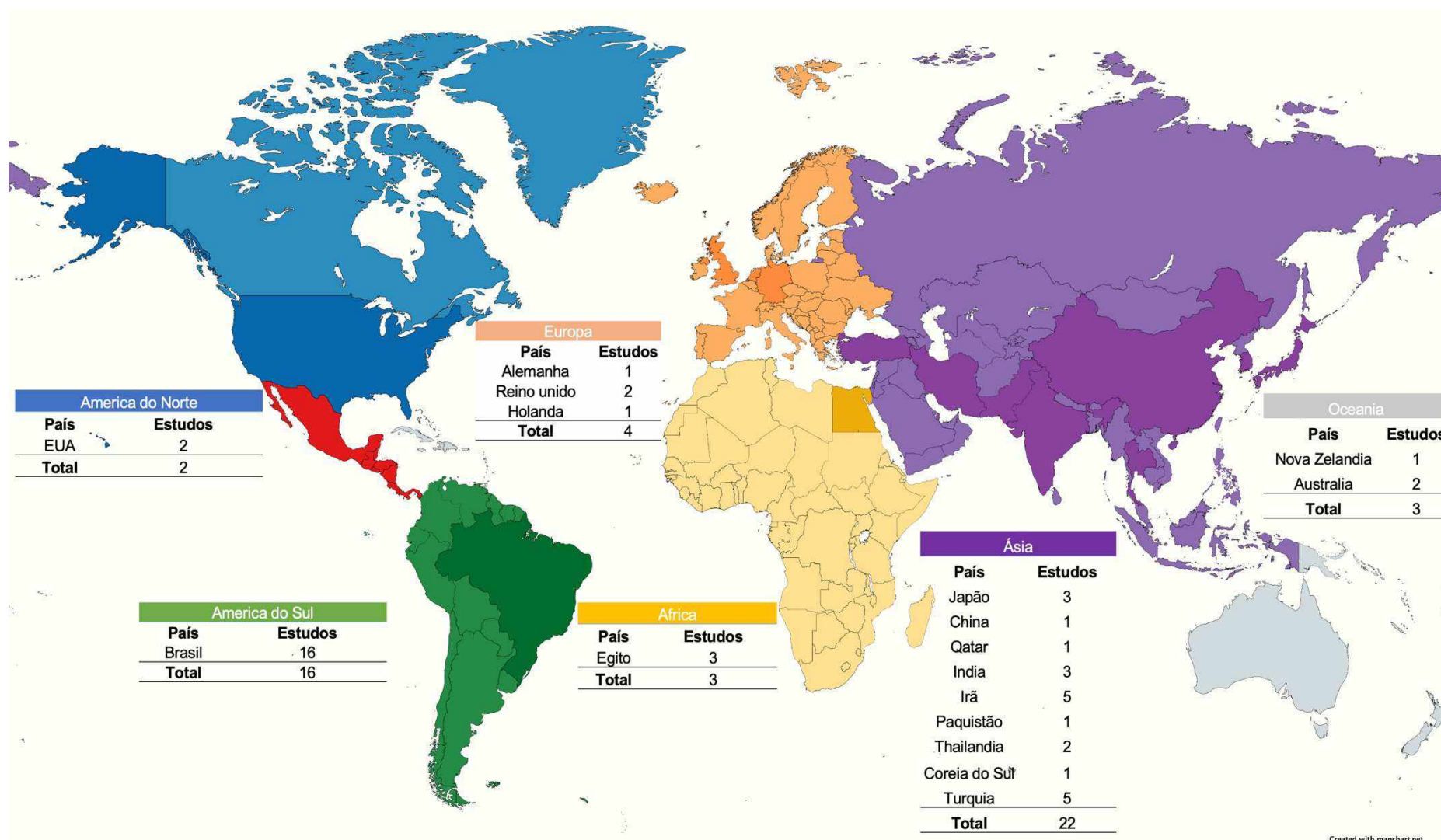


Figura 2. Distribuição dos estudos de acordo com o país que foram desenvolvidos

Tabela 2. Principais características dos estudos

Autor, Ano	País	Estudo	Método de análise	Técnica
Lim <i>et al.</i> , 1987.	Nova Zelândia	Lab. Experimental	Microinfiltração	Eletrólise
Earl <i>et al.</i> , 1989.	Austrália	Lab. Experimental	Penetração de corante	Espectrometria de cintilação líquida (liberação de trítio)
Hotta <i>et al.</i> , 1992.	Japão	Lab. Experimental	Mensuração de cor	Medidor de cor dental OFC1001dp (microscopia de varredura)
Castro <i>et al.</i> , 1994.	EUA	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Eletrólise e analisador de íons
Hotta <i>et al.</i> , 1994.	Japão	Lab. Experimental	Dureza Knoop e desgaste da escova de dente	Testador de microdureza e abrasão por escova de dentes
Serra <i>et al.</i> , 1994.	Brasil	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Carneiro <i>et al.</i> , 1995.	Brasil	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Garcia <i>et al.</i> , 1995.	Brasil	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 4049
Miyazaki <i>et al.</i> , 1996.	Japão	Lab. Experimental	Resistência à flexão e tenacidade à fratura	Máquina de teste universal
Valera <i>et al.</i> , 1997.	Brasil	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Ribeiro <i>et al.</i> , 1999.	Brasil	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Cefaly <i>et al.</i> , 2001.	Brasil	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Chuang <i>et al.</i> , 2001.	China	Lab. Experimental	Microinfiltração (penetração do corante)	Estereomicroscópio
Hattab <i>et al.</i> , 2001.	Qatar	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Eletrólise específica de Flúor e analisador de íons microprocessados
Leirskar <i>et al.</i> , 2003.	Austrália	Lab. Experimental	Resistência ao cisalhamento	Teste de punção em máquina de ensaio universal

Ribeiro <i>et al.</i> , 2006.	Brasil	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 7489
