

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Gabrielle Santos Carvalho

Influência do protocolo *resin coating* na interface adesiva e resistência à fratura de restaurações indiretas: uma revisão sistemática e meta análise

Governador Valadares

2025

Gabrielle Santos Carvalho

Influência do protocolo *resin coating* na interface adesiva e resistência à fratura de restaurações indiretas: uma revisão sistemática e meta análise

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Prof. Dr. Cleidiel Aparecido Araújo Lemos

Governador Valadares

2025

Carvalho, Gabrielle Santos.

Influência do Protocolo Resin Coating na Interface Adesiva e Resistência à Fratura de Restaurações Indiretas: Uma Revisão Sistemática e Meta Análise / Gabrielle Santos Carvalho. -- 2025. 37 p.

Orientador: Cleidiel Aparecido Araújo Lemos
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus
Avançado de Governador Valadares, Faculdade de
Odontologia, 2025.

1. Trabalho de Conclusão de Curso. 2. Odontologia.
3. Resin Coating. 4. Resistência à adesão. 5.
Restaurações indiretas. I. Lemos, Cleidiel
Aparecido Araújo , orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Gabrielle Santos Carvalho

Influência do protocolo resin coating na interface adesiva e resistência à fratura de restaurações indiretas

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Aprovada em 14 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cleidiel Aparecido Araújo Lemos – Orientador(a)
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Leonardo Custódio de Lima
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Rodrigo Varella de Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares



Documento assinado eletronicamente por **Cleidiel Aparecido Araujo Lemos, Professor(a)**, em 14/03/2025, às 09:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Custódio de Lima, Professor(a)**, em 14/03/2025, às 09:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Varella de Carvalho, Professor(a)**, em 14/03/2025, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2265435** e o código CRC **3141461F**.

Dedico este trabalho aos meus pais, pela paciência, amor incondicional e apoio constante em cada passo dessa jornada. Sem vocês, este momento não seria possível. Agradeço por sempre acreditarem em mim e me inspirarem a seguir meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada disso seria possível. Sua luz e força me guiaram em cada passo dessa jornada.

Aos meus pais, Aline e Edmilson, que não mediram esforços para que eu chegasse até aqui. O apoio, amor e dedicação de vocês foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente.

Ao meu noivo Ithalo, que fez essa jornada muito mais leve com seu amor, paciência e apoio incondicional. Você esteve ao meu lado em todos os momentos, me incentivando e me fortalecendo.

Agradeço também ao meu trio maravilhoso, Isabelly e Aline, que me sustentaram durante toda essa caminhada. Cada palavra de incentivo e amizade fez toda a diferença e me manteve firme.

Por fim, ao meu orientador, Cleidiel, meu sincero agradecimento. Sua orientação foi fundamental para a realização deste trabalho, e sou imensamente grata pela paciência, dedicação e pelo apoio ao longo de todo o processo.

RESUMO

As restaurações indiretas surgiram como uma alternativa eficaz como tratamento restaurador de grandes cavidades, trazendo também desafios relacionados aos protocolos de cimentação que influenciam a longevidade dessas restaurações. Nesse contexto, a técnica de *resin coating* se desenvolve como uma aliada ao processo restaurador, trazendo a possibilidade de maior resistência e impactos positivos quanto à longevidade das restaurações indiretas. Assim, este estudo tem como objetivo realizar uma avaliação através de revisão sistemática com meta-análise dos estudos *in vitro* que realizaram uma comparação quanto a resistência à fratura e à adesão entre protocolos adesivos que envolveram a técnica de *resin coating* previamente à cimentação de restaurações indiretas e aqueles que não utilizaram a técnica. Um total de 12 estudos foram incluídos para análise dos resultados, após busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science, Scopus, Embase e ProQuest com o auxílio de um site eletrônico 'Rayyan QCRI', de modo que todos avaliaram eficazmente a resistência de união. Contudo, nenhum deles apresentou dados quantitativos sobre a resistência à fratura, o que limitou em certa magnitude esta revisão. Para análise da resistência à adesão, foram considerados os sistemas adesivos utilizados no protocolo de *resin coating*, de modo que 4 dos 12 estudos utilizaram além de sistemas adesivos autocondicionantes, adesivos universais. A meta análise foi realizada por um revisor e avaliada mediante o programa de software RevMan v5.4. Já o risco de viés foi avaliado utilizando a ferramenta RoBDEMAT. Desse modo, ao empregar sistemas adesivos autocondicionantes, o *resin coating* demonstrou oferecer mais resistência de adesão, apesar de variabilidade entre os resultados ($P < 0,00001$; Diferença Média Padronizada [DMP]: 1,44). Contudo, a diferença foi pouco significativa quando os sistemas adesivos universais foram utilizados ($P = 0,02$; DMP: 0,83). Dentro das limitações da presente revisão sistemática, pode-se concluir que a técnica de *resin coating* é aprimorada quando o sistema adesivo autocondicionante é associado, mas ainda assim, a técnica apresenta eficácia interessante quando o adesivo universal é utilizado. Logo, independentemente do adesivo, quando aplicada, a técnica de *resin coating* tem o potencial de aumentar resistência à adesão em restaurações indiretas.

Palavras-chave: Restauração indireta; *resin coating*; cimentação adesiva; resistência à fratura; resistência de união.

ABSTRACT

Indirect restorations have emerged as an effective alternative for restorative treatment of large cavities, but they also pose challenges related to cementation protocols that influence the longevity of these restorations. In this context, the resin coating technique has developed as an ally to the restorative process, bringing the possibility of greater resistance and positive impacts on the longevity of indirect restorations. Thus, this study aims to perform an evaluation through a systematic review with meta-analysis of in vitro studies that compared fracture resistance and adhesion between adhesive protocols that involved the resin coating technique prior to cementation of indirect restorations and those that did not use the technique. A total of 12 studies were included for analysis of the results, after searching the PubMed/MEDLINE, Web of Science, Scopus, Embase and ProQuest databases with the aid of an electronic website 'Rayyan QCRI', so that all of them effectively evaluated the bond strength. However, none of them presented quantitative data on fracture resistance, which limited this review to some extent. To analyze adhesion strength, the adhesive systems used in the resin coating protocol were considered, so that 4 of the 12 studies used universal adhesives in addition to self-etching adhesive systems. The meta-analysis was performed by a reviewer and assessed using the RevMan v5.4 software program. The risk of bias was assessed using the RoBDEMAT tool. Thus, when using self-etching adhesive systems, resin coating demonstrated greater adhesion strength, despite variability between results ($P < 0.00001$; Standardized Mean Difference [SMD]: 1.44). However, the difference was not very significant when universal adhesive systems were used ($P = 0.02$; SMD: 0.83). Within the limitations of this systematic review, it can be concluded that the resin coating technique is improved when the self-etching adhesive system is associated, but even so, the technique presents interesting efficacy when the universal adhesive is used. Therefore, regardless of the adhesive, when applied, the resin coating technique has the potential to increase adhesion resistance in indirect restorations.

Keywords: Indirect restoration; resin coating; adhesive cementation; fracture resistance; bond strength.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 Protocolo e Registro	13
3.2 Critérios de Elegibilidade.....	13
3.3 Estratégia de Busca	13
3.4 Extração de dados	14
3.5 Risco de Viés	14
3.6 Síntese de dados	15
4 RESULTADOS	15
4.1 Seleção dos estudos	15
4.2 Características dos estudos incluídos.....	16
4.3 Meta-análise.....	21
4.4 Risco de viés	22
5 - DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXO 1	33
Tabela Suplementar – Estratégias de buscas nas diferentes bases de dados	33
Busca Pubmed.....	33
Busca Web of Science	33
Busca Scopus	33
Busca Embase.....	34
Busca ProQuest	34

1 INTRODUÇÃO

A odontologia restauradora tem avançado continuamente, especialmente no desenvolvimento de materiais que aprimoram a retenção mecânica e a adesão em restaurações diretas e indiretas (TUMENAS et al., 2014). Nesse contexto, as restaurações indiretas apresentam vantagens significativas, particularmente em casos de grandes cavidades, oferecendo melhor forma anatômica, contorno, resistência à fratura e ao desgaste (NIKAIDO et al., 2015). Para isso, diversos materiais têm sido desenvolvidos, incluindo resinas compostas, cerâmicas e compósitos híbridos (GRACIS et al., 2015). Apesar disso, alguns desses materiais, apresentam limitações, como baixa resistência à fratura, problemas de adaptação, dificuldade em manter a integridade marginal, questões de adesão e cimentação, desgaste do dente antagonista, dificuldade no polimento e maior acúmulo de placa (BERGMAN, 1999). Ademais, o preparo necessário para uma restauração indireta resulta em significativa perda de estrutura dental, exigindo cuidados especiais para proteger a dentina e assegurar uma cimentação eficaz (SOARES; FERNANDES, 2024).

