

Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista

Adesivos Universais na Adesão à Dentina Radicular: Uma Revisão Sistemática

Monografia apresentada à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Porto, 2021



Adesivos Universais na Adesão à Dentina Radicular: Uma Revisão Sistemática

Área científica: Ciências e Tecnologias de Biomateriais.
Medicina Dentária Conservadora.

Autor: Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista

Número mecanográfico: UP201703205

Contacto: guifibati@gmail.com / up201703205@edu.fmd.up.pt

Orientadora: Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Título profissional: Professora Auxiliar do Mestrado Integrado em Medicina
Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Porto, 2021

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto por me ter acolhido e aos Professores desta instituição por todo conhecimento partilhado. Em particular, à minha orientadora, a Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela por ter aceitado orientar esta monografia.

Aos meus pais, irmã e avós pela dedicação e carinho que me proporcionaram, especialmente nos momentos de maior necessidade. Por acreditarem em mim e me facultarem todos os meios para poder ter acesso a uma formação de excelência.

Ao João e à Diullia por me incluírem num trinómio excecional, em clima de entreajuda, trabalho de equipa e de resiliência perante as adversidades. Mas sobretudo por serem as pessoas que são. Desejo-vos as mais sinceras felicidades tanto a nível pessoal como profissional.

Aos meus amigos e colegas de faculdade por todos os momentos que me proporcionaram ao longo desta etapa do meu percurso académico.

A estes e todos os que ficaram por mencionar, o meu sincero obrigado.

*“What we observe is not nature in itself
but nature exposed to our method of
questioning”*

Werner Heisenberg

RESUMO

Introdução: A dentina radicular tem demonstrado consistentemente menores valores de força de adesão comparativamente com a dentina coronária. A literatura até ao momento consagra vários fatores na base destas diferenças. Com a tendência crescente de utilização dos adesivos universais (AU), é de especial interesse comparar a performance destes adesivos no sentido de averiguar se a simplificação do protocolo clínico, inerente à sua utilização, põe em causa a força de adesão à dentina radicular.

Objetivos: Comparação da força de adesão dos AU à dentina radicular com a de outros sistemas adesivos (*Etch and Rinse-E&R* e *Self-etch-SE*), através da pesquisa de factores que possam influenciar a mesma, considerando a estratégia de adesão dos diferentes sistemas adesivos.

Materiais e métodos: Conduziu-se uma pesquisa em seis bases de dados, *Medline (PubMed)*, *ISI Web of Science*, *Scopus*, *SciELO*, *Science Direct* e *Cochrane Library*, recorrendo ao protocolo PICO, para formular a estratégia de pesquisa. Foram incluídos nesta revisão somente estudos *in vitro*, realizados em dentes humanos e que reportem o efeito dos diferentes sistemas adesivos na dentina radicular.

Resultados: Um total de 1262 artigos potencialmente relevantes foram identificados. Após sucessivas triagens dos registos obtidos apenas 15 artigos foram incluídos na síntese qualitativa. A qualidade de cada estudo foi avaliada de acordo com parâmetros de revisões sistemáticas prévias.

Discussão: A maioria dos estudos referem-se à dentina radicular no contexto da fixação dos espigões de fibra de vidro (EFV). Os adesivos SE apresentaram maiores valores para a força de adesão. Foram identificados como fatores influenciadores da adesão dos AU na dentina radicular: tipo de instrumentos rotativos usados na preparação da cavidade para o espigão, o uso de soluções na irrigação endodôntica, o tratamento das paredes do canal radicular com hidroxiapatite sintética, a humidade da dentina, a aplicação ativa do adesivo, a técnica combinada de volatilização do solvente, a presença do sistema *Advance*

Polimerization System (APS) na composição dos adesivos, a extensão do tempo de foto-irradiação e a adição de um *Touch-Cure system* (TCS).

Conclusões: A literatura existente até ao momento não é suficiente para retirar elucidações acerca da performance adesiva dos AU à dentina radicular em comparação com outros adesivos. São necessários mais projetos científicos e investigações direcionadas de modo a esclarecer por completo todas as questões da investigação.

Palavras-chave: adesão; adesivos dentários; adesão dentinária; dentina radicular; adesivos universais.

ABSTRACT

Introduction: Root dentin has consistently demonstrated lower bond strength values compared to coronal dentin. Current literature has assumed several factors to explain these differences. Use of universal adhesives (UA) has increased in recent years, so that it is relevant to understand whether the simplification of the clinical protocol, inherent to their use, affect the bond strength to root dentin.

Aims: Compare bond performance of different adhesive systems (Etch and Rinse-E&R and Self-etch-SE) to root dentin, through the search for factors that may influence it, considering the adhesion strategy of different adhesive systems.

Materials and methods: It was performed a literature search in six electronic databases: Medline (PubMed), ISI Web of Science, Scopus, SciELO, Science Direct and Cochrane Library. Only in vitro studies carried out on human teeth and reporting the effect of different adhesive systems on root dentin were included in this review.

Results: A total of 1262 potentially relevant studies were identified. After several trial steps, from initial records only 15 were included on qualitative synthesis. The quality of each study was assessed according to parameters of previous systematic reviews.

Discussion: Most studies refer to root dentin in the text of fiberglass post fixation (EFV). SE adhesives showed higher values for bond strength. It was identified as factors that can affect bond strength to root dentin: type of rotating instruments used in the preparation of the post cavity, the use of solutions in endodontic irrigation, treatment of root canal walls with synthetic hydroxyapatite, dentin moisture, the active application of the adhesive, the combined solvent volatilization technique, the presence of the Advance Polimerization System (APS) in adhesives composition, extended photoirradiation time and addition of a Touch-Cure system (TCS).

Conclusions: The existing literature so far is not sufficient to elucidate the adhesive performance of UA to root dentin compared to other adhesives. More

scientific projects and targeted investigations are needed to fully clarify all research questions.

keywords: adhesion; dental adhesive; dentin adhesion; root dentin; universal adhesives.

LISTA DE ABREVIATURAS

AU: Adesivos Universais

E&R: Etch and Rinse

SE: Self-Etch

EFV: Espigão de Fibra de Vidro

APS: Advance Polymerization System, Fotoiniciador com fórmula proprietária da FGM

TCS: *Touch-Cure systems*

10-MDP: Metacriloiloxidecil Dihidrogênio Fosfato

BHT: Hidroxitolueno Butilado

Bis-GMA: Bisfenol-A-Gicidil Metacrilato

CQ: dl-Camforoquinona

DEPT: N-Ndietanol-p-toluidina

DMABE: Dimetilaminobenzoato Etil

EDTA: Etilenodiamino Tetra-Acético

Fator C: Fator Configuracional

HEDMA: Dimetacrilato De Hexanodiol

HEMA: 2-Hidroxietil Metacrilato

MdE: Módulo de elasticidade

MDPB: Brometo De Metacriloiloxidodecilpiridínio

MET: Ácido 4-[2-(metacriloiloxi)etoxicarbonil]ftálico

PBS: *Push-Out Bond Strength*

PENTA: Dipentaeritritol Penta-Acrilato

PICO: *Population, Intervention, Comparison, Outcomes*

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*

RC: Resinas Compostas

Resina TCB: Produto de reação entre o ácido butano Tetracarboxílico e o Hidroxietil-Metacrilato

TEGDMA: Trietileno Glicol Dimetacrilato

TER: Tratamento Endodôntico Radical

TMPTMA: Trimetilolpropano

UDMA: Dimetacrilato de Uretano

μ TBS: *Microtensile Bond Strength*

ÍNDICE

I. Introdução	1
Os sistemas adesivos	2
Mecanismos de adesão	3
Adesão à dentina radicular	4
Avaliação da força de adesão	4
Objetivo do estudo	5
II. Materiais e métodos	7
Contornos da pesquisa	7
Elegibilidade dos artigos	8
Extração dos dados	9
Avaliação qualitativa	9
III. Resultados	13
Informação recolhida	14
IV. Discussão	17
Adesivos Universais vs Outros Tipos de Adesivos	17
Adesivos Universais: SE vs E&R	19
Estratégias para aumentar a força de adesão dos AU	20
Tipo de instrumentos rotativos de corte utilizados durante a preparação do espaço para o espigão	21
Pré-tratamento do espaço para o espigão	21
Humidade e molhabilidade da dentina	22
Tratamento de superfície do espigão	23
Técnica de aplicação	24
Volatilização do solvente	24
Reação de polimerização	25
Limitações	27
V. Conclusões	29
VI. Referências	31
VII. Anexos	35

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I. Estratégia de pesquisa utilizada	7
Tabela II. Estratégia de pesquisa utilizada.....	8
Tabela III. Fórmulas completas da estratégia de pesquisa utilizada.....	35
Tabela IV. Critérios de elegibilidade	8
Tabela V. Classificação do Risco de Viés.....	10
Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos	36
Tabela VII. Informação suplementar dos estudos incluídos.....	36
Tabela VIII. Principais constituintes dos sistemas adesivos presentes nos estudos incluídos.....	50
Tabela IX. Avaliação qualitativa (avaliação do risco de viés).....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos	13
--	----

I. INTRODUÇÃO

A dentina constitui o eixo estrutural de cada dente, estando presente tanto na coroa como na raiz (dentina coronária e dentina radicular, respetivamente).¹

² Salvo em algumas situações patológicas, não é comum a exposição deste tecido ao meio oral.¹ Isto porque, externamente é revestida na região coronária por esmalte e na região radicular por cimento.^{1, 2}

A dentina radicular enquanto substrato de adesão subdivide-se em superfície radicular externa e interna (ou dentina intrarradicular). A primeira fica exposta em situações de recessão gengival seguida por um processo remoção do cimento (quer seja por mecanismos cariogénicos ou não cariogénicos).³ O tratamento desta condição pode exigir o recobrimento da superfície dentinária exposta por um material restaurador.⁴ As resinas compostas (RC), o ionómero de vidro, os ionómeros de vidro modificados por resina e os compómeros são alguns dos materiais usados atualmente na restauração de lesões radiculares.⁴ As RC constituem a principal opção quando a estética é uma das preocupações.⁴

Uma das etapas do protocolo de restauração com estes biomateriais consiste na aplicação de um sistema adesivo, o qual é importante para a obtenção de uma adesão efetiva à superfície externa da dentina radicular. A utilização de RC enquanto material restaurador encontra-se amplamente estudada para a dentina coronária. Nesse mesmo substrato, existem muitos outros biomateriais que precisam da associação de um sistema adesivo de forma a garantir a sua retenção. Alguns dos exemplos são a cimentação de restaurações indiretas, em cerâmica ou RC, uma vez que alguns cimentos resinosos também requerem a utilização de um sistema adesivo.⁵

A dentina intrarradicular consiste na dentina que reveste as paredes do canal radicular.³ Neste substrato dentário, a fixação de espigões intrarradiculares constitui uma das situações clínicas que mais comumente requer uma adesão a esta superfície.^{3, 6} Os espigões intrarradiculares são geralmente utilizados no tratamento de dentes endodunciados principalmente quando a estrutura coronária remanescente não garante o suporte e retenção adequados para proceder a uma restauração.⁷⁻¹³ Atualmente, na escolha do biomaterial que

compõe o espigão dá-se preferência àqueles que possuem um módulo de elasticidade (MdE) mais próximo ao da dentina em detrimento dos rígidos.¹¹⁻¹³ Assim, os espigões de fibra de vidro (EFV) têm sido frequentemente indicados pelo seu MdE adequado, propriedades estéticas ótimas e menor risco de pigmentação da estrutura dentária, por não sofrerem oxidação.¹¹⁻¹⁴ Deste modo, a fixação dos EFV constitui um processo que também pode necessitar de um sistema adesivo para garantir uma adesão efetiva à dentina radicular, porém neste caso à superfície interna.^{9, 15}

OS SISTEMAS ADESIVOS

O surgimento dos sistemas adesivos revolucionou em vários aspectos a Medicina Dentária, tornando possível tratamentos que até então se julgavam inconcebíveis.^{16, 17} O desenvolvimento tecnológico contínuo destes materiais levou a que, atualmente, muitos dos procedimentos médico-dentários de prática rotineira passem pela sua utilização.⁷ Com efeito, o princípio da Dentisteria Operatória de “extensão para prevenção” defendido por GV Black¹⁸ deu lugar a uma nova linha de atuação minimamente invasiva.^{17, 19} Promoveu-se assim um preparo de cavidades mais conservador, preservando tanto quanto possível os tecidos dentários saudáveis.^{16, 17, 19} Deste modo, deixa de ser imperativa a necessidade de realizar elementos de retenção mecânica para que o material restaurador seja retido na cavidade.¹⁹

Geralmente, um sistema adesivo é composto por um ácido, um *primer* e um agente adesivo.^{16, 19} O ácido é usado para remover a camada superficial de matriz mineral e expor a matriz de colagénio subjacente.^{16, 19} O *primer* consiste numa solução hidrofílica que permite aos monómeros resinosos penetrarem nos tecidos dentários desmineralizados.^{16, 19} O adesivo propriamente dito tem como principal constituinte monómeros resinosos que tornam possível a adesão entre os substratos dentários e a matriz de RC.^{16, 19}

Quanto à estratégia de adesão, os adesivos podem-se classificar em duas grandes categorias: *Etch and Rinse* (E&R), que geralmente envolve três passos: acondicionamento ácido (para provocar uma desmineralização no tecido dentário) e lavagem com água (remoção dos detritos do acondicionamento