Sangappa <i>et al.</i> , 2005.	Índia	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Nicholson <i>et al.</i> , 2007.	Reino Unido	Lab. Experimental	Perda de água	Lei de difusão de Fick's
Karaoglanoglu <i>et al.</i> , 2009.	Turquia	Lab. Experimental	Absorção	Espectrofotômetro
Shintome <i>et al.</i> , 2009.	Brasil	Lab. Experimental	Dureza Vickers	Testador de microdureza
Brito <i>et al.</i> , 2010.	Brasil	Lab. Experimental	Dureza Knoop	Testador Digital de microdureza
Lohbauer <i>et al.</i> , 2011.	Alemanha	Lab. Experimental	Resistência a fratura e desgaste	Máquina de teste universal e simulador de desgaste
Bonifácio <i>et al.</i> , 2012.	Holanda	Lab. Experimental	Resistência à flexão e desgaste	Máquina de teste universal, máquina de desgaste ACTA e MEV
Booth <i>et al.</i> , 2012.	Reino Unido	Lab. Experimental	Dureza Vickers	Testador Digital de dureza
Santos <i>et al.</i> , 2012.	Brasil	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Eletrodo seletivo de íons conectado a um analisador de íons
Antunes <i>et al.</i> , 2013.	Brasil	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Potenciômetro, acoplado a um eletrodo sensível a íons F
Bagheri <i>et al.</i> , 2013.	Irã	Lab. Experimental	Dureza Vickers e resistência (punção de cisalhamento)	Máquina de teste universal e Teste de dureza Digital
Fatima <i>et al.</i> , 2013.	Paquistão	Lab. Experimental	Microdureza Vickers	Testador Digital de microdureza
Tiwari <i>et al.</i> , 2013.	Índia	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Medidor de pH/ISE/MV (eletrodo de íon seletivo ISE)
Hankins <i>et al.</i> , 2014.	EUA	Lab. Experimental	Flexão de cúspides e penetração de corante	Escaneamento (scanner óptico)
Lodi <i>et al.</i> , 2015.	Brasil	Lab. Experimental	Adesão bacteriana	Contagem das células aderidas (meio de cultura)
Mensudar <i>et al.</i> , 2015.	Índia	Lab. Experimental	Resistência a compressão/flexão e dureza	Máquina de teste universal
Vieira <i>et al.</i> , 2016.	Brasil	Lab. Experimental	Rugosidade superficial	Rugosímetro
Bagheri <i>et al.</i> ,	Irã	Lab. Experimental	Resistência a flexão	Máquina de teste Universal e teste de dureza