A escolha dos materiais necessários à cimentação é fundamental para uma boa adesão à dentina e sucesso de uma restauração indireta. Os cimentos resinosos têm sua importância relacionada à sua capacidade de fazer a adesão entre a estrutura dental e o material restaurador. No entanto, quanto à relação de união do cimento à dentina, o cimento resinoso ainda está abaixo quando comparado aos sistemas adesivos usados em restaurações diretas (NIKAIDO et al., 2003). É importante ressaltar que o cimento resinoso tem alta contração de polimerização, o que prejudica não somente a união entre esses compostos, como pode ser a causa de infiltrações marginais, dor pós-operatória e descolamento prematuro da restauração (PRAKKI; CARVALHO, 2001).

Além do cimento, a seleção do sistema adesivo pode cooperar para falhas na cimentação, associada a falta de compatibilidade química entre os monômeros ácidos e os materiais de matriz resinosa, quimicamente ou duplamente polimerizados (SANTOS-DAROS et al., 2008). A partir disso, é imprescindível enfatizar que o desempenho do protocolo de cimentação é crucial para a longevidade das restaurações indiretas, já que a resistência à fratura de uma restauração depende

diretamente da força de adesão entre ela e o substrato dental (TAKAHASHI et al., 2010).

Diante de todas as falhas já apresentadas referentes às restaurações indiretas, recomenda-se o uso de um agente de união dentinária. Essa abordagem foi introduzida na década de 1990 (QNUNGO et al., 2016). Mais conhecida como selamento imediato da dentina (*immediate dentin sealing* [IDS]), essa técnica tem sido amplamente estudada e tem apresentado bons resultados com relação à resistência à adesão, adaptação marginal e prevenção de sensibilidade pós-operatória. O princípio do agente de união dentinária consiste na formação de uma camada híbrida, pela infiltração de monômeros nos tecidos duros do dente (QANUNGO et al., 2016).

Contudo, a técnica de IDS tem sua limitação de atuar apenas sobre a superfície dentinária, não alcançando a superfície de esmalte. Na técnica de *resin coating*, a dentina e o esmalte expostos, após a preparação cavitária, são completamente revestidos por uma camada de resina fluida, sendo possível a sua aplicação sobre dentes vitais e não vitais (UDO et al., 2007). Essa técnica consiste em uma hibridização de substratos dentários por meio de um agente de união, seguido da aplicação de uma resina de baixa viscosidade sobre a superfície tratada (SANTOS-DAROZ et al., 2008). Como consequência, há uma melhora na adesão entre o cimento resinoso e a dentina, além de otimizar a adaptação marginal. Outrossim, essa técnica possibilita evitar o contato externo com a dentina sem proteção e diminui a irritação pulpar provocada por estímulos térmicos, mecânicos e pela infiltração bacteriana que pode acontecer durante a moldagem ou pela utilização de uma coroa provisória (FEITOSA et al., 2010).

A aplicação de sistemas adesivos autocondicionantes nessa técnica é clinicamente mais interessante, visto que eles podem ser usados em uma superfície de dentina seca (FEITOSA et al., 2010). É válido lembrar que o ácido e um primer não autocondicionantes não conseguem adentrar totalmente na região desmineralizada, levando a uma maior incidência de sensibilidade pós-operatória. Assim, quando um primer ácido é aplicado e seco ao ar, antes da fotopolimerização, não há necessidade de a dentina ser lavada e esse procedimento se torna menos complexo, haja visto que o número de etapas envolvidas é menor. Esse método resulta em uma área de dentina desmineralizada mais fina e promove o preenchimento com o adesivo na mesma área, o que reduz o risco de sensibilidade pós-operatória (FEITOSA et al., 2010).

A técnica do *resin coating*, apesar de já apresentar muitas vantagens, como foi mencionado anteriormente, ainda carece de mais avaliação e métodos que possam aprimorar a técnica. Por exemplo, uma consequência dessa técnica é a formação de uma camada mais espessa de revestimento no dente preparado, o que pode resultar em deformação no caso de coroas, sendo necessária uma película mais fina para revestimento (TAKAHASHI et al., 2010).

Diante disso, ainda faltam estudos que abordem um protocolo padrão e que tenham eficácia garantida sobre a técnica de *resin coating*. São muitas as possibilidades para a realização da técnica, o que inclui o tipo de cimento resinoso a ser utilizado e concomitante a ele, o sistema adesivo de maior interesse para que o processo de adesão ocorra eficazmente. Nesse caso, torna-se fundamental uma avaliação por meio de uma revisão sistemática de estudos in vitro que testem a resistência à fratura e à adesão correspondentes ao *resin coating* para restaurações indiretas.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é analisar, a partir de revisão sistemática, o efeito do *resin coating* sobre a resistência de união e a resistência à fratura de restaurações indiretas e, portanto, ponderar o sucesso e insucesso da aplicação desse revestimento de resina, com a finalidade de melhorar a resistência de união do cimento resinoso à dentina e, assim, a longevidade das restaurações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Protocolo e Registro

O presente estudo foi esquematizado e aplicado segundo os itens reportados para Revisões Sistemática e Meta-Análises (PRISMA) e em conformidade com revisões sistemáticas previamente publicadas. Um protocolo acerca desta revisão sistemática foi emitido e registrado e publicado na base de acesso aberto Open Science Framework (<https://osf.io/kd4fg/> - DOI 10.17605/OSF.IO/KD4FG).

3.2 Critérios de Elegibilidade

A delimitação da pergunta foi realizada baseada na população, intervenção, comparação e desfecho (PICO); sendo essa: “A aplicação de *resin coating*, previamente à cimentação de restaurações indiretas, apresenta maior resistência à adesão e maior resistência à fratura em comparação com técnicas de cimentação adesiva convencional?”. Seguindo esse raciocínio, a população foi o grupo de amostras de dentes bovinos ou humanos restaurados indiretamente; a intervenção foi a aplicação do *resin coating* antes da cimentação adesiva, enquanto o grupo controle foi realizado a cimentação adesiva sem a aplicação do *resin coating*. Os desfechos avaliados considerados para avaliação foram a resistência à fratura e a resistência de união.

Além das características consideradas na pergunta, foram considerados estudos independentemente do tipo de adesivo, cimento ou resina fluida utilizada, e que consideraram os desfechos independentemente da forma avaliada (ex: microtração, tração pelo teste de push-out ou pull-out, microcisalhamento). Não foram consideradas restrições quanto ao período de publicação ou língua de origem do estudo publicado. Em contrapartida, foram excluídos dessa revisão estudos clínicos, estudos que não consideraram os desfechos avaliados, estudos que não consideraram dentes naturais (humanos ou bovinos) para a amostra, estudos sem dados quantitativos ou aqueles cujos dados não foram possíveis de serem estimados.

3.3 Estratégia de Busca

Inicialmente a busca se deu por plataformas eletrônicas, sendo conduzida por dois revisores independentes (C.A.A.L e G.S.C) nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science, Scopus, Embase e ProQuest com o auxílio de um site eletrônico 'Rayyan QCRI', por artigos publicados até junho de 2024. As estratégias de buscas com as palavras-chaves utilizadas para a pesquisa estão disponibilizadas no Anexo 1. Ademais, uma busca manual de artigos originais por meio da lista de referências dos estudos selecionados, ou de trabalhos publicados sobre a temática em questão foi feita para localização de outros artigos que não foram encontrados nas bases de dados escolhidas.

3.4 Extração de dados

Dois revisores independentes (C.A.A.L e G.S.C) identificaram estudos inicialmente relevantes por meio da leitura do título e resumo. Os estudos relevantes foram separados para leitura na íntegra e posteriormente incluídos ou excluídos com os critérios anteriormente citados. Os dados extraídos dos estudos *in vitro* foram: autor/ano; tipo de dente; grupos comparativos com seu respectivo número; protocolo de *resin coating*; cimento utilizado; resistência à adesão; tipo de fratura; resistência à fratura; conclusão dos autores. A extração das informações avaliadas considerou o máximo de padronização das informações disponibilizadas pelos estudos incluídos, por exemplo, estudos que avaliaram vários tipos de cimentos resinosos ou tipos de adesivos, foram extraídas informações padronizadas em relação ao *resin coating*, cimento resinoso, adesivos em comum com a maioria dos estudos incluídos, com a intenção de reduzir a heterogeneidade das informações. Se alguma informação julgada indispensável não estivesse disponível no manuscrito e/ou não estivesse clara, os autores foram contatados via e-mail ou rede social acadêmica (ResearchGate) para fornecer estas informações.