ácido), aplicação das solução do *primer* e aplicação do adesivo (podem ou não ser apresentados em recipientes individuais); e *Self-Etch* (SE), não requer a realização de acondicionamento ácido prévio, dado que incluem monómeros acídicos que atuam simultaneamente como condicionadores (ácido) e *primer*, permitindo uma desmineralização superficial e infiltração nos tecidos dentários.^{16, 19-21}

Recentemente foram introduzidos os adesivos universais (AU) ou multi-modo, os quais podem ser utilizados com qualquer estratégia de adesão (E&R ou SE).^{17, 19, 21, 22} São considerados biomateriais muito versáteis, visto que podem ser aplicados numa grande variedade de substratos.¹⁷ Contudo, o potencial de adesão e durabilidade a longo prazo continuam a ser questionáveis, dependendo dos substratos sobre os quais são aplicados e da técnica de adesão escolhida.^{17, 22, 23}

MECANISMOS DE ADESÃO

Ao contrário do esmalte, a dentina é um tecido intrinsecamente húmido constituído por uma fase mineral (50-70%), uma fase orgânica (20-30%) e água (10-20%).^{19, 24, 25} Se por um lado a adesão ao esmalte tem-se revelado consistentemente simples, fiável e com resultados clínicos previsíveis, com a dentina o mesmo não sucede, e por isso, obter uma adesão duradoura à dentina sempre foi um desafio.^{25, 26} Por conseguinte, não é de todo inesperado que a principal causa de insucesso dos EFV se prenda com falhas na adesão à dentina radicular.^{13, 14}

O mecanismo de adesão ao esmalte é providenciado pela formação de interdigitações do agente adesivo que penetram nas microporosidades resultantes da desmineralização superficial do esmalte pelo condicionamento com ácido fosfórico, e que são cruciais para a retenção micromecânica do material restaurador.^{25, 26} Inicialmente, foi teorizado um mecanismo de adesão semelhante para a dentina, com a diferença de que neste substrato as interdigitações penetrariam nos túbulos dentinários.²⁶ Atualmente sabe-se que a retenção micromecânica na dentina não é tão importante, sendo que cada vez

mais os mecanismos de adesão por ligação química ou iônica têm ganho mais proeminência.²⁶

A incorporação monómeros como o 10-metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato (10-MDP), permitiu aos adesivos mais recentes (como os AUs ou e alguns adesivos SE) estabelecer uma adesão dentinária sem a necessidade de realizar um condicionamento ácido.²⁶ Os monómeros de 10-MDP promovem a formação de uma estrutura nanoestratificada na região da interface adesivo dentina.²⁷ Estas estruturas estão associadas a uma excelente integridade de adesão e longevidade clínica.²⁷ A interação entre os monómeros funcionais e a hidroxiapatite permite a formação de sais monómero-cálcio, os quais são resistentes à hidrólise e contribuem para a estabilidade da adesão.²⁷

Adesão à dentina radicular

Comparativamente à dentina coronal, a adesão à dentina radicular tem demonstrado consistentemente menores valores para as forças de adesão.³ Isto porque além das dificuldades inerentes ao próprio tecido dentinário, existem outras características próprias da dentina radicular que aumentam ainda mais a complexidade do processo de adesão. Na literatura são apontados como fatores que dificultam a adesão à dentina radicular, o difícil acesso em virtude da anatomia do canal radicular, o elevado fator configuracional (Fator C), a diminuição do número de túbulos dentinários de coronal para apical, a formação de *smear layer* endodôntica e secundária, e a potencial interferência química com soluções de irrigação utilizadas durante o tratamento endodôntico.^{6, 14, 15, 19,}
²⁶ A juntar a todas estas dificuldades, há ainda a contração de polimerização do próprio adesivo que, se exceder a força de adesão entre o cimento e a dentina, poderá causar o descolamento do espigão.¹⁵

AVALIAÇÃO DA FORÇA DE ADESÃO

A força de adesão é um parâmetro que pode ser avaliado pelos testes de *push-out bond strength* (PBS) ou de *microtensile bond strength* (μ TBS).¹³ Estes últimos foram desenvolvidos no sentido de superar algumas das limitações de outros testes mais tradicionais como os testes de cisalhamento ou de tensão.¹³

Os testes de μ TBS têm uma metodologia semelhante aos testes PBS, porém com a vantagem de permitirem desenvolver estudos em áreas específicas das estruturas dentárias.¹³

OBJETIVO DO ESTUDO

Estando o sucesso do tratamento restaurador dependente da qualidade da adesão à dentina e que, atualmente, os AU têm cada vez mais utilização, é de especial interesse comparar a performance dos AU no sentido de averiguar se a simplificação do protocolo clínico, inerente à sua utilização, põe em causa a força de adesão. Além disso, será importante compreender as possíveis limitações destes materiais adesivos quando aplicados em substratos como a dentina radicular.

Os objetivos deste estudo foram: 1) comparar a força de adesão dos AU à dentina radicular com outros sistemas adesivos (E&R e SE); 2) avaliar se a força de adesão à dentina radicular dos AU é influenciada pela estratégia de adesão (E&R e SE); 3) investigar a existência de outros fatores que influenciem a força de adesão dos AU à dentina radicular.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenho de estudo adotado nesta revisão sistemática teve por base as recomendações PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis).²⁸

CONTORNOS DA PESQUISA

Adotou-se a estratégia de pesquisa representada na Tabela I, a qual teve por base o protocolo PICO (*population, intervention, comparison, outcomes*) para

Tabela I. Estratégia de pesquisa utilizada.

Estratégia de Pesquisa PICO	
P (<i>POPULATION</i>)	Dentina radicular (superfície interna e externa) de dentes permanentes humanos enquanto substrato de adesão.
I (<i>INTERVENTION</i>)	A aplicação de um AU com passos adicionais ou com diferentes tratamentos das superfícies a aderir (substrato dentinário ou biomateriais restauradores).
C (<i>COMPARAÇÃO</i>)	Aplicação de um AU e tratamento das superfícies de adesão conforme as indicações do fabricante.
O (<i>OUTCOME</i>)	Melhorar as decisões clínicas respeitantes à escolha e técnica de aplicação do adesivo; Otimização a utilização dos AU de modo a aumentar a força de adesão à dentina radicular.

responder à questão: “Existe alguma técnica ou etapa adicional disponível para melhorar a força de adesão de adesivos universais à dentina radicular”.

A etapa inicial da identificação consistiu essencialmente na recolha generalizada da literatura disponível até ao dia 16 de fevereiro de 2021. Durante esta fase conduziu-se uma pesquisa em seis bases de dados, *Medline (PubMed)*, *ISI Web of Science*, *Scopus*, *SciELO*, *Science Direct* e *Cochrane Library* com a estratégia de pesquisa listada na Tabela II. As fórmulas de pesquisa completas para cada base de dados podem ser consultadas na Tabela III na secção anexos. Uma vez realizada a pesquisa, recorrendo ao *software* EndNote X8 (Clarivate Analytics, Philadelphia, PA) realizou-se uma comparação entre os resultados gerados pelas bases de dados, tendo como principal objetivo a remoção de artigos duplicados.

Tabela II. Estratégia de pesquisa utilizada.

Estratégia de Pesquisa	
ADESIVOS UNIVERSAIS	
AND	Universal Adhesive* [Title/Abstract] OR Universal Adhesives [Title/Abstract] OR All-bond [Title/Abstract] OR Multi-mode bond [Title/Abstract] OR Single-bond Universal [Title/Abstract]
	DENTINA RADICULAR
(Root [Title/Abstract] OR Radicular [Title/Abstract]) AND (Dentin [Title/Abstract] OR Canal [Title/Abstract])	

ELEGIBILIDADE DOS ARTIGOS

Os artigos recolhidos foram selecionados para leitura integral de acordo com os critérios de elegibilidade apresentados na Tabela IV.

Tabela IV. Critérios de elegibilidade.

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Estudos <i>in vitro</i> realizados em dentes permanentes humanos em contexto de: <ol style="list-style-type: none"> i. Fixação de EFV ii. Adesão à superfície externa da dentina radicular* Estudos que reportem o efeito na adesão à dentina radicular do uso de passos adicionais durante: <ol style="list-style-type: none"> i. A preparação das paredes dos canais radiculares para cimentação; ii. A aplicação do AU na dentina radicular (superfícies interna e externa); iii. O Tratamento de superfície dos biomateriais a aderir. Estudos que incluíram pelo menos um grupo de teste onde tenham sido utilizados AU de acordo com as instruções do fabricante. Estudos que apresentem dados relativos às médias e desvios padrões obtidos nos testes de μ TBS e PBS.	Estudos realizados em animais. Estudos que não tenham utilizados métodos capazes de medir forças de adesão. Estudos publicados noutros idiomas que não: <ol style="list-style-type: none"> i. Português ii. Espanhol iii. Francês iv. Inglês Estudos das seguintes tipologias: <ol style="list-style-type: none"> i. <i>Case Reports</i> ii. <i>Pilot Studies</i> iii. <i>Case series</i> iv. <i>Clinical Trials</i> v. <i>Reviews</i>

Nota*: Apenas foram considerados materiais restauradores que necessitam de um sistema adesivo para garantir a retenção.

EXTRAÇÃO DOS DADOS

Tendo à disposição os resultados das pesquisas organizados e sem duplicatas, procedeu-se à fase da triagem. Realizou-se, assim, uma seleção dos artigos primeiramente pela leitura do título e do resumo e numa fase posterior pela leitura integral do artigo. Dos estudos que foram incluídos, extraíram-se as seguintes informações: autores e ano da publicação; país de origem; objetivo do estudo; tipo de dentição (humanos vs animais; dentição permanente vs decídua); adesivos utilizados (AU vs E&R vs SE); estratégia de adesão (E&R vs SE); utilização de processos de envelhecimento (armazenamento vs termociclagem) tipo de substratos (superfície interna/externa da radicular; espigões de fibra de vidro; RC) e a estratégia utilizada para avaliar a adesão à dentina radicular (μ TBS, PBS).

AVALIAÇÃO QUALITATIVA

A estratégia adotada para avaliar a qualidade de cada estudo incluído teve por base um método que tem sido descrito em revisões sistemáticas anteriores.^{23, 29, 30} Em cada estudo foram avaliados os seguintes parâmetros: Aleatoriedade das amostras; Preparação das amostras por apenas um operador; Medição dos casos em máquina de testes universais por um operador cego; Presença de um grupo de controlo; Padronização da preparação das amostras; Avaliação do modo de falha; uso dos materiais de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante; Descrição detalhada dos cálculos do tamanho das amostras; Menção de que foram descartadas amostras com evidencia de irregularidades que possam enviesar os resultados. Sempre que a informação disponível em cada artigo era suficiente para garantir o cumprimento de um parâmetro, o mesmo é classificado com um “Sim”. Já nos casos em que não foi possível encontrar informação relativa a algum parâmetro, o estudo é classificado com um “Não”. O risco de viés para cada artigo obtém-se pela classificação da soma do número de parâmetros com classificação “Sim” de acordo com a Tabela V. Não se procedeu à última etapa do PRISMA *statement*²⁸ para realização de Meta-análise.

Tabela V. Classificação do Risco de Viés.

Risco	Soma “Sim”
ALTO	[1; 3]
MÉDIO	[4; 6]
BAIXO	[7; 9]

III. RESULTADOS

O diagrama de fluxo da Figura 1 sumaria o processo de seleção dos estudos. De um total de 1262 artigos identificados nas 6 bases de dados, após remoção dos duplicados obtiveram-se 767 artigos para análise através da leitura do título e do resumo, sendo que caso a informação presente não fosse suficiente para descartar um artigo, o mesmo seria incluído na etapa seguinte de seleção pela leitura integral. Subsequentemente excluíram-se 729 artigos por não cumprirem os critérios de inclusão, restando apenas 38 artigos, os quais foram triados pela leitura integral. Dos artigos analisados pela leitura integral, 23 foram excluídos com base na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos. Apenas 15 foram incluídos na síntese qualitativa (revisão sistemática).