2017.				
Faraji <i>et al.</i> , 2017.	Irã	Lab. Experimental	Microdureza Vickers	Testador de dureza Vickers
Soliman <i>et al.</i> , 2017.	Egito	Lab. Experimental	Resistência a compressão, flexão e dureza Vickers	Máquina de teste universal e Teste digital de microdureza
Ulusoy <i>et al.</i> , 2017.	Turquia	Clinico	Retenção do selante	Clinicamente (espelho e sonda exploradora), classificados de acordo com Smales e Wong
Abdel Hamid <i>et al.</i> , 2018.	Egito	Lab. Experimental	Espectrofotometria e dureza Vickers	Espectrofotômetro e teste de microdureza
Bohner <i>et al.</i> , 2018.	Brasil	Lab. Experimental	Resistência a compressão	Maquina de teste mecânico
Hesse <i>et al.</i> , 2018.	Brasil	Clínico	Desgaste das restaurações proximais	Moldagem e scanner a laser dos moldes
Klaisiri <i>et al.</i> , 2018.	Tailândia	Lab. Experimental	Microdureza Vickers	Testador de microdureza
Jafarpour <i>et al.</i> , 2019.	Irã	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 4049 e ISO 6876
Ryu <i>et al.</i> , 2019.	Coréia do Sul	Lab. Experimental	Microdureza Vickers	Máquina de teste de microdureza Vickers
Aydin <i>et al.</i> , 2020.	Turquia	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 4049
Habib <i>et al.</i> , 2020.	Egito	Lab. Experimental	Liberação de Flúor	Eletrodo de íon específico de flúor e analisador de íon digital
Ugurlu <i>et al.</i> , 2020.	Turquia	Lab. Experimental	Resistência à flexão e análise da superfície	Máquina de teste universal (flexão em 3 pontos) e MEV
Yilmaz <i>et al.</i> , 2020.	Turquia	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 4049
Gomes <i>et al.</i> , 2022.	Brasil	Lab. Experimental	Solubilidade	ISO 4049
Dulsamphan <i>et al.</i> , 2022.	Tailândia	Lab. Experimental	Dureza Vickers	Testador de dureza
Moghimi <i>et al.</i> , 2022.	Irã	Lab. Experimental	Resistência ao desgaste	Simulador de mastigação

Tabela 3. Principais achados dos estudos

Ator e ano	Proteção superficial utilizada	CV Utilizada	Resultado da Proteção/Defeito
Lim <i>et al.</i> , 1987	Há de onde vem SPE	Ketac Fill (convencional)	O resultado foi melhor para o veniz. Mas não teve grupo controle sem proteção para comparar
Earl <i>et al.</i> , 1989	Veniz Tubulite, Dyrphat e Gullire Resinas adesivas químicas: Conisee Scotchbond Resinas foto Scotchbond Sinterbond Prismabond Comabond VisioBond e Heliobond	Cerfil II (convencional)	Os venizes e resinas adesivas quimicamente ativadas foram eficazes na prevenção do escurecimento de água
Hotta <i>et al.</i> , 1992	Ketac Vanish Oclusin bonding agent, Ketac glue e Bifed Bigtore	Fuji (tipo II), Cerfil II e Cerofil (convencional)	Os protetores foram eficazes na proteção
Gastro <i>et al.</i> , 1994	VisioBond adesivo (Scotchbond) e Ketac vanish	Ketac Fill (convencional)	O grupo controle sem este tratamento liberou maior quantidade de fluor que os grupos revestidos. VisioBond foi o que liberou mais F
Hotta <i>et al.</i> , 1994	agente de cura foto polimerizável (Bifed Bigtore) e adesivo foto polimerizável (Oclusin)	Fuji (tipo II), Cerofil, Cerfil II (convencional)	O valor de dureza Knoop para resina não adesiva para o protetor Bigtore foram maiores do que os dados com Oclusin após 24h
Sara <i>et al.</i> , 1994	Resina química ARM, resina foto polimerizável Dyrfill Bond resina foto polimerizável Bondite Enalte de urta Clorox Veniz Shofu Veniz Gelite Váedira ou Váedira segida de Gelite	Shofu (Convencional)	Todos os agentes de superfície foram eficazes na proteção da presa do CV
Carreiro <i>et al.</i> , 1995	Enalte de urta (Clorox) Morange Ele Marilha e Rscq, resina Dyrfill bond veniz Shofu e Váedira	Shofu tipo II (Convencional)	Os protetores foram eficazes na proteção do íon de vidro
Garcia <i>et al.</i> , 1995	Veniz (Vidion V) e adesivo (Scotchbond)	Cerofil Fill e Vidion R (convencional)	Todos as proteções foram melhores que o grupo controle sem proteção