3.5 Risco de Viés

O risco de viés foi avaliado por 1 revisor (G.S.C.) usando uma ferramenta de risco de viés (RoBDEMAT) (DELGADO et al., 2022). A ferramenta avaliou 9 itens distribuídos em 4 domínios referentes ao viés relacionado ao planejamento e alocação

(D1), preparação do espécime (D2), avaliação de resultados (D3) e tratamento de dados e relato de resultados (D4).

3.6 Síntese de dados

A meta-análise foi executada por um revisor (C.A.A.L) utilizando o Método de Inversão de Variância para gerar uma estimativa do efeito real através da diferença de média padronizada (DMP) com um intervalo de confiança (IC) de 95% em virtude da heterogeneidade observada nos estudos incluídos. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$. Foi utilizado o programa de software RevMan v5.4 (The Nordic Cochrane Center, The Cochrane Collaboration). Uma análise de subgrupo foi considerada com o intuito de avaliar de forma específica a influência dos diferentes métodos de condicionamento.

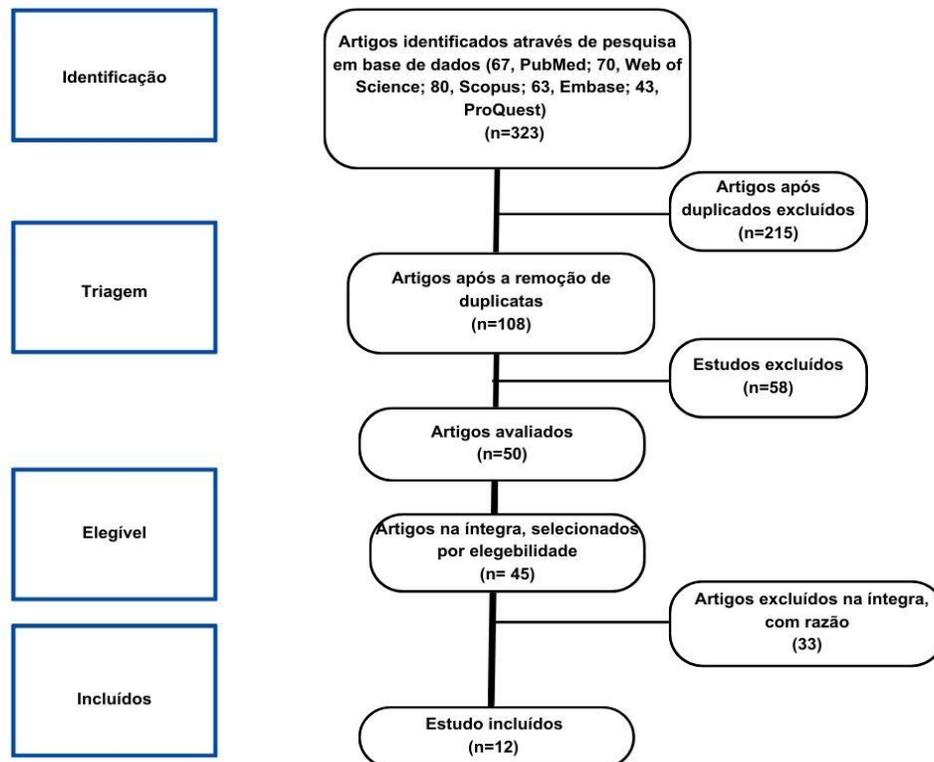
4 RESULTADOS

4.1 Seleção dos estudos

A busca eletrônica nas bases de dados apresentou um total de 323 estudos (67 na PubMed, 70 na Web of Science, 80 na Scopus, 63 na Embase, 43 no ProQuest). Após remoção manual dos 215 estudos duplicados entre as bases de dados, 108 estudos foram considerados para leitura de título e resumos. Baseado nos critérios de elegibilidade destacados previamente, um total de 45 artigos foram selecionados para uma leitura na íntegra. Desses, apenas 12 foram incluídos nesta revisão sistemática e meta-análise e 33 artigos foram excluídos, sendo que desses, 17 estudos avaliaram a técnica de *Immediate Dentin Sealing* (IDS) usando sistema adesivo como *resin coating*, 3 estudos fizeram o estudo com foco em restauração direta, 5 estudos tinham viés apenas informativo sobre o protocolo *resin coating*, não havendo metodologia, 5 estudos apesar de elucidar a técnica não avaliaram a resistência de união, quatro estudos não realizaram o *resin coating*, um estudo apresentou um grupo que fez a aplicação da técnica mas não tinha um grupo comparativo direto, enquanto outro estudo utilizou outro tipo de espécime, ou seja, não foram utilizados dentes naturais humanos ou bovinos, não sendo também elegível para esta revisão. Todo esse processo está representado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca

FIGURA 1 - Fluxograma da Busca



Fonte elaborada pelo autor (2024).

Foi realizado um teste kappa para verificar a inter-concordância dos revisores (G.S.C e M.R.S.) durante o processo de inclusão de estudos. O valor de Kappa foi 0.76, o que indica um nível substancial e aceitável de concordância entre revisores.

4.2 Características dos estudos incluídos

A tabela 1 contém informações contidas nos 12 estudos analisados. Os estudos foram publicados entre os anos de 2003 e 2023. Dos 12 estudos selecionados, nenhum avaliou a resistência à fratura, e por isso esse desfecho não foi considerado para avaliação. Em contrapartida, todos os estudos avaliaram a resistência de adesão em megapascal (MPa) através dos testes de microtração, microcisalhamento e resistência à tração. Em relação ao cimento utilizado, três estudos apresentaram vários tipos de cimento que foram aplicados na sua metodologia (GIANINNI et al., 2015; Ishihara et al., 2023; Rozan et al., 2020; Ariyoshi

et al., 2008), contudo, para esta revisão foi considerado apenas o cimento Panavia de cada estudo padronizando com os demais estudos selecionados com a intenção de ver de forma específica a influência do *resin coating* ao invés dos diferentes tipos de cimento.

Quanto ao tipo de dente utilizado, dois estudos utilizaram dentes bovinos (SANTOS-DAROZ et al., 2007; DUARTE et al., 2006), um utilizou dentes pré-molares humanos (JAYASOORIYA et al., 2003) e todos os demais estudos utilizaram dentes molares humanos. No que se refere ao protocolo do *resin coating*, quatro estudos fizeram uso de sistemas adesivos universais além dos autocondicionantes (FEITOSA et al., 2010; JAYASOORIYA et al., 2003; ROZAN et al., 2020; SANTOS-DAROZ et al., 2007), um estudo aplicou duas resinas fluidas diferentes para a realização do *resin coating*, além de utilizar o cimento resinoso panavia V5 para o mesmo propósito, contudo só foi considerado o protocolo de *resin coating* que fez a aplicação das resinas fluidas de baixa viscosidade (AKEHASHI et al., 2019).