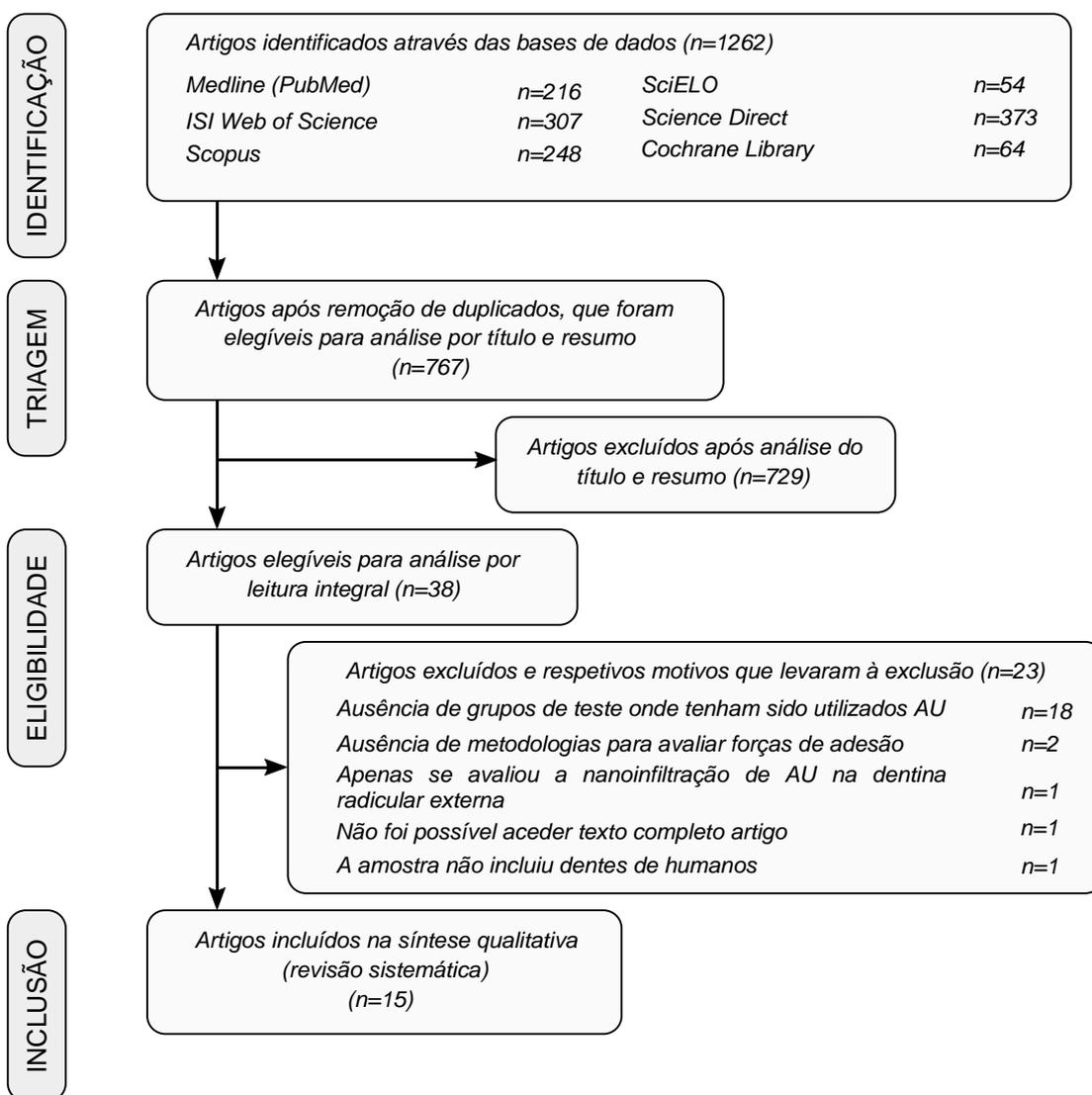


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos

INFORMAÇÃO RECOLHIDA

As Tabela VI e Tabela VII da secção anexos permitem consultar todos os dados considerados relevantes e que foram extraídos dos artigos incluídos nesta revisão sistemática. Todos os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2016 e 2021, havendo somente um estudo do atual ano civil. Não foram encontrados estudos relativos à força de adesão na superfície radicular externa. Constatou-se que o Brasil foi o país onde se realizou a maior parte dos estudos incluídos. Foram avaliados ao todo 19 sistemas adesivos. A Tabela VIII da secção anexos permite consultar as composições de cada um dos sistemas adesivos incluídos nesta revisão sistemática. Regra geral os testes mais utilizados para quantificar a força de adesão foram os de PBS. Um dos estudos incluídos não realizou o cálculo de conversão da força de rutura (em N) para pressão (em MPa) através da divisão pela área de aplicação de força. Apenas dois estudos usaram métodos de termociclagem para simular o envelhecimento. Todos os estudos incluídos nesta revisão sistemática tiveram uma pontuação relativa ao risco de viés compreendida entre o alto e o médio risco (Tabela IX da secção anexos).

IV. DISCUSSÃO

ADESIVOS UNIVERSAIS VS OUTROS TIPOS DE ADESIVOS

Os artigos que compararam a utilização de AU com adesivos E&R, seguiram metodologias bastante diferentes tendo-se obtido resultados variados, alguns dos quais até mesmo contraditórios e portanto, não foi possível retirar qualquer conclusão. Também a análise dos estudos que compararam AUs com adesivos SE demonstrou uma grande diversidade de resultados. Por conseguinte, torna-se difícil extrair uma conclusão à luz da evidência científica existente até ao momento.

Dos estudos incluídos nesta revisão, apenas seis comparam a força de adesão de AU com outros tipos de adesivos. Um deles foi realizado por Scelza MFZ *et al*¹⁰ para comparar a força de adesão de um adesivo de *três passos* E&R (*Adper Scotchbond Multipurpose Plus, 3M ESPE, Sumaré, SC, Brazil*) com um AU (*Single Bond Universal, 3M ESPE, Sumaré, SC, Brazil*) nos modos SE e E&R. Nesse mesmo estudo foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) entre as forças de adesão do adesivo E&R (99.842 ± 35.9587 MPa) e o AU (SE: 66.935 ± 22.0982 MPa; E&R: 58.817 ± 40.6366), tendo-se obtido os maiores valores de força de adesão no primeiro. Em todos os adesivos testados, as regiões apicais e intermédias foram as que apresentaram menor força de adesão.

Contrariamente aos achados apresentados pelos autores do estudo anterior, Spicciarelli V *et al.*³¹, num estudo em que foram utilizados dois AUs (*Prime & Bond Active* e *Prime & Bond Elect*) nos modos E&R e SE, um adesivo de *dois passos* E&R (*Prime & Bond XP*), os grupos de ambos os AU apresentaram em média maiores valores para a força de adesão comparativamente ao adesivo E&R, porém apenas no adesivo *Prime & Bond Elect* as diferenças foram estatisticamente significativas ($p < 0.05$). Ainda neste estudo os grupos que usaram a estratégia SE obtiveram valores para a força de adesão significativamente ($p < 0.001$) maiores que os grupos que usaram a estratégia E&R. O terço coronal foi a região que obteve maiores valores para a força de

adesão em todos os grupos, seguindo-se o terço médio e apical, porém com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.001$) apenas neste último.

Outro estudo, desenvolvido por Silva EM *et al.*¹¹, também incluiu grupos de teste onde foram utilizados um AU (*Adper Single Bond Universal Adhesive, 3M ESPE*) e um adesivo E&R sem silano (*Adper Single Bond 2, 3M ESPE*), apesar do facto de os maiores valores de adesão terem sido registados num grupo em que foram utilizados AU, não foram encontradas diferenças significativas entre os sistemas adesivos utilizados.

Shafiei F *et al.*¹⁵ com o objetivo de comparar a eficácia da adesão à dentina radicular variando o protocolo de irrigação (água destilada / hipoclorito / ácido etilendiamino tetra-acético – EDTA), conduziram um estudo no qual utilizou um AU (*All-Bond Universal, Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA*), um adesivo de dois passos E&R (*OneStep Plus, Bisco, USA*) e um adesivo de dois passos SE (*Clearfil SE Bond, Kuraray, Osaka, Japan*). Neste estudo, o hipoclorito foi a única substância irrigadora que foi usada com todos os adesivos e por isso apenas foram considerados os grupos que usaram este irrigante na comparação dos diferentes sistemas adesivos. De acordo com os dados recolhidos, quando se usou o hipoclorito como substância irrigadora o adesivo que apresentou maiores valores médios para a força de adesão foi o AU no modo E&R (12.99 ± 2.5 MPa) seguindo-se o adesivo dois passos E&R (11.98 ± 2.7 MPa), o adesivo de dois passos SE (11.25 ± 3.9 MPa), e por fim o AU no modo SE (10.09 ± 3.5 MPa). É importante salientar que das comparações individuais entre estes valores, apenas resultaram diferenças estatisticamente significativas entre as utilizações do AU nos modos SE e E&R.

Em 2017, Bitter *et al.*¹² dirigiram um estudo no qual os grupos de teste incluíram um AU (*Futurabond U, VOCO; Cuxhaven, Germany*) nos modos E&R e SE, um adesivo 1 passo SE (*Futurabond DC, VOCO; Cuxhaven, Germany*) e um cimento de resina auto-adesivo (*RelyX Unicem, 3M ESPE; Seefeld, Germany*). Os resultados demonstraram que tanto o AU no modo E&R (21.29 ± 4.34 MPa) como o cimento de resina autoadesivo (20.1 ± 7.32 MPa) apresentaram significativamente ($p < 0.05$) maior força de adesão comparativamente ao AU na estratégia SE (15.9 ± 6.03 MPa). O adesivo SE teve maiores valores para força

de adesão que o AU no modo SE mas menores que o AU no modo E&R, porém sem diferenças estatisticamente significativas.

O estudo mais atual foi realizado por Dwiandhany WS *et al.*³² e incluiu grupos de teste onde foram utilizados um AU (*Prime&Bond Universal*) no modo SE, um adesivo de dois passos SE (*Clearfil SE Bond 2, Kuraray, Osaka, Japan*) (com e sem os respectivos ativadores de polimerização) e um AU Dual (*Clearfil Universal Bond Quick ER, Kuraray, Osaka, Japan*), verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.001$) apenas para a região coronal, sendo que os maiores valores de força de adesão foram registados para o adesivo SE, com e sem o ativador *Touch-Cure system* (TCS).

ADESIVOS UNIVERSAIS: SE VS E&R

A maioria artigos incluídos que comparam as estratégias de adesão em AU, registaram valores mais elevados na estratégia SE. Isto pode ser explicado pela maior dificuldade de aplicação do protocolo E&R devido à falta de acesso, que não permite a remoção da *smear layer* na sua totalidade, aquando do condicionamento com ácido fosfórico.^{7, 14} Em contraste, a estratégia SE está menos dependente a técnica e experiência profissional.

Seis dos estudos incluídos procuraram investigar o efeito da aplicação dos AUs nos modos SE e E&R na força de adesão à dentina radicular. O estudo mais antigo foi desenvolvido por Oskoe *et al.*¹⁴ e os seus resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$) na força da adesão, que foi superior quando o AU na estratégia SE (*Single Bond Universal, 3M ESPE, StPaul, MN*) foi utilizado em conjunto com um cimento de resina auto adesivo (*ClearfilSA Luting cement; Kuraray Noritake Dental Inc, New York, NY*). Porém quando se utilizou o AU em conjunto com um cimento *dual-cure* (*Duo Link Universal cement; Bisco, Schaumburg, IL*), o mesmo não se verificou, sendo que as diferenças encontradas entre estratégias de adesão não foram significativas.

Outros estudos como o de Bakaus TE *et al.*³³ também verificaram que os AUs no modo SE (8.5 ± 3.0 MPa) produziram forças de adesão estatisticamente superiores ($p < 0.001$) aos mesmos adesivos quando utilizados com a estratégia E&R (5.1 ± 2.2 MPa). No estudo de Spicciarelli V *et al.*³¹ também foram

encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.001$) entre os grupos SE e E&R, tendo os grupos SE obtido melhor desempenho em termos de adesão à dentina radicular.

No entanto, nos restantes estudos incluídos que também avaliaram o mesmo efeito não se produziram resultados consensuais com os achados dos estudos anteriores. No estudo de Bitter *et al.*¹² constatou-se que a estratégia E&R foi a que obteve melhor desempenho no que toca a adesão à dentina radicular. Por outro lado, nos estudos de Scelza MFZ *et al.*¹⁰ e de Carvalho RF *et al.*³⁴ não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a aplicação dos AUs nos modos SE e E&R.

No estudo de Shafiei F *et al.*¹⁵ foi possível observar que a estratégia de adesão SE nos AUs é influenciada pelas substâncias irrigantes utilizadas no canal radicular. Quando o agente irrigante foi o hipoclorito, a estratégia E&R registou os valores médios de força de adesão mais elevados que a estratégia SE. No entanto, quando se utilizou o EDTA como irrigante, AU no modo SE passou a ter valores médios de força de adesão superiores a todos os outros grupos testados, com diferenças estatisticamente significativa para todos eles com a exceção do grupo em que foi utilizado o adesivo de dois passos com EDTA como agente irrigante.

ESTRATÉGIAS PARA AUMENTAR A FORÇA DE ADESÃO DOS AU

Os estudos incluídos nesta revisão apontam vários fatores como influenciadores da força de adesão dos AU. Contudo, apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas para nove fatores: tipo de instrumentos rotativos usados na preparação da cavidade para o espigão, o uso de EDTA na irrigação endodôntica, o tratamento das paredes do canal radicular com hidroxiapatite sintética, a humidade da dentina, a aplicação ativa do adesivo, a técnica combinada de volatilização do solvente, a presença do sistema APS na composição dos adesivos, a extensão do tempo de fotoirradiação e a adição de um TCS.

Tipo de instrumentos rotativos de corte utilizados durante a preparação do espaço para o espigão

Durante a preparação do espaço para receber o EFV é frequente utilizarem-se brocas diamantadas ou de carboneto de tungstênio de modo que, a superfície da dentina radicular esteja pronta para receber o EFV e aderir da melhor forma ao adesivo.

Bakaus TE *et al.*³³ em 2018 comprovaram que o tipo de instrumento rotativo de corte utilizado para preparar os canais radiculares era responsável pela produção de diferentes padrões de *smear layer* e que isso tinha influência direta na força da adesão entre adesivos e dentina.