Miyazaki <i>et al.</i> , 1996	Finishing Goss e Fuji G&T LC	Fuji II LC e Vitremer (QVMR) e Fuji II (conventional)	O revestimento da superfície do QV teve algum efeito (as resinas foram melhores que as sem proteção) em suas propriedades mecânicas (resistência inicial de endurecimento (1 hora)
Valea <i>et al.</i> , 1997	Enalte de urta (6 marcas) e esdina	ChelonFil (CF) e Cerfil II (CI) (Conventional)	A absorção de corante entre os grupos não foi significativamente diferente ($P < 0,01$), exceto para o grupo controle (diretos não protegidos).
Ribeiro <i>et al.</i> , 1999	Hidionj esalte de urta e veriz	Vitremer, Fuji LC e Photac Fill (QVMR)	Todos os protetores foram melhores que o grupo controle
Gefaly <i>et al.</i> , 2001	Enalte de urta, Gaze resina flowe veriz Fuji G&T e Ketac glue	Vitremer, Fuji II LC e Photac Fill (QVMR)	Todos as proteções foram melhores que o grupo controle sem proteção
Chang <i>et al.</i> , 2001	Veriz (Fuji) e adesivo Scotchbond	Fuji II LC (QVMR)	Os dados não indicaram diferenças estatísticas na redução de infiltração entre os 4 grupos nas regiões distais. Com relação às regiões cervicais, o grupo III (adesivo Scotchbond) apresentou o melhor selamento de margem
Hattab <i>et al.</i> , 2001	Veriz ou resina fotopolimerizável (Visiobond)	Ketac-Bond, Fuji II (conventionais) e Ketac-Bond (Gel)	Os revestimentos diminuíram a liberação de Flúor
Larsen <i>et al.</i> , 2003	Fuji G&T	Fuji IX (conventional)	O QV revestido teve resultados piores que o controle
Ribeiro <i>et al.</i> , 2006	Finishing Goss e Fluoshield	Vitremer, Fuji II LC (QVMR) e Compoglass (híbrido)	Os materiais com proteção superficial apresentaram menores valores de solubilidade e desintegração que os não protegidos.
Saggeppa <i>et al.</i> , 2005	Enalte para urtas, veriz Fuji, Fuji G&T LC e Hidionj (resina fotopol.)	Fuji II LC (QVMR)	Os protetores não foram eficazes em impedir a absorção de corante
Nicholson <i>et al.</i> , 2007	Fuji Vanish (laca baseada em solvente) e Fuji G&T (veriz fotopol)	Fuji IX Fast ou Cerfillex	No equilíbrio os espécimes envernizados por ambos os grupos apresentaram menor absorção de corante que os não envernizados
Karagözü <i>et al.</i> , 2009	Finishing Goss, Prtact-It, LC Vanish, Ajet Single Bond e veriz para urtas	Ionofil U, Vitremer e Dyract	Os protetores diminuíram a absorção de corante
Shirone <i>et al.</i> , 2009	Enalte de urta, veriz resina com polímero de fabricate	VisionR, Fuji IX, Magic Glass ART, Maxion ReChifflex	As amostras que não receberam nenhuma proteção superficial apresentaram melhores médias de redução de corante quando comparadas com as amostras que receberam proteção exceto para Maxion R