No geral foram utilizadas três tipos diferentes de resina de baixa viscosidade, Protect Liner F, Clearfil Majesty e Clearfil Flow FX. Todos os espécimes dos estudos incluídos nesta revisão realizaram o mesmo protocolo de envelhecimento, sendo armazenados em água destilada à 37 graus por 24 horas antes da realização do teste de microtração. Além disso, todos os estudos tiveram os modos de falha avaliados por um microscópio eletrônico de varredura. Sendo assim, todos os modos de falha foram classificados como falha mista, adesiva coesiva e interfacial, independentemente do local de ocorrência. Por exemplo, falhas adesivas, seja no cimento ou na interface, foram agrupadas e consideradas como uma única categoria.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos

Autor/Ano	Tipo de Dentes	Grupos	Protocolo Resin Coating	Cimento Utilizado	Resistência a adesão (MPa) Média e Desvio Padrão	Tipo de Fratura	Conclusão dos Autores																												
Feitosa et al. 2010	Dentes Humanos	G1: 5 G2: 5 G3: 5 G4: 5	G1: Clearfil S3 (20s) + Secagem (5s) + Fotopolimerização (10s) G2: Clearfil S3 (20s) + Secagem (5s) + Fotopolimerização (10s) + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s) G3: Clearfil SE Bond - Primer (20s) + Secagem (5s) + Bond (5s) + Secagem (5s) + Fotopolimerização (10s) G4: Clearfil SE Bond - Primer (20s) + Secagem (5s) + Bond (5s) + Secagem (5s) + Fotopolimerização (10s) + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s)	Panavia F*	G1: 9.2 +- 4.0 G2: 14.8 +- 7.9 G3: 12.2 +- 8.5 G4: 17.4 +- 6,8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Ad</th> <th>Coe</th> <th>Mist</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>70%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>60%</td> <td>30%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>G4</td> <td>60%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Ad	Coe	Mist	G1	70%	20%	25%	G2	60%	30%	10%	G3	40%	40%	20%	G4	60%	20%	20%	O grupo que não utilizou o <i>Resin Coating</i> apresentou menores valores de resistência de união à tração.								
—	Ad	Coe	Mist																																
G1	70%	20%	25%																																
G2	60%	30%	10%																																
G3	40%	40%	20%																																
G4	60%	20%	20%																																
Akehashi et al. 2019	Dentes Humanos	G1: 4 G2: 4 G3: 4 G4: 4 G5: 4 G6: 4	G1: Panavia V5 Tooth Primer (TP) + Panavia V5 (V5) - Controle; G2: Clearfil SE Bond 2 (SE2) - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) - + Clearfil Protect Liner F (PLF) + Fotopolimerização (20s)+ TP + V5 G3: SE2 - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) - + Clearfil Majesty LV (MJ) + Fotopolimerização (20s) + TP + V5 G4: ED Primer II (ED) + Panavia F2.0 (F2.0) - Controle; G5: SE2 - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) - + PLF + Fotopolimerização (20s) + ED + F2.0 G6: SE2 - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) - + MJ + Fotopolimerização (20s)+ ED + F2.0	Panavia V5 ou F2.0*	G1: 33.6 (8.6) G2: 33.7 (9.4) G3: 38.7 (9.2) G4: 25.2 (9.7) G5: 55.7 (11.6) G6: 49.0 (14.7)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Coe</th> <th>Ad</th> <th>Mist</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>92%</td> <td>5%</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>86%</td> <td>0%</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>89%</td> <td>0%</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>G4</td> <td>56%</td> <td>36%</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>G5</td> <td>92%</td> <td>0%</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>G6</td> <td>86%</td> <td>0%</td> <td>14%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Coe	Ad	Mist	G1	92%	5%	3%	G2	86%	0%	14%	G3	89%	0%	11%	G4	56%	36%	8%	G5	92%	0%	8%	G6	86%	0%	14%	O maior γ TBS foi obtido com a combinação de revestimento de resina Clearfil SE Bond 2 e Panavia V5, e cimentação com Panavia F2.0, que foi idêntico ao do compósito de resina direta unido com Clearfil SE Bond 2.
—	Coe	Ad	Mist																																
G1	92%	5%	3%																																
G2	86%	0%	14%																																
G3	89%	0%	11%																																
G4	56%	36%	8%																																
G5	92%	0%	8%																																
G6	86%	0%	14%																																
Giannini et al. 2015	Dentes Humanos	G1:5 G2:5	G1: ED Primer II + Panavia F2.0; G2: (Clearfil SE Bond + Clearfil Majesty Flow) + Panavia F2.0.	Panavia F2.0*	G1: 33.2 (5.8) G2: 58.8 (5.9)	Panavia F 2.0 com resin coating: falha mista e falha coesiva.	A resistência de união do cimento resinoso melhorou usando a técnica do <i>resin coating</i> . Além disso, o RC também promoveu a proteção da superfície da dentina.																												

Ishihara et al. 2023	Dentes Humanos	G1:16 G2:16	G1:Tooth Primer (20s) + Secagem. G2: Clearfil SE Bond 2 - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) + Clearfil Majesty ES Flow + Fotopolimerização (20s)	Panavia V5*	G1: 22.3 +- 5.0 G2: 39.8 +- 3.7	A falha interfacial no disco CAD/CAM e no cimento resinoso foi o modo de falha predominante.	Em restaurações indiretas, a resistência de união entre a dentina e o cimento resinoso pode ser significativamente melhorada pelo <i>resin coating</i> na dentina..																				
Jayasooriya et al. 2003	Dentes Humanos	G1:5 G2:5 G3:5 G4:5	G1:Clearfil SE Bond (SE) - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (20s). G2: SE + Protect Liner F (PLF) + fotopolimerização (20s). G3: Single Bond (SB) - Aplicação + Secagem + Fotopolimerização (20s). G4: SB + PLF + fotopolimerização (20s).	Panavia F*	G1: 17.7 (4.9) G2: 27.2 (8.5) G3: 10.5 (2.5) G4: 20.8 (7.3)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Inter</th> <th>Ad</th> <th>Coe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>0%</td> <td>80%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>0%</td> <td>75%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>40%</td> <td>60%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>G4</td> <td>0%</td> <td>80%</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Inter	Ad	Coe	G1	0%	80%	20%	G2	0%	75%	25%	G3	40%	60%	0%	G4	0%	80%	20%	A aplicação do <i>resin coating</i> após a preparação da cavidade, melhorou significativamente a força de adesão microtensil do cimento Panavia F à dentina em restaurações indiretas.
—	Inter	Ad	Coe																								
G1	0%	80%	20%																								
G2	0%	75%	25%																								
G3	40%	60%	0%																								
G4	0%	80%	20%																								
Oda et al. 2021	Dentes Humanos	G1:5 G2:5 G3:5 G4:5	G1: Sem RC + Dupla-cura/SAP; G2: Sem RC + Dupla-cura/ SAU; G3: Clearfil SE Bond 2 (Prime) (20s) + Secagem + Bond + Fotopolimerização (10s) + Clearfil Majesty ES Flow + Fotopolimerização (20s) + Dupla-cura/ SAP; G4: RC + Dupla-cura/ SAU.	Panavia SA Cement Plus, e Universal *	G1:23.9 (6.8) G2:24.5 (6.2) G3:40.3 (9.8) G4:34.2 (8.1)	A falha adesiva na junção do cimento e resin coating foi observado em ambos os grupos, com e sem resin coating. Já a falha coesiva na dentina foi mais comum nos espécimes com resin coating.	Pode-se concluir que o <i>resin coating</i> influenciou o desempenho de ligação de cimentos resinosos autoadesivos, além de contribuir para o aumento da resistência de ligação desses cimentos.																				
Okuda et al. 2007	Dentes Humanos	G1: 3 G2: 3	G1: Clearfil Protect Bond (PB) (Primer) (20s) + Secagem + Bond + Secagem + fotopolimerização (20s) + ED Primer II (10s) G2: PB + Protect Liner F (PLF) + Fotopolimerização (20s) + ED Primer II (10s)	Panavia F*	G1: 12.9 +- 7.8 G2: 32.9 +- 12.7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Ad</th> <th>Int</th> <th>Coe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>0%</td> <td>80%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>0%</td> <td>73%</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Ad	Int	Coe	G1	0%	80%	20%	G2	0%	73%	27%	A resistência de união do cimento foi significativamente aumentada pelo <i>resin coating</i> .								
—	Ad	Int	Coe																								
G1	0%	80%	20%																								
G2	0%	73%	27%																								
Rozan et al. 2020	Dentes Humanos	G1:8 G2:8 G3:8	G1: Panavia V5 Tooth Primer (20s) + Secagem + PV5; G2: G-Premio Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) + PV5; G3: Clearfil SE Bond 2 (SE2) - Primer (20s) + Secagem + Bond (SE2) + Secagem + Fotopolimerização (10s) + Clearfil Majesty ES Flow + Fotopolimerização (20s) + PV5.	Panavia V5*	G1:21.5 +- 12.0 G2:32.4 +- 10.6 G3:40.9 +- 13.1	Falha adesiva completa na interface entre o cimento resinoso e a dentina em G1, falha coesiva no cimento resinoso em G2 e G3.	O <i>resin coating</i> afetou a resistência de ligação, e se mostrou mais eficaz do que o IDS.																				