Verificou-se, através da análise de imagens de microscopia eletrônicas de varrimento (MEV), que quando a preparação do espaço para o espigão era realizada utilizando uma broca de carboneto de tungstênio, o padrão de *smear produzido* era irregular e desorganizado, enquanto nos casos em que era usada uma broca de diamante, este apresentava-se plano e com ranhuras uniformes.

Demonstrou-se experimentalmente que na preparação do espaço para o espigão, quando se utilizam instrumentos rotativos de corte diamantados, os valores para a força de adesão são significativamente superiores e os valores percentuais de nanoinfiltração são menores, concluindo-se assim, que a preparação do espaço para o espigão é mais vantajosa quando realizada por brocas diamantadas.

Pré-tratamento do espaço para o espigão

A literatura até ao momento tem como estabelecido que as substâncias de irrigação usadas quer no tratamento endodôntico, quer no momento antes da cimentação do espigão, podem influenciar a força de adesão à dentina radicular. No estudo de Shafiei F *et al.*¹⁵ anteriormente mencionado, verificou-se que a aplicação de EDTA na irrigação endodôntica beneficia a adesão dos AU no modo SE. Por outro lado, com o uso de hipoclorito não se observaram diferenças estatisticamente significativas. Relativamente à irrigação pré-cimentação do espigão (pós-TER), Bitter *et al.*¹² demonstraram que a utilização de etanol,

difícilmente influencia a adesão à dentina radicular por parte dos AU, não tendo sido registadas diferenças estatisticamente significativas os controlos e os grupos de teste.

Scotti N *et al.*²⁷ estudaram um biomaterial constituído essencialmente por cálcio e fosfato (*Teethmate Desensitizer*; Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japan) capaz de em contacto com água precipitar cristais de hidroxiapatite nos tecidos dentários como a dentina. Apesar da principal indicação de utilização ser o tratamento da sensibilidade dentinária, os autores deste estudo procuraram investigar o seu efeito conjuntamente com um AU cuja composição inclui 10-MDP. Os resultados obtidos permitiram concluir que o pré-tratamento do espaço para o espigão com hidroxiapatite sintética, aumenta significativamente a força de adesão à dentina radicular. Segundo os autores deste estudo, estes resultados podem explicar-se pelo facto de que o biomaterial utilizado tem a capacidade de enriquecer a *smear layer* com moléculas às quais o monómero do 10-MDP tem afinidade.

Humidade e molhabilidade da dentina

Durante os procedimentos de preparação do espaço para o espigão ou de tratamento endodôntico radical, a dentina radicular pode apresentar-se com maior ou menor humidade. Após o condicionamento da dentina, a sua superfície deve ser mantida húmida, de modo a evitar o colapso da matriz de fibras de colagénio expostas.³⁵ Isso é importante para permitir que os monómeros hidrofílicos do AU ocupem o espaço livre criado com pela desmineralização mediada pelo condicionamento ácido ou pelos monómeros acídicos dos sistemas adesivos e envolvam essas fibrilas de colagénio expostas, formando assim um composto constituído por matriz resinosa adesiva preenchida com colagénio fibroso.³⁶

Gruber YL *et al*⁸ concluíram então em 2017, que a humidade existente na dentina tem grande influência nas forças de adesão conseguidas pelos AU, sendo estas maiores em meios em que a dentina radicular se apresenta mais húmida e menores em situações em que a dentina se encontra mais seca.

Diretamente relacionada com a humidade da dentina, surge a molhabilidade pelos adesivos, pois a dentina húmida aumenta a molhabilidade do adesivo. A capacidade de um líquido se espalhar numa superfície, de a molhar, é a forma de caracterizar a molhabilidade dessa superfície por esse líquido, podendo ser quantificada através da determinação do ângulo de contacto formado, sendo tanto maior quanto menor for esse ângulo.³⁷

Assim, para se obter uma área máxima de contato entre um adesivo e uma superfície de dentina, a dentina deve mostrar alta molhabilidade em relação a esse adesivo, ou seja, o adesivo deve-se espalhar espontaneamente na dentina, conseguindo assim originar uma força adesiva mais eficaz.³⁵

Tratamento de superfície do espigão

Silva EM *et al.*¹¹ procuraram estabelecer uma relação entre o uso de silano como tratamento da superfície do espigão e a força da adesão. Para isso um AU com silano na sua composição (*Adper Single Bond Universal Adhesive, 3M ESPE*) e um adesivo E&R sem silano (*Adper Single Bond 2, 3M ESPE*). Cada sistema adesivo foi aplicado em duas cimentações de espigões de fibra de vidro: com e sem aplicação de silano adicional. Deste estudo resultou que a força de adesão nos grupos com e sem silano adicional foi semelhante, não havendo por isso efeito da silanização por si só na força de adesão.

Contudo, noutro estudo desenvolvido por Dalitz F *et al.*³⁸ pretendeu-se associar a aplicação de um AU contendo silano com um agente de limpeza, o peróxido de hidrogénio. À semelhança do sucedido no estudo anterior, a aplicação de AU com silano isoladamente não contribuiu para aumentar a força da adesão, porém quando conjugado com o peróxido de hidrogénio verificou-se um efeito positivo sobre a força de adesão. Apesar dos resultados encontrados não terem sido estatisticamente significativos, os valores mais elevados para a força da adesão observaram-se nos grupos onde houve aplicação adesivo com silano conjuntamente com um procedimento de limpeza com peróxido de hidrogénio.

Técnica de aplicação

A aplicação de AU na dentina radicular pode ser efetuada de forma ativa ou de forma passiva.⁸ Na primeira, os adesivos são aplicados vigorosamente na dentina radicular durante 20 s (de acordo com as recomendações do fabricante) e com pressão digital equivalente a 35 ± 5 g, enquanto na segunda os adesivos são aplicados na dentina sem atrito, sendo depois fotopolimerizados durante 10 s.⁸

Baseado nisso e através de experimentação, Gruber YL *et al.*⁸ concluíram então em 2017, que a aplicação ativa origina a re-expansão das fibrilas de colagénio colapsadas, facilitando com isso a penetração dos monómeros da resina no substrato. Consegue-se assim aumentar significativamente as forças de adesão e diminuir a microinfiltração.

Estudos anteriores realizados em dentina coronária, revelaram que a aplicação dos adesivos universais com recurso a um instrumento de oscilação sónica (170 Hz) contribui para melhorar da força dentinária.³⁹ Pensa-se que as ondas produzidas por estes instrumentos ao incidirem sobre o adesivo aumentem a pressão mecânica, o que pode causar a expansão da malha de colágeno e melhorar a infiltração dos monómeros resinosos dos sistemas adesivos quer na estratégia SE como E&R.³⁹

Baseado nos estudos em dentina coronária, Zarpellon DC *et al.*³⁹ realizaram um estudo com o objetivo de averiguar se o efeito da aplicação sónica também se verifica na dentina radicular. Não se registaram diferenças significativas na força de adesão entre os modos de aplicação sónico e manual ativa. Concluiu-se, portanto, que a aplicação sónica de um AU não melhora a força de adesão à dentina radicular.

Volatilização do solvente

Geralmente os sistemas adesivos incluem na sua composição monómeros hidrofílicos, hidrofóbicos e água, e portanto, para manter a miscibilidade dos constituintes são necessários solventes como o etanol e a acetona.⁴⁰ Após aplicação do adesivo, é importante que o solvente e a água evaporem, como

contrário os remanescentes podem comprometer a reação de polimerização do adesivo.⁴⁰ Geralmente após aplicação do sistema adesivo é comum facilitar a volatilização do solvente com recurso à seringa de ar.⁴⁰

Na dentina radicular, a maior inacessibilidade das regiões apicais torna mais difícil obter uma boa evaporação dos solventes. Tendo em conta este inconveniente, Yonekura K *et al.*⁴⁰ procuraram investigar o efeito produzido por uma da técnica de volatilização alternativa à convencional cuja principal diferença reside na utilização de ar aquecido.

Yonekura K *et al.*⁴⁰ testaram três adesivos SE *de um passo* (*Clearfil Bond SE, Kuraray, Osaka, Japan; Unifil Core EM self-etch bond, GC, Tokyo, Japan; e Estelink, Tokuyama Dental, Tokyo, Japan*) e um AU (*Scotchbond Universal*). Constatou-se que a volatilização do solvente pela técnica combinada (técnica convencional por 10s seguida por outros 10s com a técnica de ar aquecido) permitiu obter valores superiores para a força de adesão nas regiões coronal e apical da dentina radicular. As diferenças encontradas foram estatisticamente significativas na região coronal ($p < 0.05$) para o AU (44.8 ± 7.3 MPa), para o adesivo *Unifil Core EM Self-etch Bond* (44.6 ± 6.5 MPa) e para o adesivo *Estelink* (34.2 ± 8.9 MPa).

Na região apical a mesma estratégia, só teve diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) para o AU (37.6 ± 5.8 MPa) e para o *Unifil Core EM Self-etch Bond* (30.1 ± 7.3 MPa). Não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre adesivos nos grupos onde foram testadas as restantes técnicas. Concluiu-se que, a técnica combinada pode aumentar a evaporação do solvente de adesivos de apenas um passo SE, resultando em melhor desempenho de adesão à dentina intrarradicular.

Reação de polimerização

Com o objetivo de comparar o efeito do fotoiniciador da reação de polimerização na força de adesão à dentina radicular, Carvalho RF *et al.*³⁴ compararam dois AU, um com CQ (fotossensibilizante) e uma amina terciária (co-iniciador) na sua composição e um outro com o sistema APS (*Advanced Polymerization System, FGM*). Apesar de os resultados apresentados não evidenciarem diferenças

estatisticamente significativas entre os diferentes sistemas adesivos, quando se compararam as diferentes regiões da dentina radicular sucedeu que enquanto no primeiro grupo houve diferenças estatisticamente significativas ($p > 0.05$) entre os terços apical, médio e coronal, o mesmo não ocorreu nos grupos em que se usou o AU com o sistema APS. Isto sugere que este sistema possa melhorar a força de adesão nos segmentos mais apicais.

De acordo com o autor desse mesmo estudo, uma possível explicação para estas diferenças relaciona-se com o facto de que os monómeros HEMA geralmente presentes na composição dos AU interferem negativamente na fotopolimerização, reduzindo a fotoreatividade do sistema fotoiniciador CQ/Amina terciária.³⁴

Grande parte dos estudos incluídos nesta revisão sistemática relatam a dificuldade em obter valores para força de adesão no terço apical da dentina radicular consistentes com os terços coronal e médio. A menor penetração de luz e a deficiente volatilização do solvente são alguns dos fatores que explicam os menores valores nesta região.^{32, 40} Uma forma de contornar o primeiro passaria pelo aumento da irradiação por luz ou pela utilização de adesivos dual, nos quais a reação de polimerização é induzida quimicamente. Contudo neste tipo de adesivos, o grau de conversão é relativamente menor do que quando a polimerização é ativada por luz, conseqüentemente os valores para a força de adesão acabam por ser também menores.³²

Recentemente, introduziu-se o uso de ativadores especializados, os TCS, que consistem em agentes que ao serem adicionados aos sistemas adesivos promovem também uma polimerização química do adesivo.⁴⁰ O estudo de Dwiandhany WS *et al.*³² foi desenvolvido no sentido de apurar a influência do tempo de irradiação prolongado e do uso dos TCS. Os resultados obtidos revelaram que: 1) adicionar um TCS a adesivos ativados por luz SEB e PBU melhorou significativamente os valores de μ TBS na dentina do canal radicular; 2) o efeito do tempo de irradiação de luz prolongado afetou significativamente as forças de adesão apenas na região apical.

LIMITAÇÕES

Perante esta revisão, existem algumas limitações que devem ser tidas em conta. Relativamente aos estudos incluídos, a maioria foi realizada *in vitro*, pelo que a replicação de fatores clínicos em laboratório não é possível. Isto inviabiliza a transposição direta dos dados para a prática clínica, sem que se tomem as devidas considerações. Nestes estudos, apesar de os AU pertencerem todos à mesma categoria, as suas formulações são bastante variadas em termos de componentes e proporções entre os mesmos, por isso, os dados obtidos num estudo em particular não refletem a generalidade dos adesivos. Outro aspeto a ter em conta, consiste no facto de que alguns dos estudos encontrados possuem um risco de viés alto. Visto que não foram encontrados estudos que possam comprovar a durabilidade a longo prazo dos AU, quando aplicados em substratos como a dentina radicular, todos os estudos incluídos apenas contemplam uma análise da força da adesão imediata ou muito próxima do momento de cimentação dos EFV, pelo que os valores obtidos podem não ser estáveis a longo prazo. Outros parâmetros como a análise de nanoinfiltração, que não foram objeto de estudo nesta revisão também devem ser tidos em conta na avaliação da qualidade da adesão.

V. CONCLUSÕES

A avaliação da adesão promovida pelos AU à dentina radicular teve por base um conjunto de estudos, realizados na sua generalidade em contexto da fixação de EFV, não tendo sido encontrados estudos relativos à força de adesão na superfície externa da dentina radicular. Posto isto, todas as conclusões desta revisão são referentes apenas para a adesão à superfície interna da dentina radicular.

Os estudos incluídos não são suficientes para retirar conclusões acerca da força de adesão à dentina radicular dos AU comparativamente com os adesivos E&R e SE, no sentido de averiguar se a simplificação do protocolo clínico pôs em causa a força de adesão.

No que diz respeito ao modo de utilização dos AU (estratégia E&R ou SE) a maioria dos estudos incluídos refere obter melhor desempenho de força de adesão à dentina radicular com a estratégia SE.