Bitto	et al., 2010	Veriz Cautire adesivo Magic Bond After single Bond Vaskina e Enalte de urta	Ketac Bond (atavisco de)	Com 24 horas todos os preditores tiveram resultado melhor que o grupo controle. Enalte de urta foi o melhor.
Lichtner	et al., 2011	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	GC Condensad (Fiji IX e Extra)	O revestimento melhorou a resistência ao desgaste direto subjacente, pois taxas de desgaste semelhantes ou maiores foram relatadas.
Brifácio	et al., 2012	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	Fiji IX e Extra (FIXE) e Ketac Aplicação Bond	O revestimento aumentou a resistência à flexão e o desgaste ao longo do tempo apenas para Fiji.
Bath	et al., 2012	Vaskina e cera	T-UniX e Aquacem (convencional)	Os espécimes revestidos apresentaram maiores valores de dureza.
Santos	et al., 2012	Cautire (Veriz fluoretado)	Meron Vidion Ce Ketac Gem (convencional de irradiação)	A proteção irradiação com Veriz fluoretado melhorou a liberação de flúor.
Attur	et al., 2013	Adesivo (After Sealdent), enalte de urta e Veriz (Vanel)	Maxion R, Vidion R (convencional), Vitremer e VitroFill LC (QVMR)	Todos os preditores foram eficazes, o enalte de urta foi o que melhor se comportou.
Begheri	et al., 2013	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	Fiji II LC (QVMR), Fiji IX (convencional) e Resina composta reforçada por pó de (PAMR; Freebion)	Houve aumento da resistência e dureza do QV e QVMR com revestimento após 4 semanas.
Fatima	et al., 2013	vaskina, veriz de resina e enalte de urta	VitroFill e Vitremer (QVMR)	Os preditores não tiveram diferença significativa para o grupo controle (sem proteção), apenas o Veriz de urta apresentou melhores resultados.
Tivari	et al., 2013	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	GC Gd Lead High Strength Posterior (con- venional)	O preditor reduziu a liberação de F na 1ª semana.
Harkins	et al., 2014	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	Fiji IX (convencional)	O preditor foi eficaz contra a absorção de corante, porém diminuindo a taxa de compensação de contração (deformação após)
Loel	et al., 2015	Adesivo Single Bond	Ketac Bond, Vitremer e Fiji II LC (QVMR)	Preditor de superfície não foi capaz de reduzir a absorção de colorantes no QV.
Mensur	et al., 2015	GCut Plus (resina fotopolimerizável)	Fiji LC (QVMR) e QV convencional	Também aumentou a resistência mecânica nos grupos com proteção com GCut Plus comparado sem proteção.
Vieira	et al., 2016	Gaze, vaskina e enalte de urta	VitroFil R- DF Le Ketac Bond Easyrix (convencionais) e VitroFil LC – DF LC (QVMR)	O gaze determinou o menor valor de rugosidade superficial média.

Behri <i>et al.</i> , 2017	GCut Plus (resina fotoativa)	Fuji II LC e Rely Light Cure (DVMR), Fuji IX Fast e Rely Self Cure (convencional)	O restimento da superfície aumentou significativamente a resistência à flexão dos materiais. Edredimuiu a dureza de quase todos os materiais significativamente
Faraji <i>et al.</i> , 2017	GCut Plus (resina fotoativa)	Equia (híbrido)	Adreza do grupo sem restimento foi significativamente maior do que a do com restimento
Soliman <i>et al.</i> , 2017	Equia Cut e Single Bond Universal	Ketac Universal; Ketac Bond e Fuji IX Q Fast	Não houve aumento significativo em nenhum dos testes, apenas para Fuji nos testes de flexão e compressão
Ulusoy <i>et al.</i> , 2017	GCut Plus e HeliBond	Fuji VII (Convencional)	Não houve diferença significativa entre os predores, mas não o teste de grupo controle para comparar a eficácia
Andriani <i>et al.</i> , 2018	Ketac Gaze	Ketac Universal Aplicador Ketac Fil Plus Aplicador (convencionais)	Não houve diferença significativa entre os grupos restidos e não restidos
Hesse <i>et al.</i> , 2018	GCut Plus e Versira	Fuji IX (alta viscosidade)	Diminuição do desgaste das restaurações próximas GC protegidas (GCut Plus)
Bhargava <i>et al.</i> , 2018	Veriz Dofluorid XII	Maxion R (convencional)	O veriz reduziu a resistência à compressão quando as amostras foram inseridas em suco de laranja. Não foram observadas diferenças significativas quando as amostras foram protegidas com veriz e inseridas nos dois fluidos (água destilada, refrigerante e iogurte).
Klasiri <i>et al.</i> , 2018	Veriz (Fuji, Equia Cut) e adesivo (Aplicador Single Bond Universal)	Fuji II LC (DVMR)	A maior dureza do DVMR foi confirmada por resina de todos os grupos restidos foi significativamente maior do que o grupo não restido
Jafarpoor <i>et al.</i> , 2019	GCut Plus e Veriz (Equia Fot)	Rely Self Cure, Equia Fot Fill e Fuji Bulk (convencional), Rely Light Cure (DVMR) e Fuji II LC	A proteção do GC diminuiu a absorção de água e a solubilidade de quase todos os materiais com uma redução significativa na maior
Ryu <i>et al.</i> , 2019	Equia Cut (Restimento fotoativado e adesivo não preenchido) e Aplicador Single Bond adesivo	Fuji IX Q EXTRA (convencional) e Fuji IX LC (DVMR)	Os grupos sem proteção apresentaram maior Vickers maior do que a com proteção de superfície
Adnan <i>et al.</i> , 2020	Veriz (Equia Cut, Final Varnish LC e Rely Cut)	Equia Forte (alta viscosidade), Iono Star Plus (alta viscosidade), Ionux Vero (DVMR), Rely Self Cure (híbrido) e Rely Light Cure (DVMR)	Os predores de superfície apresentaram menor absorção de água do que o grupo sem proteção e maior absorção de água do que o grupo controle