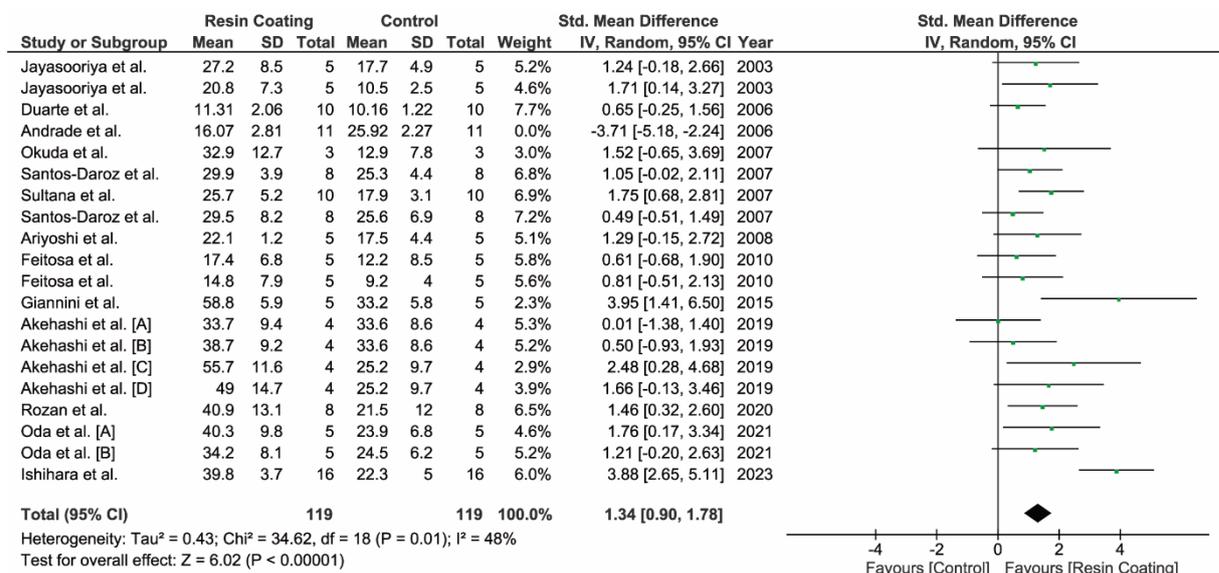
Santos-Daroz et al. 2007	Dentes Bovinos	G1:8 G2:8 G3:8 G4:8	G1: Clearfil Protect Bond; G2: Clearfil Protect Bond + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s); G3: Single Bond; G4: Single Bond + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s).	Panavia F*	G1: 25.3 (4.4) G2: 29.9 (3.9) G3: 25.6 (6.9) G4: 29.5 (8.2)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Ad</th> <th>Mist</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>55%</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>0%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>30%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>G4</td> <td>0%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Ad	Mist	G1	55%	45%	G2	0%	100%	G3	30%	70%	G4	0%	100%	A resistência de união dos cimentos resinosos à dentina usando sistemas adesivos pode ser melhorada se a técnica do <i>resin coating</i> for usada.
—	Ad	Mist																				
G1	55%	45%																				
G2	0%	100%																				
G3	30%	70%																				
G4	0%	100%																				
Sultana et al. 2007	Dentes Humanos	G1: 10 G2: 10	G1: ED Primer II (30s) + Secagem; G2: Clearfil SE Bond - Primer (20s) + Secagem + Bond + Secagem + Fotopolimerização (10s) + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s).	Panavia F 2.0*	G1: 17.9 (3.1) G2: 25.7 (5.2)	G1: Falha adesiva parcial + Falha coesiva dentro do cimento; G2: Falha coesiva dentro do cimento + Falha adesiva completa parcial + Falha adesiva parcial na interface (RC/Cimento).	A aplicação do <i>resin coating</i> na superfície de dentina após a preparação da cavidade melhorou significativamente a resistência de união à microtração do Panavia F à dentina em restaurações indiretas classe II.															
Ariyoshi et al. 2008	Dentes Humanos	G1:5 G2:5 G3:5	G1: ED Primer II (30s) + Secagem + Panavia G2: Clearfil SE Bond - Primer (20s) + Secagem + Bond (15s) + Fotopolimerização (20s) + PA G3: SE + Clearfil Flow FX + Fotopolimerização (20s) + PA	Panavia F 2.0*	G1: 8.0 (1.4) G2: 17.5 (4.4) G3: 22.1 (1.2)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Inter</th> <th>Coe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>100%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>0</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>0</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	—	Inter	Coe	G1	100%	0	G2	0	100%	G3	0	100%	O <i>resin coating</i> melhorou o desempenho de ligação da dentina com os cimentos resinosos, o selamento marginal e a adaptação interfacial à cavidade, além de minimizar a irritação pulpar de dentes vitais.			
—	Inter	Coe																				
G1	100%	0																				
G2	0	100%																				
G3	0	100%																				
Duarte et al. 2006	Dentes Bovinos	G1: 10 G2: 10	G1: ED Primer (60s) + Secagem (5s); G2: Clearfil Liner Bond 2V (30s) + Secagem (5s) + Bond (20s) + Protect Liner F + Fotopolimerização (20s).	Panavia F*	G1: 10.16 +- 1.22 G2: 11.31 +- 2.06	<table border="1"> <thead> <tr> <th>—</th> <th>Coe</th> <th>Inter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1</td> <td>0</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>G2</td> <td>100%</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	—	Coe	Inter	G1	0	100%	G2	100%	0	A dentina tratada com <i>resin coating</i> formou um gradiente de módulo elástico que permite sua deflexão como uma camada de absorção de tensões durante o teste mecânico, mantendo o selamento da dentina durante o período de armazenamento.						
—	Coe	Inter																				
G1	0	100%																				
G2	100%	0																				

*(Kuraray Medical, Tokyo, Japan)

4.3 Meta-análise

Em uma análise geral dos estudos incluídos pode ser observado que a técnica de *resin coating* apresentou maior resistência a adesão em comparação a grupo controle ($P < 0,00001$), com valores de DMP de 1,34 (IC: 0,90 à 1,78). Entretanto, foi observado uma heterogeneidade significativa ($P < 0,01$ e I^2 : 48%) (Figura 2).

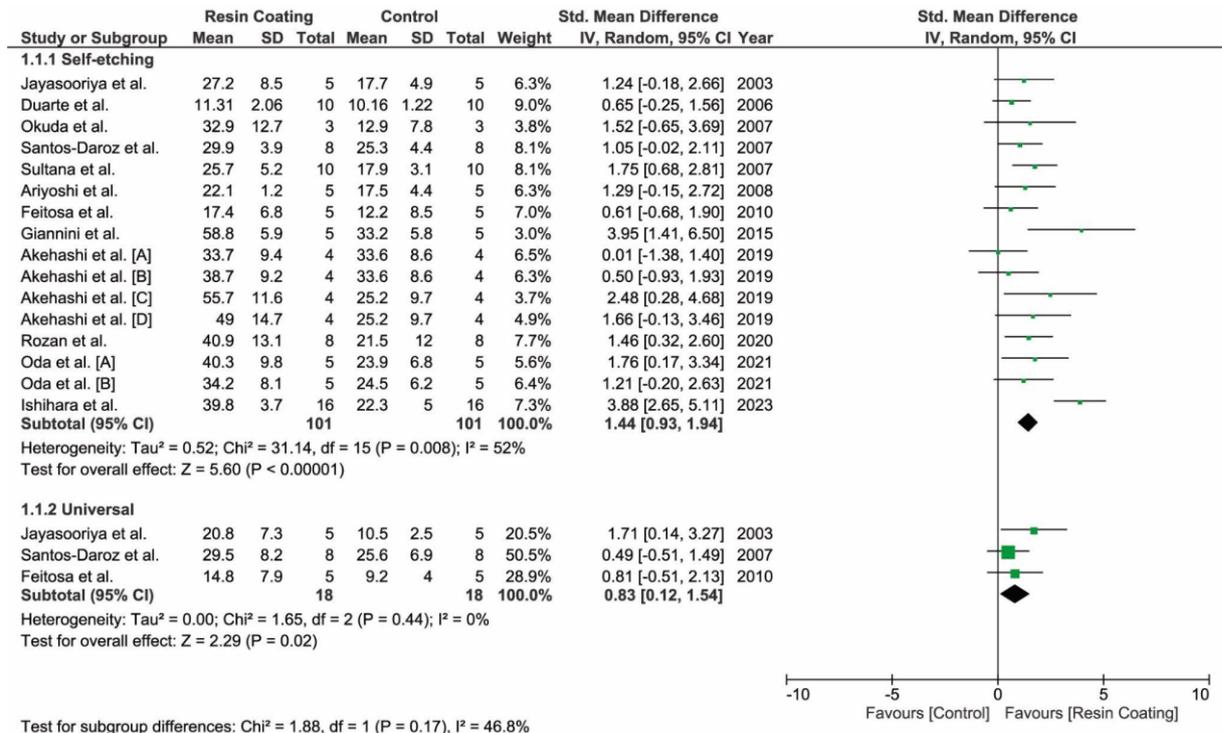
Figura 2. Meta-análise da resistência de adesão geral comparando a técnica de *resin coating* x controle.