Considerando os resultados dos estudos incluídos, e atendendo às limitações desta revisão, apenas podemos identificar como fatores influenciadores da adesão dos AU na dentina radicular: o tipo de instrumentos rotativos usados na preparação da cavidade para o espigão, o uso de EDTA na irrigação endodôntica, o tratamento das paredes do canal radicular com hidroxiapatite sintética, a humidade da dentina, a aplicação ativa do adesivo, a técnica combinada de volatilização do solvente, a presença do sistema APS na composição dos adesivos, a extensão do tempo de fotoirradiação e a adição de um TCS.

Para nota futura, fica a necessidade de se realizarem mais estudos adotando praticas de padronização dos protocolos de aplicação dos adesivos de modo a poder esclarecer por completo todas as questões da investigação.

VI. REFERÊNCIAS

1. Ferraris ME, Muñoz AC. *Histologia e Embriologia Bucodental*. 2nd ed: Guanabara koogan; 2006.
2. Chiego DJ. *Essentials of Oral Histology and Embryology: A Clinical Approach*. 4th ed: Elsevier Health Sciences; 2014.
3. Ekambaram M, Yiu CKY, Matinlinna JP. Bonding of adhesive resin to intraradicular dentine: A review of the literature. *International Journal of Adhesion and Adhesives*. 2015;60:92-103.
4. AlQranei MS, Balhaddad AA, Melo MAS. The burden of root caries: Updated perspectives and advances on management strategies. *Gerodontology*. 2021;38(2):136-53.
5. Gailani HFA, Benavides-Reyes C, Bolanos-Carmona MV, Rosel-Gallardo E, Gonzalez-Villafranca P, Gonzalez-Lopez S. Effect of Two Immediate Dentin Sealing Approaches on Bond Strength of Lava CAD/CAM Indirect Restoration. *Materials (Basel)*. 2021;14(7).
6. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjor IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *American journal of dentistry*. 2000;13(5):255-60.
7. Scotti N, Cavalli G, Gagliani M, Breschi L. New adhesives and bonding techniques. Why and when? *The international journal of esthetic dentistry*. 2017;12(4):524-35.
8. Gruber YL, Bakaus TE, Gomes OMM, Reis A, Gomes GM. Effect of Dentin Moisture and Application Mode of Universal Adhesives on the Adhesion of Glass Fiber Posts to Root Canal. *The journal of adhesive dentistry*. 2017;19(5):385-93.
9. Reis A, Loguercio A, Bitter K, Perdigao J. Adhesion to Root Dentin: A Challenging Task. *Restoration of Root Canal-Treated Teeth* 2016. p. 137-51.
10. Scelza MFZ, Gallito MA, da Silva LE, Costa SF, Scelza P, de Noronha F. Bond Strength Evaluation of Two Adhesive Systems in Fiberglass Posts Cementation. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria E Clinica Integrada*. 2017;17(1).
11. Silva EMFe, Basting RT, Turssi CP, França FMG, Amaral FLB. Effect of silane-containing universal adhesive on push-out bond strength of glass fiber post to composite resin and to resin cement/intraradicular dentin. *International Journal of Adhesion and Adhesives*. 2018;84:126-31.
12. Bitter K, Polster L, Askar H, von Stein-Lausnitz M, Sterzenbach G. Effect of Final Irrigation Protocol and Etching Mode on Bond Strength of a Multimode Adhesive in the Root Canal. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2017;19(3):245-52.
13. Basaran G, Goncu Basaran E, Ayna E, Deger Y, Ayna B, Tuncer MC. Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Brazilian oral research*. 2019;33:e027.
14. Oskoe SS, Bahari M, Kimyai S, Asgary S, Katebi K. Push-out Bond Strength of Fiber Posts to Intraradicular Dentin Using Multimode Adhesive System. *Journal of endodontics*. 2016;42(12):1794-8.
15. Shafiei F, Mohammadparast P, Jowkar Z. Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect of etch-and-rinse vs. self-etch mode. *PloS one*. 2018;13(4):e0195367.
16. Breschi L, Maravic T, Cunha SR, Comba A, Cadenaro M, Tjaderhane L, et al. Dentin bonding systems: From dentin collagen structure to bond preservation and clinical applications. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2018;34(1):78-96.
17. Nagarkar S, Theis-Mahon N, Perdigao J. Universal dental adhesives: Current status, laboratory testing, and clinical performance. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2018.
18. Black GV, Black AD. *A work on operative dentistry*. Chicago: Medico-dental Publishing Company; 1917.

19. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma)*. 2017;8(1):1-17.
20. Rosa WL, Piva E, Silva AF. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*. 2015;43(7):765-76.
21. Elkaffas AA, Hamama HHH, Mahmoud SH. Do universal adhesives promote bonding to dentin? A systematic review and meta-analysis. *Restor Dent Endod*. 2018;43(3).
22. Stape THS, Viita-Aho T, Sezinando A, Wik P, Mutluay M, Tezvergil-Mutluay A. To etch or not to etch, Part I: On the fatigue strength and dentin bonding performance of universal adhesives. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2021;37(6):949-60.
23. Hardan L, Bourgi R, Kharouf N, Mancino D, Zarow M, Jakubowicz N, et al. Bond Strength of Universal Adhesives to Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Polymers (Basel)*. 2021;13(5).
24. Trevor Burke FJ, Lawson A, Green DJB, Mackenzie L. What's New in Dentine Bonding?: Universal Adhesives. *Dent Update*. 2017;44(4):328-30, 32, 35-8, 40.
25. Bedran-Russo A, Leme-Kraus AA, Vidal CMP, Teixeira EC. An Overview of Dental Adhesive Systems and the Dynamic Tooth-Adhesive Interface. *Dent Clin North Am*. 2017;61(4):713-31.
26. Perdigao J, Araujo E, Ramos RQ, Gomes G, Pizzolotto L. Adhesive dentistry: Current concepts and clinical considerations. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(1):51-68.
27. Scotti N, Bergantin E, Tempesta R, Turco G, Breschi L, Farina E, et al. Influence of dentin pretreatment with synthetic hydroxyapatite application on the bond strength of fiber posts luted with 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate-containing luting systems. *European journal of oral sciences*. 2016;124(5):504-9.
28. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The Prisma Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. 2009;6(7):e1000097.
29. Bourgi R, Hardan L, Rivera-Gonzaga A, Cuevas-Suárez CE. Effect of warm-air stream for solvent evaporation on bond strength of adhesive systems: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *International Journal of Adhesion and Adhesives*. 2021;105.
30. Nogueira IO, Oliveira PFG, Magno MB, Ferreira D, Maia LC, Rabello TB. Does the application of an adhesive layer improve the bond strength of etched and silanized glass-ceramics to resin-based materials? A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2021;125(1):56-64.
31. Spicciarelli V, Ounsi HF, Ferrari M, Corsentino G, Marruganti C, Grandini S. Push-out bond strength of fiber posts cemented using new universal adhesives on etched and nonetched intraradicular dentin. *Journal of contemporary dental practice [electronic resource]*. 2020;21(1):91-6.
32. Dwiandhany WS, Abdou A, Tichy A, Yonekura K, Ikeda M, Hosaka K, et al. Additive effects of touch-activated polymerization and extended irradiation time on bonding of light-activated adhesives to root canal dentin. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2021.
33. Bakaus TE, Gruber YL, Reis A, Gomes JC, Gomes GM. Bonding properties of universal adhesives to root canals prepared with different rotary instruments. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2019;121(2):298-305.
34. Carvalho RF, Cardenas AFM, Carvalho CN, de Souza JJ, Bauer JRO, Siqueira FSF, et al. Effect of the Photo-initiator System Contained in Universal Adhesives on Radicular Dentin Bonding. *Operative dentistry*. 2020;45(5):547-55.
35. Aguilar-Mendoza JA, Rosales-Leal JI, Rodriguez-Valverde MA, Gonzalez-Lopez S, Cabrerizo-Vilchez MA. Wettability and bonding of self-etching dental adhesives. Influence of the smear

- layer. *Dental materials* : official publication of the Academy of Dental Materials. 2008;24(7):994-1000.
36. Wang Y, Spencer P. Hybridization efficiency of the adhesive/dentin interface with wet bonding. *J Dent Res*. 2003;82(2):141-5.
37. Rosales-Leal JI, Osorio R, Holgado-Terriza JA, Cabrerizo-Vílchez MA, Toledano M. Dentin wetting by four adhesive systems. *Dental Materials*. 2001;17(6):526-32.
38. Dalitz F, de Oliveira Junior OF, Hintz RC, Correr GM, da Cunha LF, Gonzaga CC. Effect of hydrogen peroxide and universal adhesive application on the bond strength of glass fiber posts. *Braz J Oral Sci*. 2017;16.
39. Zarpellon DC, Szesz AL, Loguercio AD, Arrais CAG. Effect of Sonic Application of Universal Adhesive Systems on Bond Strength of Fiber Posts to Root Canal. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2016;18(6):493-9.
40. Yonekura K, Hosaka K, Tichy A, Taguchi K, Ikeda M, Thanatvarakorn O, et al. Air-blowing strategies for improving the microtensile bond strength of one-step self-etch adhesives to root canal dentin. *Dental materials journal*. 2020;39(5):892-9.
41. Suzuki TYU, Pereira MA, Gomes-Filho JE, Wang L, Assunção WG, Santos PHd. Do Irrigation Solutions Influence the Bond Interface Between Glass Fiber Posts and Dentin? *Brazilian dental journal*. 2019;30(2):106-16.

VII. ANEXOS

Tabela III. Fórmulas completas da estratégia de pesquisa utilizada.

Fórmulas de pesquisa	
<i>Medline (PubMed)</i>	((Universal Adhesive*) OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond"[Title/Abstract]) OR (Multi-mode Adhesive*) OR ("Single Bond Universal"[Title/Abstract]) OR (One-step Adhesive*)) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal)))
<i>ISI Web of Science*</i>	TÓPICO: (((Universal Adhesive*) OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond") OR (Multi-mode Adhesive*) OR ("Single Bond Universal") OR (One-step Adhesive*)) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal))))
<i>Scopus</i>	TITLE-ABS-KEY (((universal AND adhesive*) OR (all-bond) OR ("Multi-mode Bond") OR (multi-mode AND adhesive*) OR ("Single Bond Universal") OR (one-step AND adhesive*)) AND ((root) OR (radicular)) AND ((dentin) OR (canal))))
<i>SciELO</i>	(ti:(((Universal Adhesive*) OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond") OR (Multi-mode Adhesive*) OR ("Single Bond Universal") OR (One-step Adhesive*)) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal)))) OR (ab:(((Universal Adhesive*) OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond") OR (Multi-mode Adhesive*) OR ("Single Bond Universal") OR (One-step Adhesive*)) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal))))))
<i>Science Direct**</i>	<p><u>Pesquisa #1:</u> (("Universal Adhesive") OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond")) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal)))</p> <p><u>Pesquisa #2:</u> (("Multi-mode Adhesive") OR ("Single Bond Universal") OR ("One-step Adhesive")) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal)))</p> <p><u>Pesquisa #3:</u> Pesquisa #1 OR Pesquisa #2</p>
<i>Cochrane Library</i>	(((Universal Adhesive*) OR (All-bond) OR ("Multi-mode Bond") OR (Multi-mode Adhesive*) OR ("Single Bond Universal") OR (One-step Adhesive*)) AND (((Root) OR (Radicular)) AND ((Dentin) OR (Canal)))):ti,ab,kw

NOTA*: O campo TÓPICO da *ISI Web of Science* pesquisa pelo título, resumo, as palavras-chave do autor e o *Keywords Plus*. NOTA**: O motor de busca da base de dados da *Science Direct* não aceita *wildcards* (*) nem permite o uso de mais de oito operadores booleanos por campo.