Habib <i>et al.</i> , 2020	Vedring, adesivo universal e Equia Forte Coat (revestimento fotossensível)	Equia forte Fil e Fuji II LC (CVMR)	O revestimento afetado pelo editor na liberação/recarga de íons $Fluor$
Ugrlu <i>et al.</i> , 2020	GCut Plus (resina fotossensível)	Fuji IX CP Capule (Ata viscosidade)	O revestimento mostrou resistência à flexão de alguns materiais à base de iônoro devido às propriedades físicas
Yilma <i>et al.</i> , 2020	Adesivo Scotchbond Universal, vedring, BSCover LV, EQUIA Forte Coat, Final Varish LC	Equia Forte (CVMR)	Os revestimentos de superfície fotossensíveis, tiveram mais sucesso do que outros grupos
Gres <i>et al.</i> , 2022	Veriz (Equia Fort)	Vitremer, Riva Light Cure (CVMR) Fuji IX e Equia (convencional)	Os preditores não foram eficazes para a diminuição da solubilidade
Dilsenhan <i>et al.</i> , 2022	Ketac Bond e Resina (GCut Plus)	Ketac TM Universal (atopimizada de passou único), Ketac Bond e Ketac TM Fill Plus (convencional)	O revestimento de superfície GCut Plus aumentou a dureza do CV, e não houve diferença para Ketac Bond
Moghimi <i>et al.</i> , 2022	GCut Plus (resina fotossensível)	Riva Self Cure Equia Fort Fill (híbrido), Ketac Bond e Fuji II LC (CVMR)	Apreensão de superfície não teve grande influência na resistência aos testes de CV convencionais e modificados por resina