Fonte: Próprio autor

Em virtude disso foi realizada uma análise de subgrupo especificando o tipo de adesivo. Assim, como na análise geral, pode ser observado que a técnica do *resin coating* refletiu uma melhora na adesão tanto para os grupos que utilizaram sistemas adesivos autocondicionais ($P < 0,00001$; DMP: 1,44; IC: 0,93 à 1,94), quanto para os que utilizaram os sistemas adesivos universais ($P = 0,02$; DMP: 0,83; IC: 0,12, 1,54) (Figura 3).

Figura 3. Meta-análise da análise de subgrupo da resistência de adesão comparando a técnica de *resin coating* x controle em relação aos adesivos autocondicionantes e universais.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Contudo, mesmo após o emprego da análise de subgrupos, os estudos que utilizaram sistema adesivo autocondicionante mantiveram uma elevada heterogeneidade (P= 0,008; I²: 52%), enquanto que os estudos que utilizaram os sistemas adesivos universais não apresentaram mais heterogeneidade dos dados (P= 0,44; I²: 0%).

4.4 Risco de viés

A avaliação do risco de viés dos estudos incluídos indicou que a maioria dos domínios foi suficientemente relatada, exceto para randomização de amostras, justificativa e relato do tamanho da amostra e cegamento do operador, que foram classificados como insuficientemente relatados ou não relatados pela maioria dos estudos incluídos (Tabela 2).

Tabela 2. Análise do risco de viés dos estudos incluídos.

Autor/Ano	D1: Viés no planejamento e alocação			D2: Viés na preparação da amostra/espécime		D3: Viés na avaliação dos resultados		D4: Viés no tratamento de dados e no relato dos resultados	
	Grupo Controle	Randomização de amostras	Justificativa e relato do tamanho da amostra	Padronização de Materiais de Amostras	Condições experimentais idênticas entre grupos	Procedimentos/resultados de testes adequados e padronizados	Ocultação do operador de teste	Análise Estatística Adequada	Relatando os resultados do estudo
<i>FEITOSA et al. 2010</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>AKEHASHI et al. 2019</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>GIANNINI et al. 2015</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>ISHIHARA et al. 2023</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>JAYASOORIYA et al. 2003</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>ODA et al. 2021</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>OKUDA et al. 2007</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>ROZAN et al. 2020</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>SANTOS-DAROZ et al. 2007</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>SULTANA et al. 2007</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>ARIYOSHI et al. 2008</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR
<i>DUARTE et al. 2006</i>	SR	IR	NR	SR	SR	SR	NR	SR	SR

Pontuação do julgamento: “suficientemente relatado” (SR); “insuficientemente relatado” (IR); “não relatado” (NR); “adequado”; “não adequado”

5 - DISCUSSÃO

Este estudo de revisão sistemática e meta-análise avaliou a hipótese da técnica de *resin coating* melhorar a resistência de união e, inicialmente, também a resistência à fratura em relação às restaurações indiretas. Nesse sentido, a hipótese foi aceita, uma vez que foi observada essa melhora na resistência a adesão com o emprego dessa técnica. Entretanto, não pode ser avaliado o benefício do *resin coating*, em relação a resistência a fratura, uma vez que durante o processo de seleção dos estudos não foi encontrado nenhum estudo que apresentasse dados correspondentes a esse desfecho. Assim, futuros estudos podem ser recomendados para avaliação dessa relação.

Independentemente do sistema adesivo empregado, a técnica de *resin coating* demonstrou eficácia significativamente superior na melhoria da resistência de adesão, em comparação com sua não utilização. Em outras palavras, a aplicação isolada do adesivo, na qual a resina fluida ou de baixa viscosidade não é aplicada, resulta em menor eficiência da força de adesão. Isso pode ser justificado pelo fato de que a resina fluida desempenha um papel fundamental ao preencher lacunas presentes na interface entre a restauração e o dente, atuando como uma camada elástica capaz de absorver o estresse causado por materiais de maior módulo de elasticidade (ARIYOSHI et al., 2008; FEITOSA et al., 2010; ODA et al., 2021; OKUDA et al., 2007; SANTOS-DAROS et al., 2007; SULTANA et al., 2007). Isso se deve às propriedades da resina de baixa viscosidade, que combina um módulo de elasticidade reduzida com maior resiliência. Essas características garantem a integridade da ligação e minimizam os danos decorrentes da contração de polimerização na interface, o que contribui para uma maior resistência à tração (DUARTE et al., 2006).

Outro aspecto importante é a mudança no padrão de fratura quando a técnica de *resin coating* é aplicada. No estudo de Giannini et al. (2015), constatou-se que, na presença da técnica, a direção das fraturas durante a carga de tração foi alterada e induziu falhas mistas localizadas de forma coesiva dentro da camada adesiva ou dos cimentos resinosos. De maneira semelhante, estudos como os de Oda et al. (2021), Santos-Daroz et al. (2007), Sultana et al. (2007) e Ariyoshi et al. (2008) também indicaram que as falhas foram predominantemente coesivas, ocorrendo dentro do cimento ou na interface entre o *resin coating* e o cimento, preservando a interface adesiva.

De forma geral, os resultados indicam que, quando a técnica de *resin coating* é utilizada, as falhas adesivas foram substituídas por falhas coesivas tanto dentro do cimento resinoso quanto na interface entre o *resin coating* e o cimento. Esses achados sugerem que o elo mais frágil dentre as etapas do processo restaurador é o cimento resinoso, evidenciando a necessidade de aprimorar a interface entre ele e o *resin coating* (ARIYOSHI et al., 2008; GIANNINI et al., 2015; OKUDA et al., 2007; SULTANA et al., 2007). Apesar disso, a técnica demonstra vantagens importantes em termos de proteção dentinária, uma vez que falhas adesivas na interface com a dentina foram raramente observadas nos grupos em que o *resin coating* foi aplicado. Assim, em casos de fratura ou deslocamento da restauração indireta, o *resin coating* proporciona uma proteção eficaz à dentina contra insultos químicos, físicos e biológicos (ARIYOSHI et al., 2008; ROZAN et al., 2020; SULTANA et al., 2007).

Além disso, diante do protocolo da técnica, a interação entre a resina fluida e o sistema adesivo deve ser destacada. Ao ser aplicada, essa resina não apenas protege o adesivo subjacente, especialmente durante a remoção de cimentos temporários, mas também favorece uma polimerização mais eficiente (FEITOSA et al., 2010; SANTOS-DAROS et al., 2007; SULTANA et al., 2007). Isso ocorre porque os monômeros ácidos presentes na camada de inibição de oxigênio conseguem polimerizar de forma adequada, impulsionados pela difusão de radicais livres provenientes da resina de baixa viscosidade, o que resulta em uma adesão mais forte e duradoura (ARIYOSHI et al., 2008; OKUDA et al., 2007).

Nesse sentido, o *resin coating* é capaz de promover a formação de uma camada híbrida de alta qualidade, o que contribui significativamente para uma boa adaptação marginal e interfacial (JAYASOORIYA et al., 2003). Dessa forma, ao oferecer benefícios à adesão que envolvem a melhoria da adaptação marginal, essa técnica também diminui os riscos de microinfiltração e cáries secundárias, minimizando os espaços interfaciais entre resina e dentina (SULTANA et al., 2007). Portanto, o *resin coating* pode ser considerado um método seguro para melhorar a capacidade de união do cimento resinoso à dentina, além de promover maior durabilidade das restaurações indiretas a longo prazo (ODA et al., 2021).