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Oskoe et al. ¹⁴ (2016)	Comparar o efeito de diferentes estratégias de adesão durante a aplicação de AU na força de adesão de EFV à dentina intrarradicular.	T1: SARC T2: DCC T3: SBU (E&R) + SARC T4: SBU (SE) + SARC T5: SBU (E&R) + DCC T6: SBU (SE) + DCC Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical, médio e apical.	Comparação entre os valores médios de PBS (sem ter em conta a região radicular de proveniência dos discos) de todas as estratégias de adesão utilizadas ($p < 0.05$): $T1^*a < T2^*a < T3^*acd < T6^*bd < T5^*bcd < T4^*b$ Não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes regiões de proveniência dos discos.	SBU: AU (nome comercial: <i>Single Bond Universal</i> , 3M ESPE). SARC: self-adhesive resin cement (nome comercial: <i>Clearfil SA Luting cement</i> , Kuraray Noritake Dental Inc.). DCC: Cimento resinoso dual (nome comercial: <i>Duo Link Universal</i> , Bisco). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)
Scotti N et al. ²⁷ (2016)	Avaliar o efeito da aplicação de hidroxiapatite sintética na força de adesão de EFV à dentina radicular (superfície interna)	T1: DCC T2: TMD + DCC T3: ABU (E&R) T4: TMD + AU (E&R) Para cada grupo foram avaliadas duas regiões do espaço para o espigão equivalentes às metades cervical (C) e apical (A).	Comparação dos valores médios obtidos pelas várias estratégias nos testes PBS para a região cervical ($p < 0.05$): $T1(C)^*a < T3(C)^*a < T2(C)^*b < T4(C)^*b$ Comparação dos valores médios obtidos pelas várias estratégias nos testes PBS a região apical ($p < 0.05$): $T1(A)^*a < T3(A)^*a < T2(A)^*b < T4(A)^*b$ Diferenças nos valores médios de PBS entre regiões de proveniência dos discos ($p < 0.05$): $T1(C)^*a > T1(A)^*b$; $T2(C)^*c > T2(A)^*c$; $T3(C)^*b > T3(A)^*b$; $T4(C)^*c > T4(A)^*c$;	ABU: AU (nome comercial: <i>All-Bond Universal</i> , Bisco). DCC: Cimento resinoso dual (nome comercial: <i>Duo Link Universal</i> , Bisco). TMD: Hidroxiapatite sintética (nome comercial: <i>Teethmate Desensitizer</i> , Kuraray Noritake Dental Inc.). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Zarpellon DC <i>et al.</i> ³⁹ (2016)	Comparar a força de adesão e nanoinfiltração quando os AU foram aplicados no modo E&R manualmente ou mediante utilização de um dispositivo de vibração sônica antes da cimentação de EFV.	T1: AMB (E&R) + Aplic. manual T2: AMB (E&R) + Aplic. sônica T3: SbUn (E&R) + Aplic. manual T4: SbUn (E&R) + Aplic. sônica T5: PBE (E&R) + Aplic. manual T6: PBE (E&R) + Aplic. sônica Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical (C), médio (M) e apical (A).	Comparação entre os valores médios de PBS da aplicação sônica e manual (p<0.05): T1(C)*b<T2(C)*a; T2(M)*a<T1(M)*a; T1(A)*a>T2(A)*a; T3(C)*a>T4(C)*b; T3(M)*a>T4(M)*b; T3(A)*a>T4(A)*b; T5(C)*a<T6(C)*a; T5(M)*a<T6(M)*a; T5(A)*a<T6(A)*a; Diferenças nos valores médios de PBS entre regiões de proveniência dos discos (p<0.05): T1(M)*a>T1(C)*a>T1(A)*a; T2(C)*a>T2(M)*b>T2(A)*c; T3(C)*a>T3(M)*ab>T3(A)*b; T4(C)*a>T4(M)*ab>T4(A)*b; T5(C)*a>T5(M)*b>T5(A)*b; T6(C)*a>T6(M)*b>T6(A)*b;	AMB: AU (nome comercial: <i>Ambar Universal, FGM</i>). SbUn: AU (nome comercial: <i>Scotchbond Universal, 3M ESPE</i>). PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Elect, Dentsply Sirona</i>). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Bitter K <i>et al.</i> ¹² (2017)	Analisar os efeitos do etanol para a irrigação do espaço para o espigão e o modo de condicionamento ácido na força de adesão de EFV com um AU suave (pH 2,3) em comparação com um grupo de referência usando um cimento resinoso autoadesivo.	C1: FU (SE) C2: FU (E&R) C3: FDC C4: SARC T1: FU (SE) + Etanol Simp. WB T2: FU (E&R) + Etanol Simp. WB T3: FDC + Etanol Simp. WB T4: SARC + Etanol Simp. WB Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical, médio e apical.	Comparação entre os valores médios globais* de PBS (sem ter em conta a região radicular de proveniência dos discos) de todos os sistemas adesivos utilizados (p<0.05): [C1+T1]*b<[C3+T3]*ab<[C4+T4]*a<[C2+T2]*a Não se encontraram diferenças estatisticamente significativas (p>0.05) relativas à utilização do etanol como irrigante do espaço para o espigão. Os terços cervical e médio foram afetados pelo sistema adesivo utilizado (p<0.0005), mas não pelo protocolo de irrigação (p>0.05). No terço apical observou-se um efeito significativo do protocolo de irrigação (p=0.006) e do sistema adesivo utilizado (p=0.012).	FU: AU (nome comercial: <i>Futurabond U</i> , <i>Voco GmbH</i>). FDC: Adesivo SE de um passo (nome comercial: <i>Futurabond DC</i> , <i>Voco GmbH</i>). SARC: Cimento de resina autoadesivo (nome comercial: <i>RelyX Unicem</i> , <i>3M ESPE</i>). Etanol Simp. WB: Técnica de <i>Etanol Wet-bonding</i> simplificada. Nota*: Para a análise das diferenças entre grupos de agentes adesivos os autores ignoraram a distinção entre grupos de controlo e de teste. (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Gruber YL <i>et al.</i> ⁹ (2017)	Avaliar o efeito da humidade dentinária e do modo de aplicação de AU na força de adesão e nanoinfiltração de EFV à dentina radicular.	T1: PBE + DH + Aplic. Ativa T2: PBE + DH + Aplic. Passiva T3: PBE + DD + Aplic. Ativa T4: PBE + DD + Aplic. Passiva T5: SBU + DH + Aplic. Ativa T6: SBU + DH + Aplic. Passiva T7: SBU + DD + Aplic. Ativa T8: SBU + DD + Aplic. Passiva	Avaliação do efeito da humidade dentinária nos valores médios de PBS ($p < 0.05$): T1*bc>T3*cd; T2*e>T4*e; T5*a>T7*b; T6*de>T8*e; Avaliação do efeito do modo de aplicação (ativa ou passiva) nos valores médios de PBS ($p < 0.05$): T1*bc>T2*e; T3*cd>T4*e; T5*a>T6*de; T7*b>T8*e;	PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Elect, Dentsply Sirona</i>). SBU: AU (nome comercial: <i>Single Bond Universal, 3M ESPE</i>). DH: dentina hidratada - os canais radiculares foram secos com ar comprimido por 5 s a 2 cm e secos com duas pontas de papel de calibre #40. DD: dentina desidratada os canais radiculares foram secos com ar comprimido por 10 s 2 cm e secos com três pontas de papel de calibre #40. Aplicação ativa: aplicação vigorosa dos adesivos na dentina radicular por 20 s, de acordo com as recomendações do fabricante, com pressão digital equivalente a 35 ± 5 g (quando feito na superfície de uma balança analítica). Aplicação passiva: os adesivos foram aplicados na dentina intrarradicular três vezes sem qualquer atrito. (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Scelza MFZ et al. ¹⁰ (2017)	Comparar a força de adesão à dentina radicular de sistemas adesivos 3-E&R com AU nos modos SE e E&R durante a cimentação de EFV.	T1: SBMP T2: SBU (E&R) T3: SBU (SE) Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical (C), médio (M) e apical (A).	Comparação entre os valores médios de PBS de todos os sistemas adesivos utilizados ($p < 0.05$): T1(C)*a>T3(C)*b>T2(C)*b; T1(M)*a>T3(M)*a>T2(M)*a; T1(A)*a>T3(A)*a>T2(A)*a;	SBMP: Adesivo E&R de três passos (nome comercial: <i>Adper™ Scotchbond™ Multipurpose Plus, 3M Espe</i>). SBU: AU (nome comercial: <i>Single Bond Universal, 3M ESPE</i>). (letras iguais em grupos correspondentes à mesma região do espaço para o espigão indicam que as diferenças não são estatisticamente significativamente)
Dalitz F et al. ³⁸ (2018)	Avaliar a influência de vários tratamentos de superfície na força de adesão de EFV à dentina intrarradicular.	C1: Sem tratamento T1: SBU (SE) T2: Silano + SBU (SE) T3: H ₂ O ₂ 35% T4: H ₂ O ₂ 35% + SBU (SE) T5: H ₂ O ₂ 35% + Silano + SBU (SE)	Comparação entre os valores médios de PBS* (sem ter em conta a região radicular de proveniência dos discos) de todas as estratégias de adesão utilizadas ($p < 0.05$): T1*c<T3*b<T2*ab<C1*ab<T4*ab<T5*a	SBU: AU (nome comercial: <i>Single Bond Universal, 3M ESPE</i>). Nota*: os autores do estudo não realizaram a conversão dos valores de força para pressão, dividindo o valor obtido pela área de aplicação da força. (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Shafiei F <i>et al.</i> ¹⁵ (2018)	Avaliar o desempenho da adesão por um AU nos modos E&R e SE com dois irrigantes para cimentação de EFV no canal radicular.	T1: NaOCl 1% + OSP T2: NaOCl 1% + CSE T3: EDTA + CSE T4: NaOCl 1% + ABU (E&R) T5: NaOCl 1% + ABU (E&R) T6: EDTA + ABU (E&R) T7: H ₂ O + ABU (E&R) Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical (C), médio (M) e apical (A).	Comparação entre os valores médios de PBS (sem ter em conta a região radicular de proveniência dos discos) de todas as estratégias de adesão utilizadas ($p < 0.05$): T5*a<T7*af<T2*ae<T1*ac<T4*cef<T3*cd<T6*bd Da comparação entre valores médios obtidos pelas várias regiões de proveniência dos discos constatou-se uma redução da força de adesão de cervical para apical ($p \leq 0.001$).	ABU: AU (nome comercial: <i>All-Bond Universal</i> , Bisco). OSP: Adesivo E&R de dois passos (nome comercial: <i>One-Step® Plus</i> , Bisco) CSE: Adesivo SE de dois passos (nome comercial: <i>Clearfil™ SE Bond</i> , Kuraray Noritake Dental Inc.) (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)
Silva EMF <i>et al.</i> ¹¹ (2018)	Avaliar o efeito do tratamento de superfície do EFV com um AU contendo silano e / ou um agente de acoplamento de silano na força de adesão ao cimento dual / dentina radicular (Experiência 1) e à RC (Experiência 2).	(experiência 1) C1: DCC C2: Silano + DCC T1: SBU (SE) + DCC T2: Silano + SBU (SE) + DCC T3: SB2 + DCC T4: Silano + SB2 + DCC	Comparação entre os valores médios de PBS (sem ter em conta a região radicular de proveniência dos discos) de todos os sistemas adesivos utilizados ($p < 0.05$): C1*a<T3*b<T1*c T2*c<C2*c<T4*c Avaliação do efeito da aplicação de silano nos valores médios de PBS ($p < 0.05$): C1*a<C2*b; T1*b>T2*a; T4*b>T3*a;	SB2: Adesivo E&R de dois passos s/ Silano na Composição (nome comercial: <i>Adper™ Single Bond 2</i> , 3M Espe) SBU: AU c/ Silano na Composição (nome comercial: <i>Single Bond Universal</i> , 3M ESPE). DCC: Cimento Dual de resina autoadesivo (nome comercial: <i>RelyX Ultimate</i> , 3M ESPE). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Bakaus TE et al. ³³ (2019)	Avaliar a influência dos instrumentos rotativos usados durante a preparação do canal radicular e das estratégias de adesão na cimentação de espigões de fibra de vidro à dentina radicular com AU.	T1: Prep. c/ Brocas de Tungstênio + PBE (E&R) T2: Prep. c/ Brocas de Diamantadas + PBE (E&R) T3: Prep. c/ Brocas de Tungstênio + PBE (SE) T4: Prep. c/ Brocas de Diamantadas + PBE (SE) T5: Prep. c/ Brocas de Tungstênio + SBU (E&R) T6: Prep. c/ Brocas de Diamantadas + SBU (E&R) T7: Prep. c/ Brocas de Tungstênio + SBU (SE) T8: Prep. c/ Brocas de Diamantadas + SBU (SE)	Avaliação do efeito da estratégia de adesão utilizada (SE ou E&R) nos valores médios de PBS ($p < 0.05$): T1*b<T3*a; T2*b<T4*a; T5*a>T7*a; T6*a<T8*a; Avaliação do efeito do tipo de instrumento rotativo de corte utilizado nos valores médios de PBS ($p < 0.05$): T1*b<T2*a; T3*b<T4*a; T5*c<T6*b; T7*c<T8*a;	PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Elect, Dentsply Sirona</i>). SBU: AU (nome comercial: <i>Single Bond Universal, 3M ESPE</i>). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Suzuki TYU <i>et al.</i> ⁴¹ (2019)	Avaliar a força de adesão e a permeabilidade da interface de EFV em diferentes regiões do espaço para o espigão no canal radicular (cervical, médio e apical), quando submetidos a diferentes soluções de irrigação.	T1: H ₂ O + SbUn (E&R) + DCA + RXA T2: NaOCl 5,25% + SbUn (E&R) + DCA + RXA T3: APA 25% + SbUn (E&R) + DCA + RXA T4: dCHx 2% + SbUn (E&R) + DCA + RXA T5: 23 ppm Nanop. Ag + SbUn (E&R) + DCA + RXA T6: H ₂ O + RU200 T7: NaOCl 5,25% + RU200 T8: APA 25% + RU200 T9: dCHx 2% + RU200 T10: 23 ppm Nanop. Ag + RU200 T11: H ₂ O + MCE T12: NaOCl 5,25% + MCE T13: APA 25% + MCE T14: dCHx 2% + MCE T15: 23 ppm Nanop. Ag + MCE Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical (C), médio (M) e apical (A).	Avaliação do efeito do irrigante utilizado nos valores médios de PBS (p<0.05): T1(C)*a<T3(C)*a<T4(C)*a<T5(C)*a<T2(C)*a; T4(M)*c<T2(M)*bc<T3(M)*b<T5(M)*a<T1(M)*a; T4(A)*b<T1(A)*b<T2(A)*ab<T3(A)*a<T5(A)*a; T8(C)*b<T6(C)*ab<T9(C)*ab<T10(C)*a<T7(C)*a; T8(M)*b<T10(M)*a<T6(M)*a<T9(M)*a<T7(M)*a; T8(A)*b<T9(A)*b<T10(A)*ab<T7(A)*ab<T6(A)*a; T12(C)*b<T13(C)*b<T15(C)*b<T14(C)*b<T11(C)*a; T12(M)*b<T11(M)*ab<T13(M)*ab<T14(M)*ab<T15(M)*a; T13(A)*b<T11(A)*b=T15(A)*b<T12(A)*ab<T14(A)*a; Diferenças nos valores médios de PBS entre regiões de proveniência dos discos (p<0.05): T1(C)*a>T1(M)*b>T1(A)*c; T2(C)*a>T2(M)*b>T2(A)*b; T3(C)*a>T3(M)*b>T3(A)*b; T4(C)*a>T4(M)*b>T4(A)*b; T5(C)*a>T5(M)*b>T5(A)*b; T6(C)*a>T6(M)*a>T6(A)*b; T7(C)*a>T7(M)*b>T7(A)*c; T8(C)*a>T8(M)*b>T8(A)*b; T9(C)*a>T9(M)*b>T9(A)*c; T10(C)*a>T10(M)*b>T10(A)*b; T11(C)*a>T11(M)*b>T11(A)*b; T12(C)*a>T12(M)*b>T12(A)*b; T13(C)*a>T13(M)*b>T13(A)*b; T14(C)*a>T14(M)*b>T14(A)*b; T15(C)*a>T15(M)*b>T15(A)*b;	SbUn: AU (nome comercial: <i>Scotchbond Universal</i> , 3M ESPE). DCA: Ativador Dual do Adesivo (nome comercial: <i>Scotchbond™ Universal Dual Cure Activator</i> , 3M ESPE); RXA: Cimento Resinoso Dual (nome comercial: <i>RelyX ARC</i> , 3M ESPE); RU200: Cimento resinoso autoadesivo (nome comercial: <i>Relyx U200</i> , 3M ESPE); MCE: Cimento Resinoso autoadesivo (nome comercial: <i>Maxcem Elite</i> , Kerr); APA 25%: Ácido poliacrílico a 25% dCHx: 2%: Digluconato de Clorohexidina a 2% ; 23 ppm Nanop. Ag: Dispersão (23 ppm) de nanopartículas de prata. (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Carvalho RF et al. ³⁴ (2020)	Avaliar os efeitos dos AU com diferentes sistemas de fotoiniciadores aplicados nos modos E&R e SE na força de adesão à dentina, nanoinfiltração e grau de conversão dentro da camada híbrida nos diferentes terços da raiz após a cimentação do EFV.	T1: AMB-APS (E&R) T2: AMB-APS (SE) T3: AMB (E&R) T4: AMB (E&R) T5: SbUn (E&R) T6: SbUn (E&R) Para cada grupo foram avaliadas três regiões do espaço para o espigão equivalentes aos terços cervical (C), médio (M) e apical (A).	Comparação entre os valores médios de PBS de todos os sistemas adesivos utilizados ($p < 0.0001$): T2(C)*a<T5(C)*a<T1(C)*a=T6(C)*a<T4(C)*a<T3(C)*a; T5(M)*a<T4(M)*a<T2(M)*a=T6(M)*a<T1(M)*a<T3(M)*a; T6(A)*c<T5(A)*c<T3(A)*bc<T4(A)*bc<T2(A)*ab<T1(A)*a; Diferenças nos valores médios de PBS entre regiões de proveniência dos discos ($p < 0.0001$): T1(C)*a=T1(A)*a>T1(M)*a; T2(A)*a>T2(C)*a>T2(M)*a; T3(C)*a>T3(M)*ab>T3(A)*b; T4(C)*a>T4(M)*b>T4(A)*b; T5(C)*a>T5(M)*a>T5(A)*b; T6(C)*a>T6(M)*a>T6(A)*b;	SbUn: AU (nome comercial: <i>Scotchbond Universal, 3M ESPE</i>). AMB: AU (nome comercial: <i>Ambar Universal, FGM</i>). AMB-APS: AU (nome comercial: <i>Ambar Universal APS, FGM</i>). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Spicciarelli <i>V et al.</i> ³¹ (2020)	Avaliar se a estratégia de adesão (E&R ou SE) pode afetar a força de adesão de diferentes sistemas à dentina radicular na cimentação de EFV.	C1: PBXP + CXF + FP T1: PBXP + CXF T2: PBA(E&R) + CXF + FP T3: PBA(E&R) + CXF T4: PBA + CXF + FP T5: PBA + CXF T6: PBE(E&R) + CXF + FP T7: PBE(E&R) + CXF T8: PBE + CXF + FP T9: PBE + CXF	<p>Comparação entre os valores médios globais* de PBS de todos os sistemas adesivos utilizados ($p < 0.05$):</p> $[C1 + T1]^*a < [T2+T3+T4+T5]^*ab < [T6+T7+T8+T9]^*b;$ <p>Comparação dos valores médios de PBS nos grupos T2-T5 ($p < 0.05$):</p> $T3^*b < T2^*a < T4^*a < T5^*c$ <p>Comparação dos valores médios de PBS nos grupos T6-T9 ($p < 0.05$):</p> $T7^*b < T6^*a < T9^*c < T8^*c$	<p>PBXP: Adesivo E&R de dois passos (nome comercial: <i>Prime&Bond@XP</i>, <i>Dentsply Sirona</i>).</p> <p>PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Active</i>, <i>Dentsply Sirona</i>).</p> <p>PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Elect</i>, <i>Dentsply Sirona</i>).</p> <p>CXF: Cimento resinoso <i>Core-X Flow</i></p> <p>FP: fotopolimerização</p> <p>Nota*: Para a análise das diferenças entre grupos de agentes adesivos os autores ignoraram a distinção entre grupos de controle e de teste.</p> <p>(letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)</p>