Tabela 4. Dados bibliométricos dos periódicos e fator de impacto

Ator, Ano	Revista	Fator de impacto(JCR 2022)	Base de dados
Lim KC, 1987	Quintessence International (dental research)	19	PubMed
Earl, M., 1989	Australian Dental Journal	21	PubMed
Hotta M., 1992	Operative Dentistry	22	PubMed
Gastro GV., 1994	Operative Dentistry	22	PubMed
Hotta M., 1994	Operative Dentistry	22	PubMed
Sera MC, 1994	Art Dent	14	PubMed
Garrêto MM., 1995	Revista Brasileira de Odontologia	Não está no JCR	BVS/ILIAS
Garcia RR, 1995	Art Dent	14	PubMed
Miyazaki, M., 1996	European Journal of Oral Sciences	19	PubMed
Valea V., 1997	Art Dent	14	PubMed
Ribeiro APG, 1999	Quintessence International	19	PubMed
Gefaly, DF, 2001	Operative Dentistry	22	PubMed
Chang S., 2001	Journal Of Prosthetic Dentistry	46	PubMed
Hatch FN., 2001	Biomaterials	140	PubMed
Lérisler, J., 2003	Dental Materials	50	PubMed
Singh V., 2005	Journal of Conservative Dentistry	Não está no JCR	Google Acadêmico
Ribeiro JCR, 2006	Revista de Odontologia da UNESP	Não está no JCR	B/S
Niddson IW., 2007	Dental Materials	50	PubMed
Karaguly S., 2009	Dental Materials Journal	25	PubMed
Shirton IK., 2009	Brazilian Oral Research	25	PubMed
Bitto CR, 2010	Journal of Biomedical Materials Research Part A	49	PubMed
Lohbauer, U., 2011	Art Dent	14	PubMed
Brifácio C, 2012	Ata Odontológica Scandinavica	20	PubMed
Bath SE, 2012	International Scholarly and Scientific Research & Innovation	Não está no JCR	Google Acadêmico
Santos, RL, 2012	Dental Press Journal of Orthodontics	Não está no JCR	SciELO
Atunes, DP., 2013	Pesq Bras Odontol e Clin Integr	06	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
Begleri, R, 2013	Australian Dental Journal	21	PubMed

Fairuz N., 2018	Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan	10	PubMed
Tiwari, S., 2018	Journal of Indian Society of Paediatric and Preventive Dentistry	Não está no JCR	PubMed
Hakins, AD, 2014	The Journal of The American Dental Association	39	PubMed
Loel, CS, 2015	UNIFUNE Certificada Multidisciplinar	Não está no JCR	-
Mesudar, R, 2015	Biological & Pharmacology Journal	Não está no JCR	Google Acadêmico
Vieira AC, 2016	Odontol. Clín. Gen.	Não está no JCR	-
Bagheri, R, 2017	Australian Dental Journal	21	PubMed
Faraji, F., 2017	Journal of Conservative Dentistry	Não está no JCR	PubMed
Schirer T., 2017	Egyptian Dental Journal	Não está no JCR	ResearchGate
Ulusoy, A, 2017	European Journal of Paediatric Dentistry	36	PubMed
André Harin DM., 2018	Future Dental Journal	Não está no JCR	ResearchGate
Böhner, LOL, 2018	ODONTOS International Journal of Dental Sciences	05	SciELO
Hesse D, 2018	Journal of Applied Oral Sci.	27	PubMed
Klāsiri, A, 2018	Songklanakorn Dent. J.	Não está no JCR	-
Jafarpour, D, 2019	Journal of Dentistry	44	PubMed
Ryu W., 2019	J Korean Acad Pediatr Dent	Não está no JCR	Google Acadêmico
Adin N., 2020	Journal Of Clinical and Experimental Dent.	Não está no JCR	PubMed
Habib S, 2020	Advanced Dental Journal	Não está no JCR	ResearchGate
Ugras M., 2020	European Oral Research	10	PubMed
Yilmaz, M., 2020	European Journal of General Dentistry	Não está no JCR	ResearchGate
Gomes, C, 2022	Revista Certificada de ODONTOLÓGICA	Não está no JCR	BRASILIAS
Dilsapra C, 2022	Journal of International Dental and Medical Research	Não está no JCR	ProQuest
Moghiri M., 2022	BMC Oral Health	29	PubMed

REFERÊNCIAS

- 1 Coury TL, Willer RD, Miranda FJ, Probst RT. Adhesiveness of glass-ionomer cement to enamel and dentin: a laboratory study. Oper Dent. 1982 Winter; 7(1):2-6. PMID 6760138.
- 2 Nicholson JW. Maturation processes in glass-ionomer dental cements. Acta Biomater Odontol Scand. 2018 Jul 31; 4(1):63-71. doi: 10.1080/23337931.2018.1497492. PMID 30083577; PMCID PMC6070969.
- 3 Galan Jr J. Materiais dentários o essencial para o estudante e o clínico geral. São Paulo: Santos; 1999.
- 4 Bussadori SK, Ribeiro PC, Santos EM dos, Raggio DP, Guedes-Pinto AC. Avaliação da reação de presençados de número de vidro. J Bras Odontopediatr Odontol Bebê 2003; 6(33):405-9.