Ao analisar a influência do sistema adesivo utilizado na técnica do *resin coating*, foi possível notar que independentemente do tipo de adesivo empregado, a resistência de união é aprimorada. Entretanto, os resultados indicam que, embora as diferenças entre os sistemas adesivos não sejam significativamente expressivas, o

sistema adesivo autocondicionante deve ser priorizado em relação ao universal. Essa preferência pode ser explicada pelo fato de que os cimentos resinosos, por sua natureza, apresentam baixa afinidade com sistemas adesivos quando comparados às resinas fluidas de baixa viscosidade. Essa afinidade é ainda mais reduzida nos sistemas adesivos universais, que combinam monômeros hidrofóbicos, hidrofílicos, ácidos e não ácidos em uma mesma solução. Diante disso, a polimerização é dificultada e uma camada híbrida mais propensa a falhas é criada, o que pode comprometer a adesão à dentina. Além disso, o padrão de fratura observado no estudo do Feitosa et al. (2010) confirma essa limitação, já que quando os sistemas adesivos universais foram usados, houve predominantemente falhas adesivas e mistas. Outro aspecto importante é que os adesivos universais podem atuar como uma membrana permeável e possuem maior acidez, o que pode levar a reações ácido-base entre os monômeros ácidos do adesivo e os cimentos resinosos de polimerização dual. Essas interações podem interferir no processo de polimerização do cimento, resultando em uma ligação de menor qualidade (FEITOSA et al., 2010).

De maneira semelhante, o estudo do Daroz et al. (2007) também destaca a relação entre os monômeros presentes nos sistemas adesivos universais e a formação da camada inibida de oxigênio. Além disso, evidencia o fato desses adesivos terem a capacidade de atrair uma maior quantidade de água, facilitando a entrada de fluidos nos túbulos dentinários em direção à superfície, o que influencia negativamente na adesão eficaz com os cimentos resinosos (SANTOS-DAROS et al., 2007). Outro ponto relevante é a viscosidade dos sistemas adesivos universais, conforme analisado por Jayasoorya et al. (2003). Observou-se que o adesivo Single Bond Universal apresenta menor viscosidade em comparação ao adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond, conseqüentemente, a espessura da camada de inibição de oxigênio é maior no primeiro. Esse fato demonstrou que a melhor combinação, nesse caso, foi a aplicação da resina fluida com o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond, uma vez que essa combinação apresentou maior resistência à microtração (JAYASOORIYA et al., 2003).

Nesse contexto, o estudo de Akehashi et al. (2019), enfatizou as propriedades do adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond, que contém o monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogênio fosfato (10-MDP). Esse monômero é capaz de adentrar na estrutura dentinária e formar ligações químicas com a hidroxiapatita, como resultado tem-se uma camada híbrida de alta qualidade, além de contribuir para a

criação de uma zona de maior resistência na interface resina-dentina (AKEHASHI et al., 2019).

Com base nos resultados desta revisão sistemática e meta-análise, a técnica de *resin coating* aplicada antes da cimentação de restaurações indiretas pode ser considerada um método que contribui para o sucesso e a longevidade dessas restaurações, especialmente no que diz respeito à resistência de adesão. Contudo, alguns aspectos dessa técnica ainda precisam ser mais investigados e aprimorados. A relação entre o *resin coating* e o cimento resinoso ainda precisa ser explorada, uma vez que o cimento é frequentemente identificado como o componente mais frágil da restauração. Essa fragilidade foi evidenciada pelas alterações no padrão de fratura observadas no cimento. O estudo de Ishihara et al. (2024) destaca a possibilidade de deslocamento da restauração e enfatiza a importância de considerar a espessura adequada tanto do *resin coating* quanto do cimento resinoso para minimizar esse problema.

De maneira semelhante, o estudo de Jayasooriya et al. (2003) aborda a influência do tipo de cimento resinoso e da geometria da cavidade, fatores que podem impactar diretamente na eficácia da técnica. Já Sultana et al. (2007) e Feitosa et al. (2010) chamam a atenção para outros fatores que podem interferir no desempenho do *resin coating*, como a moldagem, a fabricação da prótese, além de possíveis contaminações por saliva, sangue, materiais de preenchimento temporário e produtos de moldagem. Dessa forma, para que a eficácia do *resin coating* seja assegurada, é essencial que todo protocolo seja rigorosamente seguido, garantindo resultados mais previsíveis e duradouros para as restaurações indiretas.

Cabe destacar que os achados dessa revisão sistemática e meta-análise devem ser interpretados com cautela em virtude das limitações observadas, como por exemplo, a heterogeneidade dos dados observadas pelas análises quantitativas, que mesmo após a realização de análise de sub-grupo foi suficiente para baixar, e isso pode estar relacionado ao fato da dificuldade de padronização existente entre os diferentes tipos de estudo laboratoriais incluídos. Para tentar minimizar essa heterogeneidade durante o processo de extração dos dados manteve-se principalmente os materiais em comum entre os diferentes tipos de estudo, porém, mesmo assim não foi o suficiente para diminuir a heterogeneidade quantitativa dos dados. Além disso, outra limitação se refere ao número limitado de estudos disponíveis que poderia restringir outras análises de subgrupo, ou até mesmo o

emprego de uma análise de metarregressão. De acordo com a avaliação do risco de viés, a maioria dos estudos não considerou certos fatores como tamanho da amostra ou randomização dos espécimes. Neste sentido, os dados de evidência para uma revisão sistemática de estudos *in vitro* são limitados. Portanto, para entender o verdadeiro impacto do emprego da técnica de *resin coating* na longevidade de restaurações indiretas estudos clínicos bem delineados e conduzidos são necessários, além do estabelecimento de um protocolo padrão para a realização da técnica.

6 CONCLUSÃO

Dentro das limitações desta revisão sistemática com meta-análise, foi possível concluir que a técnica de *resin coating*, aplicada previamente à cimentação de restaurações indiretas, pode favorecer a resistência de união entre a dentina e o cimento resinoso, independentemente do tipo de sistemas adesivos (autocondicionantes ou universais) empregado. Contudo, não foi possível estabelecer um padrão conclusivo em relação à resistência à fratura, devido à insuficiência de dados nos estudos incluídos nesta revisão. Apesar disso, técnica de *resin coating* pode apresentar vantagens importantes e pode se tornar uma etapa imprescindível para o sucesso clínico das restaurações indiretas.

REFERÊNCIAS

- AKEHASHI, Sae et al. Enhancement of dentin bond strength of resin cement using new resin coating materials. *Dental Materials Journal*, v. 38, n. 6, p. 955-962, dez. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31406095/>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2018-328>.
- ARIYOSHI, Meu et al. Microtensile bond strengths of composite cores to pulpal floor dentin with resin coating. *Dental Materials Journal*, v. 27, n. 3, p. 400-407, nov. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18717168/>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.27.400>.
- BERGMAN, Mark. The clinical performance of ceramic inlays: A review. *Australian Dental Journal*, v. 44, n. 3, p. 157-168, mar. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10592560/>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1999.tb00217.x>.
- CARVALHO, Marco Aurélio et al. Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 33, n. 1, p. 88-98, mar. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27131858/>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.001>.
- COCHRANE COLLABORATION. Review Manager (RevMan): versão 5.4 [software]. Londres: The Cochrane Collaboration, 2020. Disponível em: <https://revman.cochrane.org>. Acesso em: 21 de dez. 2024.
- DELGADO, A. H. et al. RoBDEMAT: A risk of bias tool and guideline to support reporting of pre-clinical dental materials research and assessment of systematic reviews. *Journal of Dentistry*, v. 127, p. 104350, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104350>. Epub 2022 out. PMID: 36341980.
- DUARTE, Rosângela Marques et al. Effect of time on tensile bond strength of resin cement bonded to dentine and low-viscosity composite. *Journal of Dentistry*, v. 33, n. 5, p. 52-61, mar. 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15922502/>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.03.002>.
- FEITOSA, Victor et al. Effect of resin coat technique on bond strength of indirect restorations after thermal and load cycling. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, v. 51, n. 3, p. 111-118, fev. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20877157/>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.2209/tdcpublication.51.111>.
- GIANNINI, Marcelo et al. Influence of resin coating on bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Dental Materials Journal*, v. 34, n. 6, p. 822-827, nov. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26632230/>. Acesso em: 23 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-099>.
- GRACIS, S.; THOMPSON, V. P.; FERENCZ, J. L.; SILVA, N. R.; BONFANTE, E. A. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *International Journal of Prosthodontics*, v. 28, n. 3, p. 227-235, 2015. DOI: <https://doi.org/10.11607/ijp.4244>.

ISHIHARA, Hiroki et al. Comparative bonding performance of coronal dentin disks and CAD/CAM resin composite disks for biological restoration: The impact of resin-coating technique. *Dental Materials Journal*, v. 43, n. 3, p. 303-311, mar. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38447979/>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2023-229>.

JAYASOORIYA, Primali et al. The effect of a "resin coating" on the interfacial adaptation of composite inlays. *Operative Dentistry*, v. 28, n. 1, p. 28-35, jan./fev. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12540115/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

NIKAIDO, T. et al. The resin-coating technique. Effect of a single-step bonding system on dentin bond strengths. *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 5, p. 293-300, 2003.