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Yonekura K <i>et al.</i> ⁴⁰ (2020)	Avaliar o efeito de diferentes estratégias de sopro de ar usando um protótipo de um dispositivo de sopro de ar quente clinicamente aplicável na força de adesão de adesivos de um passo SE à dentina intrarradicular humana.	T1: SbUn + Téc. Vol. Norm. T2: SbUn + Téc. Vol. c/ Ar Aquecido T3: SbUn + Téc. Vol. Combinada T4: SEO + Téc. Vol. Norm. T5: SEO + Téc. Vol. c/ Ar Aquecido T6: SEO + Téc. Vol. Combinada T7: UC + Téc. Vol. Norm. T8: UC + Téc. Vol. c/ Ar Aquecido T9: UC + Téc. Vol. Combinada T10: EL + Téc. Vol. Norm. T11: EL + Téc. Vol. c/ Ar Aquecido T12: EL + Téc. Vol. Combinada Para cada técnica de volatilização do solvente avaliou-se a duração do tempo de sopro de ar para 10 e 20s. Para cada grupo foram avaliadas duas regiões do espaço para o espigão equivalentes às metades cervical (C) e apical (A).	Avaliação do efeito de cada técnica de volatilização do solvente nos valores médios de μ TBS ($p < 0.05$): T3(10s, C)*a < T1(10s, C)*a < T1(20s, C)*a < T2(10s, C)*a < T2(20s, C)*a T3(20s, C)*b; T1(10s, A)*a < T2(10s, A)*a < T3(10s, A)*a < T1(20s, A)*a < T2(20s, A)*a T3(20s, A)*b; T6(10s, C)*a < T5(20s, C)*a < T4(20s, C)*a < T4(10s, C)*a < T5(10s, C)*a T6(20s, C)*a; T4(10s, A)*a < T6(10s, A)*a < T4(20s, A)*a < T5(20s, A)*a < T5(10s, A)*a T6(20s, A)*a; T9(10s, C)*a < T7(20s, C)*a < T7(10s, C)*a < T8(10s, C)*a < T8(20s, C)*a T9(20s, C)*b; T7(10s, A)*a < T9(10s, A)*a < T8(10s, A)*a < T7(20s, A)*a < T8(20s, A)*a T9(20s, A)*b; T10(10s, C)*a < T11(10s, C)*a < T12(10s, C)*a < T10(20s, C)*a < T11(20s, C)*a T12(20s, C)*b; T10(10s, A)*a < T12(10s, A)*a < T10(20s, A)*a < T11(20s, A)*a < T12(20s, A)*a T11(10s, A)*a; Em todos os grupos, a região apical apresentou sempre menores valores de μ TBS, com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.005$)	SbUn: AU (nome comercial: <i>Scotchbond Universal, 3M ESPE</i>). SEO: Adesivo SE de um passo (nome comercial: <i>Clearfil™ SE Bond One, Kuraray Noritake Dental Inc.</i>). UC: Adesivo SE de um passo (nome comercial: <i>Unifil Core EM self-etch bond, GC Corp.</i>). EL: Adesivo SE de um passo (nome comercial: <i>Estelink, Tokuyama Dental Corp.</i>). (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VI. Dados extraídos dos estudos incluídos.

Artigo (Ano)	Objetivo	Grupos	Resultados	Comentários
Dwiandhany WS <i>et al.</i> ³² (2021)	Investigar o efeito de ativadores de polimerização por contacto e da extensão do tempo de fotoirradiação na força de adesão à de adesivos ativados por luz à dentina radicular.	T1: PBU(SE) + 10s FP T2: PBU(SE) + 20s FP T3: PBU(SE) + SCA + 10s FP T4: PBU(SE) + SCA + 20s FP T5: SEB + 10s FP T6: SEB + 20s FP T7: SEB + DCA + 10s FP T8: SEB + DCA + 20s FP T9: UBQ + 10s FP T10: UBQ + 20s FP Para cada grupo foram avaliadas duas regiões do espaço para o espigão equivalentes às metades cervical (C) e apical (A).	Avaliação do efeito do tempo de irradiação e do sistema adesivo utilizado nos valores médios de μ TBS ($p < 0.05$): T1(C)*a<T9(C)*a<T4(C)*a<T2(C)*a<T3(C)*a<T10(C)*b<T5(C)*a<T6(C)*ab<T7(C)*ab<T8(C)*b; T9(A)*a<T1(A)*a<T10(A)*a<T5(A)*a<T7(A)*a<T6(A)*ab<T3(A)*b<T2(A)*b<T4(A)*a<T8(A)*b; O efeito do agente adesivo utilizado em cada grupo apenas foi significativo para a região cervical ($p < 0.001$). O efeito do tempo de fotoirradiação apenas foi significativo para a região apical ($p < 0.001$). A região cervical demonstrou valores médios de μ TBS significativamente mais altos do que a que região apical em todos os grupos testados ($p < 0.05$).	DCA: Ativador dual da reação de polimerização (nome comercial: <i>Clearfil DC Activator, Kuraray Noritake Dental Inc.</i>). PBE: AU (nome comercial: <i>Prime&Bond Universal, Dentsply Sirona</i>). SCA: Ativador de autopolimerização para adesivos (nome comercial: <i>Self-Cure Activator, Dentsply Sirona</i>). SEB: Adesivo de dois passos SE (nome comercial: <i>Clearfil SE Bond 2, Kuraray Noritake Dental Inc.</i>); UBQ: AU autopolimerizável (nome comercial: <i>Universal Bond Quick ER, Kuraray Noritake Dental Inc.</i>); (letras iguais indicam que as diferenças encontradas entre os grupos não são estatisticamente significativamente)

Tabela VII. Informação suplementar dos estudos incluídos.

Artigo	Ano	País	Tamanho das Amostras*	Envelhecimento das Amostras**	Sistema Adesivo	Cimentos	Teste Realizado
Oskoe SS <i>et al.</i> ¹⁴	2016	Irão	6 Grupos (n=12)	24 horas	<i>Single Bond Universal (modos E&R e SE)</i>	<i>Clearfil SA Luting cement</i> <i>Duo Link Universal</i>	PBS (Mpa)
Scotti N <i>et al.</i> ²⁷	2016	Itália	4 Grupos (n=10)	7 dias (Água destilada a 37° C)	<i>All-Bond Universal (modo E&R)</i>	<i>Duo Link Universal</i>	PBS (Mpa)
Zarpellon DC <i>et al.</i> ³⁹	2016	Brasil	6 Grupos (n=7)	24 horas (Água a 37° C)	<i>Ambar Universal (modo E&R)</i> <i>Scotchbond Universal (modo E&R)</i> <i>Prime&Bond Elect (modo E&R)</i>	<i>AllCem Enforce</i> <i>RelyX ARC</i>	PBS (Mpa)
Bitter K <i>et al.</i> ¹²	2017	Alemanha	8 Grupos (n=8)	Termociclagem (10000 ciclos, 5°-55° C) e armazenamento por 3 meses (0,9% NaCl)	<i>Futurabond U (modos E&R e SE)</i> <i>Futurabond DC</i>	<i>Grandio Core</i> <i>RelyX Unicem</i>	PBS (Mpa)
Gruber YL <i>et al.</i> ⁸	2017	Brasil	8 Grupos (n=12)	7 dias (Água destilada a 37° C)	<i>Single Bond Universal (modo E&R)</i> <i>Prime&Bond elect (modo E&R)</i>	<i>RelyX Arc Enforce</i>	PBS (Mpa)
Scelza MFZ <i>et al.</i> ¹⁰	2017	Brasil	3 Grupos (n=15)	48 horas (incubadora bacteriológica a 37° C e 100% de humidade)	<i>Adper Scotchbond Multipurpose Plus</i> <i>Single Bond Universal (modos E&R e SE)</i>	<i>RelyX Arc</i>	PBS (Mpa)
Dalitz F <i>et al.</i> ³⁸	2018	Brasil	6 Grupos (n=15)	24 horas (Água a 37° C)	<i>Single Bond Universal (modo SE)</i>	<i>RelyX Ultimate</i>	PBS (N)
Shafiei F <i>et al.</i> ¹⁵	2018	Irão	7 Grupos (n=8)	7 dias (Água destilada a 37° C)	<i>One-Step Plus</i> <i>Clearfil SE Bond</i> <i>All-Bond Universal (modos E&R e SE)</i>	<i>Duo Link</i>	PBS (Mpa)
Silva EMF <i>et al.</i> ¹¹	2018	Brasil	6 Grupos (n=10)	48 horas (Água a 37° C)	<i>Single Bond Universal (SE)</i> <i>Adper Single Bond 2</i>	<i>RelyX Ultimate</i>	PBS (Mpa)

Tabela VII. Informação suplementar dos estudos incluídos.

Artigo	Ano	País	Tamanho das Amostras*	Envelhecimento das Amostras**	Sistema Adesivo	Cimentos	Teste Realizado
Bakaus TE <i>et al.</i> ³³	2019	Brasil	8 Grupos (n=8)	7 dias (Água destilada a 37°C)	Single Bond Universal (modos E&R e SE) Prime & Bond elect (modos E&R e SE)	RelyX Arc Enforce	PBS (Mpa)
Suzuki TYU <i>et al.</i> ⁴¹	2019	Brasil	15 Grupos (n=6)	Termociclagem (12000 ciclos, 5°-55°C) e armazenamento por 7 dias	Scotchbond Universal (modo E&R)	RelyX ARC RelyX U200 Maxcem	PBS (Mpa)
Carvalho RF <i>et al.</i> ³⁴	2020	Brasil	6 Grupos (n=8)	7 dias (Água destilada a 37° C)	Scotchbond Universal (modos E&R e SE) Ambar Universal (modos E&R e SE) Ambar Universal APS (modos E&R e SE)	AllCem (FGM)	PBS (Mpa)
Spicciarelli V <i>et al.</i> ³¹	2020	Itália	10 Grupos (n=10)	24 horas (37° C, 100% humidade)	Prime & Bond XP Prime & Bond Active (modos E&R e SE) Prime & Bond Elect (modos E&R e SE)	Core-X flow	PBS (Mpa)
Yonekura K <i>et al.</i> ⁴⁰	2020	Japão	6 Grupos (n=16)	24 horas (Água a 37° C)	Scotchbond Universal (modo SE) Clearfil Bond SE ONE Unifil Core EM self-etch bond Estelink	RelyX Ultimate Clearfil DC Core Automix One Unifil Core EM Estecore	µTBS (MPa)
Dwiandhany WS <i>et al.</i> ³²	2021	Japão	5 Grupos (n=10)	24 horas (Água a 37° C)	Prime&Bond Universal (modo SE) Clearfil SE Bond 2 Clearfil Universal Bond Quick ER (modo SE)	Core-X Flow Clearfil DC Core Automix One	µTBS (MPa)

Nota*: Apenas foram contabilizadas as amostras submetidas às avaliações de força de adesão. Nota**: Tempo decorrido desde a cimentação do espigão até à execução teste de força de adesão. PBS, push-out bond strength; µTBS, microtensile bond strength;

Tabela VIII. Principais constituintes dos sistemas adesivos presentes nos estudos incluídos.

Sistema Adesivo	Tipo de Adesivo	Solvente	Principais Componentes
<i>Adper™ Scotchbond™ Multipurpose Plus (3M Espe)</i>	3 passos E&R	Água	<i>Primer:</i> HEMA, copolímero de ácido polialquenoico, água. <i>Adesivo:</i> Bis-GMA, HEMA, CQ.
<i>One-Step® Plus (Bisco)</i>	2 passos E&R	Acetona	Bifenil dimetacrilato, HEMA, acetona aminada, fotoiniciador, partículas de carga
<i>Adper™ Single Bond 2 (3M Espe)</i>	2 passos E&R	Água / Etanol	Bis-GMA, HEMA, dimetacrilatos, copolímero de ácido polialquenoico, iniciadores, água e etanol.
<i>Prime&Bond®XP (Dentsply Sirona)</i>	2 passos E&R	Terc-Butanol	PENTA, resina TCB, UDMA, TEGDMA, HEMA, nanopartículas de carga, CQ, DMABE, benzenediol butilado, tert-Butanol
<i>Clearfil™ SE Bond (Kuraray Noritake Dental Inc.)</i>	2 passos SE	Água / Etanol	<i>Primer:</i> 10-MDP, HEMA, dimetacrilato hidrofílico, CQ, DEPT, água, etanol. <i>Adesivo:</i> 10-MDP, HEMA, bis-GMA, dimetacrilato hidrofóbico, CQ, DEPT, sílica coloidal silanizada.
<i>Clearfil™ SE Bond 2 (Kuraray Noritake Dental Inc.)</i>	2 passos SE	Água	<i>Primer:</i> 10-MDP, HEMA, dimetacrilato hidrofílico alifático, CQ, água. <i>Adesivo:</i> 10-MDP, HEMA, Bis-GMA, dimetacrilato hidrofóbico alifático, CQ, iniciadores, aceleradores, sílica coloidal silanizada.
<i>Estelink (Tokuyama Dental Corp.)</i>	1 passo SE	Água / Etanol / Acetona	3D monómero-SR, HEMA, monómero de ácido fosfórico, água, álcool isopropílico, acetona, Bis-GMA, TEGDMA, catalisador borato, peróxido.
<i>Unifil Core EM self-etch bond (GC Corp)</i>	1 passo SE	Água / Etanol	4-MET, dimetacrilato, água, etanol, dióxido de silício, iniciador por luz / químico
<i>Clearfil™ Bond SE ONE (Kuraray Noritake Dental Inc.)</i>	1 passo SE	Água / Etanol	<i>Primer:</i> MDPB, 10-MDP, HEMA, água, fotoiniciador. <i>Adesivo:</i> 10-MDP, HEMA, Bis-GMA, dimetacrilato hidrofóbico, CQ, DEPT, sílica coloidal silanizada.
<i>Futurabond DC (Voco GmbH)</i>	1 passo SE	Etanol	Ácidos orgânicos, Bis-GMA, HEMA, TMPTMA, BHT, etanol, fluoretos, CQ, aminas, catalisadores.
<i>Futurabond U (Voco GmbH)</i>	Adesivo Universal	Água / Etanol	Ácidos orgânicos, bisGMA, BHT, HEMA, HEDMA
<i>Clearfil Universal Bond Quick ER (Kuraray Noritake Dental Inc.)</i>	Adesivo Universal	Água / Etanol	10-MDP, Bis-GMA, HEMA, etanol, água, dimetacrilato hidrofílico alifático, sílica coloidal, silano, CQ, fluoreto de sódio.
<i>All-Bond Universal (Bisco)</i>	Adesivo Universal	Água / Etanol	MDP, Bis-GMA, HEMA, etanol, água, iniciadores

Tabela VIII. Principais constituintes dos sistemas adesivos presentes nos estudos incluídos.

Sistema Adesivo	Tipo de Adesivo	Solvente	Principais Componentes
<i>Ambar Universal (FGM)</i>	Adesivo Universal	Etanol	10-MDP, monómeros metacrílicos, fotoiniciadores APS, CQ, nanopartículas de sílica, etanol, co-iniciadores, and estabilizadores
<i>Ambar Universal APS (FGM)</i>	Adesivo Universal	Etanol	10-MDP, dimetacrilato hidrofóbico, etanol, dióxido de silício silanizado, CQ, co-iniciadores, e estabilizadores
<i>Single Bond Universal (3M ESPE)</i>	Adesivo Universal	Água / Etanol	10-MDP, HEMA, etanol, água, resina dimetacrilato, monómero de fosfato, copolímero metacrilato modificado por ácido polialquenoico, partículas de carga, iniciadores, silano.
<i>Scotchbond Universal (3M ESPE)</i>	Adesivo Universal	Água / Etanol	10-MDP, HEMA, Bis-GMA, dimetacrilato de decametileno, etanol, sílica tratada com silano, água, copolímero de ácido acrílico e itacônico, CQ, dimetilaminobenzoato (-4)
<i>Prime & Bond Elect (Dentsply Sirona)</i>	Adesivo Universal	Água / Acetona / Álcool Isopropílico	Resinas de mono-, di- e trimetacrilato, PENTA, dicetona, óxido de fosfina orgânica, estabilizantes, hidrofloreto de cetilamina, acetona, água
<i>Prime & Bond Active ou Prime & Bond Universal (Dentsply Sirona)</i>	Adesivo Universal	Água / Álcool Isopropílico	Resina de acrilato modificada por ácido fosfórico (PENTA and 10-MDP), acrilato multifuncional, acrilato bifuncional, acrilato ácido, isopropanol, água, óxido de fosfina, fotoiniciador, estabilizador

HEMA: 2-hidroxietil metacrilato; Bis-GMA: bisfenol-a-gicidil metacrilato; UDMA: dimetacrilato de uretano; PENTA: Dipentaeritritol pentaacrilato; TEGDMA: trietileno glicol dimetacrilato; 10-MDP: 10-metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato; CQ: D,L-camforoquinona; DEPT: N,N-dietanol-p-toluidina; DMABE: dimetilaminobenzoato etil; resina TCB: produto de reação entre o ácido butano tetracarboxílico and o hidroxietil metacrilato; MET: ácido 4-[2-(metacrilóiloxi)etoxicarbonil]ftálico; BHT: hidroxitolueno butilado; TMPTMA: trimetilolpropano; APS: fotoiniciador com formula proprietária da FGM; HEDMA: dimetacrilato de hexanodiol; MDPB: brometo de metacrilóiloxidecilpiridínio.

Tabela IX. Avaliação qualitativa (avaliação do risco de viés).

Estudo	Amostras Aleatórias	Único Operador	Operador Cego	Grupo de controlo	Padronização das amostras	Modo de Falha	Instruções Fabricante	Tamanho das Amostras	Amostras Descartadas	Risco de Viés
Oskoe SS <i>et al.</i> ¹⁴	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Scotti N <i>et al.</i> ²⁷	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Zarpellon DC <i>et al.</i> ³⁹	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Bitter K <i>et al.</i> ¹²	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Gruber YL <i>et al.</i> ⁸	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Scelza MFZ <i>et al.</i> ¹⁰	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Alto
Dalitz F <i>et al.</i> ³⁸	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Médio
Shafiei F <i>et al.</i> ¹⁵	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Silva EMF <i>et al.</i> ¹¹	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Bakaus TE <i>et al.</i> ³³	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio

Tabela IX. Avaliação qualitativa (avaliação do risco de viés).

Estudo	Amostras Aleatórias	Único Operador	Operador Cego	Grupo de controlo	Padronização das amostras	Modo de Falha	Instruções Fabricante	Tamanho das Amostras	Amostras Descartadas	Risco de Viés
Suzuki TYU <i>et al.</i> ⁴¹	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Alto
Carvalho RF <i>et al.</i> ³⁴	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Médio
Spicciarelli V <i>et al.</i> ³¹	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Médio
Yonekura K <i>et al.</i> ⁴⁰	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Alto
Dwiandhany WS <i>et al.</i> ³²	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Alto

U. PORTO



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

DECLARAÇÃO

Monografia/Relatório de Estágio

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia/Relatório de Estágio, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

Porto, 2 de julho de 2021

Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista

O Estudante

PARECER DO ORIENTADOR

Monografia/Relatório de Estágio

Informo que o Trabalho de Monografia/Relatório de Estágio desenvolvido pelo Estudante Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista com o título: Adesivos Universais na Adesão à Dentina Radicular: Uma Revisão Sistemática, está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

Porto, 2 de julho de 2021

A Coorientadora

DECLARAÇÃO
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Monografia/Relatório de Estágio

Identificação do autor

Nome completo Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista
N.º de identificação civil 15276966 **N.º de estudante** 201703205
Email institucional 201703205@edu.fmd.up.pt
Email alternativo guifibati@gmail.com **Tlf/Tlm** (+351) 963 499 991
Faculdade/Instituto Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Identificação da publicação

Dissertação de Mestrado Integrado (Monografia) **Relatório de Estágio**

Títulocompleto

Adesivos Universais na Adesão à Dentina Radicular: Uma Revisão Sistemática

Universal Adhesive Systems on Root Dentin Bonding: A Systematic Review

Orientador Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Coorientador _____

Palavras-chave adesão ; adesivos dentários ; adesão dentinária ; dentina radicular ;
adesivos universais

Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto: X (x)

Não Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto : _____ (x)

Autorizo a disponibilização do texto integral no Repositório da U.Porto, com período de embargo, no prazo de:

6 Meses: _____ ; **12 Meses:** _____ ; **18 Meses:** _____ ; **24 Meses:** _____ ; **36 Meses:** _____ ; **120 Meses:** _____.

Justificação para a não autorização imediata _____

Data 02 / 07 / 2021

Assinatura Guilherme Filipe da Silva Ferreira Batista

FAACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