NIKAIDO, Toru et al. Resin coating technique for protection of pulp and increasing bonding in indirect restoration. *Current Oral Health Reports*, jun. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275242868>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40496-015-0046-y>.

ODA, Yutaro et al. Influence of the resin-coating technique on the bonding performance of self-adhesive resin cements in single-visit computer-aided design/computer-aided manufacturing resin restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 34, n. 4, p. 721-728, set. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34542233/>. Acesso em: 23 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12818>.

PRAKKI, Anuradha; CARVALHO, Ricardo Marins de. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. *PGR-Pós-Graduação Revista da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, São José dos Campos*, v. 4, n. 1, p. 22-27, jan./abr. 2001.

QANUNGO, Anchal et al. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 60, n. 4, p. 240-249, abr. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1883195816300214?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.001>.

ROZAN, Shin et al. CAD/CAM-fabricated inlay restorations: Can the resin-coating technique improve bond strength and internal adaptation? *Dental Materials Journal*, v. 39, n. 6, p. 941-949, nov. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32595190/>. Acesso em: 23 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-309>.

SANTOS-DAROZ, Claudia et al. Bond strength of a resin cement to dentin using the resin coating technique. *Brazilian Oral Research*, v. 22, n. 3, p. 198-204, set. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18949303/>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1806-83242008000300002>.

SOARES, J. G. W. V.; FERNANDES, L. J. O efeito do preparo cavitário na adesividade e retenção de restaurações parciais indiretas. *Cadernos de Odontologia do UNIFESO*, v. 6, n. 1, p. 297-305, 2024. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/cadernosodontologiaunifeso/article/view/4381>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SULTANA, Shamim et al. Effect of resin coating on dentin bonding of resin cement in class II cavities. *Dental Materials Journal*, v. 26, n. 5, p. 506-513, fev. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17886454/>. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.26.506>.

TAKAHASHI, Rena et al. Thin resin coating by dual-application of all-in-one adhesives improves dentin bond strength of resin cements for indirect restorations. *Dental Materials Journal*, v. 29, n. 5, p. 615-622, set. 2010. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/29/5/29_2009-110/_article. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2009-110>.

TUMENAS, I.; PASCOTTO, R.; SAADE, J. L.; BASSANI, M. Odontologia minimamente invasiva. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, São Paulo*, v. 68, n. 4, p. 312-316, 2014. Disponível em: https://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762014000400002&script=sci_arttext. Acesso em: 24 fev. 2025.

UDO, Tomoaki et al. Enhancement of adhesion between resin coating materials and resin cements. *Dental Materials Journal*, v. 26, n. 4, p. 519-525, mar. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17886456/>. Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.26.519>.

ANEXO 1

Tabela Suplementar – Estratégias de buscas nas diferentes bases de dados

Busca Pubmed

#1	"Resin Coating" OR "Resin Coatings" OR "Resin Coat" OR "Resin Coats" OR "Resin Coated" OR "Resin Coating Technique" OR "Pre-hybridization" OR "Prehybridization"
#2	"Resin Cements"[MeSH Terms] OR "Resin Cements"[All Fields] OR "Resin Cement"[All Fields] OR "Resin Luting"[All Fields] OR "Adhesives"[MeSH Terms] OR "Adhesives"[All Fields] OR "Adhesive"[All Fields] OR "Adhesive Cements"[All Fiel
#3	"Bond Strength"[All Fields] OR "Bonding Strength"[All Fields] OR "Tensile bond strength"[All Fields] OR "Micro-tensile bond strength"[All Fields] OR "Shear Bond Strength"[All Fields] OR "Microshear"[All Fields] OR "Microtensile"[All Fields] OR "Tensile Strength"[MeSH Terms] OR "Tensile Strength"[All Fields] OR "Fracture Resistance"[All Fields] OR "Fracture Strength"[All Fields] OR "Fracture Toughness"[All Fields] OR "Fracture Pattern"[All Fields]
#4	#1 AND #2 #3 = 67 articles

Busca Web of Science

#1	ALL=("Resin Coating" OR "Resin Coatings" OR "Resin Coat" OR "Resin Coats" OR "Resin Coated" OR "Resin Coating Technique" OR "Pre-hybridization" OR "Prehybridization")
#2	ALL=("Resin Cements" OR "Resin Cement" OR "Resin Luting" OR "Adhesives" OR "Adhesive" OR "Adhesive Cements" OR "Adhesive Cement" OR "Adhesive Cementation" OR "Self-adhesive" OOR "Dental Bonding")
#3	ALL=("Bond Strength" OR "Bonding Strength" OR "Tensile bond strength" OR "Micro-tensile bond strength" OR "Shear Bond Strength" OR "Microshear" OR "Microtensile" OR "Tensile Strength" OR "Fracture Resistance" OR "Fracture Strength" OR "Fracture Toughness" OR "Fracture Pattern")
#4	#1 AND #2 AND #3 = 70 articles

Busca Scopus

#1	TITLE-ABS-KEY ("resin coating") OR TITLE-ABS-KEY ("resin coatings") OR TITLE-ABS-KEY ("resin coat") OR TITLE-ABS-KEY ("resin coats") OR TITLE-ABS-KEY ("resin coated") OR TITLE-ABS-KEY ("resin coating technique") OR TITLE-ABS-KEY ("pre-hybridization") OR TITLE-ABS-KEY ("prehybridization")
#2	TITLE-ABS-KEY ("resin cements") OR TITLE-ABS-KEY ("resin cement") OR TITLE-ABS-KEY ("resin luting") OR TITLE-ABS-KEY ("adhesives") OR TITLE-ABS-KEY ("adhesive") OR TITLE-ABS-KEY ("adhesive cements") OR TITLE-ABS-KEY ("adhesive cement") OR TITLE-ABS-KEY ("adhesive cementation") OR TITLE-ABS-KEY ("self-adhesive") OR TITLE-ABS-KEY ("dental bonding")
#3	Edit TITLE-ABS-KEY ("bond strength") OR TITLE-ABS-KEY ("bonding strength") OR TITLE-ABS-KEY ("tensile bond strength") OR TITLE-ABS-KEY ("micro-tensile bond strength") OR TITLE-ABS-KEY ("shear bond strength") OR TITLE-ABS-KEY ("microshear") OR TITLE-ABS-KEY ("microtensile") OR TITLE-ABS-KEY ("tensile strength") OR TITLE-ABS-KEY ("fracture resistance") OR TITLE-ABS-KEY ("fracture strength") OR TITLE-ABS-KEY ("fracture toughness") OR TITLE-ABS-KEY ("fracture pattern")
#4	#1 AND #2 AND #3 = 80 articles

Busca Embase

#1	'resin coating' OR 'resin coatings' OR 'resin coat' OR 'resin coats' OR 'resin coated' OR 'resin coating technique' OR 'pre-hybridization' OR 'prehybridization'
#2	'resin cements' OR 'resin cement' OR 'resin luting' OR 'adhesives' OR 'adhesive' OR 'adhesive cements' OR 'adhesive cement' OR 'adhesive cementation' OR 'self-adhesive' OR 'dental bonding'
#3	'bond strength' OR 'bonding strength' OR 'tensile bond strength' OR 'micro-tensile bond strength' OR 'shear bond strength' OR 'microshear' OR 'microtensile' OR 'tensile strength' OR 'fracture resistance' OR 'fracture strength' OR 'fracture toughness' OR 'fracture pattern'
#4	#1 AND #2 AND #3 = 63 articles

Busca ProQuest

noft("Resin Coating" OR "Resin Coatings" OR "Resin Coat" OR "Resin Coats" OR "Resin Coated" OR "Resin Coating Technique" OR "Pre-hybridization" OR "Prehybridization") AND noft("Resin Cements" OR "Resin Cement" OR

"Resin Luting" OR "Adhesives" OR "Adhesive" OR "Adhesive Cements" OR "Adhesive Cement" OR "Adhesive Cementation" OR "Self-adhesive" OR "Dental Bonding") AND NOT ("Bond Strength" OR "Bonding Strength" OR "Tensile bond strength" OR "Micro-tensile bond strength" OR "Shear Bond Strength" OR "Microshear" OR "Microtensile" OR "Tensile Strength" OR "Fracture Resistance" OR "Fracture Strength" OR "Fracture Toughness" OR "Fracture Pattern") = 43 articles