

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

Gabriel Barboza Campos

O uso de pinos de fibra fresados apresentam maior resistência a fratura e adesividade em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados? Revisão sistemática e meta-análise

Governador Valadares

2023

Gabriel Barboza Campos

O uso de pinos de fibra fresados apresentam maior resistência a fratura e adesividade em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados? Revisão sistemática e meta-análise

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

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

Governador Valadares

2023

Campos, Gabriel Barboza.

O uso de pinos de fibra fresados apresentam maior resistência a fratura e adesividade em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados? Revisão sistemática e meta-análise / Gabriel Barboza Campos. – 2023.

33 p.

Orientador: Cleidiel Aparecido Araujo Lemos

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Odontologia, 2023.

1. Técnica de retentores intrarradulares. 2. Dentes tratados endodonticamente. 3. CAD/CAM. 4. Fibra de vidro. 5. Personalizado. I. Lemos, Cleidiel Aparecido Araujo, orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Gabriel Barboza Campos

O uso de pinos de fibra fresados apresentam maior resistência a fratura e adesividade em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados? Revisão sistemática e meta-análise

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

Aprovada em 22 de Junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

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

Profa. Dra. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

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



Documento assinado eletronicamente por **Cleidiel Aparecido Araujo Lemos, Professor(a)**, em 22/06/2023, às 19:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Varella de Carvalho, Professor(a)**, em 22/06/2023, às 20:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda, Professor(a)**, em 22/06/2023, às 21:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1327175** e o código CRC **16777CAD**.

Dedico esse trabalho aos meus pais, Luceni e Juninho, que nunca mediram esforços para que chegasse até aqui, se preocupando sempre com meus estudos e possibilitando que tivesse as melhores condições para alcançar os meus objetivos. A eles, o meu mais imenso obrigado!

Não menos importante, também dedico ao meu irmão, Rafael, que ao longo da vida se tornou um grande amigo.

Aproveito dessa dedicatória para demonstrar meus sinceros agradecimentos ao meu orientador, Cleidiel, que desde os primeiros contatos, se mostrou um excelente mestre e uma grande inspiração.

RESUMO

O uso de pinos de fibra ao invés de núcleos metálicos fundidos tradicionais tem se tornado cada vez mais comum devido ao módulo de elasticidade próximo ao da dentina radicular, resultando em menos falhas catastróficas. Com o advento do sistema CAD/CAM novos materiais restauradores têm sido considerados e a personalização/anatomização dos retentores intrarradiculares proporcionaram melhor adaptação dos mesmos no conduto radicular. Pensando nisso, esse estudo tem como objetivo realizar uma avaliação através de revisão sistemática com meta-análise dos estudos in vitro que realizaram uma comparação quanto a resistência a fratura e adesividade entre os pinos de fibra fresados e os convencionais ou personalizados. Um total de 14 estudos foram incluídos para análise dos resultados, desses quatro estudos avaliaram a espessura da linha de cimentação, seis avaliaram a resistência de adesão, e nove avaliaram a resistência a fratura. Em relação a linha de cimentação os pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM apresentaram menores linhas de cimentação ($P = 0,009$; Diferença média padronizada [DMP]: -2,94 mm). Os pinos de fibra de vidro apresentaram menores valores de adesão em comparação aos pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM ($P < 0,00001$; DMP: 1,21). Em contrapartida resultados similares de adesão foram observados em relação aos pinos de fibra de vidro anatomizados com resina composta ($P = 0,06$; DMP: -0,43). Não foram observadas diferenças para a resistência à fratura dos pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM em comparação aos pinos de fibra de vidro ($P = 0,31$; DMP: 0,29) e pinos de fibra de vidro anatomizados ($P = 0,26$; DMP: 0,76). Dentro das limitações da presente revisão sistemática pode-se concluir que o uso de retentores intrarradiculares em CAD/CAM pode fornecer melhor adesão do pino à dentina radicular em relação aos pinos de fibra de vidro sem anatomização, porém, não interfere na resistência a fratura.

Palavras-chave: Técnica de retentores intrarradiculares; dente não vital; dentes tratados endodonticamente; assistido por computador; CAD/CAM; fresado sob medida; cargo indireto; poste de fibra; pré-fabricados; fibra de vidro; fibra de carbono; pino de fibra convencional; anatomizados; personalizado

ABSTRACT

The use of fiber posts instead of traditional cast metallic cores has become more and more common due to the modulus of elasticity close to that of root dentin, resulting in fewer catastrophic failures. With the advent of the CAD/CAM system, new restorative materials have been considered and the customization/anatomization of intraradicular posts provided better adaptation of the same in the root canal. With that in mind, this study aims to carry out an evaluation through a systematic review with meta-analysis of in vitro studies that compared fracture resistance and adhesiveness between milled fiber posts and conventional or customized ones. A total of 14 studies were included for analysis of the results, of these four studies evaluated the thickness of the cement line, six evaluated the bond strength, and nine evaluated the resistance to fracture. Regarding the cementation line, the fiberglass posts milled in CAD/CAM showed smaller cementation lines ($P = 0.009$; Standardized Mean Difference [DMP]: -2.94 mm). Fiberglass posts showed lower adhesion values compared to CAD/CAM milled fiberglass posts ($P < 0.00001$; DMP: 1.21). On the other hand, similar adhesion results were observed in relation to fiberglass posts anatomized with composite resin ($P = 0.06$; DMP: -0.43). No differences were observed for the fracture toughness of CAD/CAM-milled fiberglass posts compared to fiberglass posts ($P = 0.31$; DMP: 0.29) and anatomized fiberglass posts ($P = 0.26$; DMP: 0.76). Within the limitations of this systematic review, it can be concluded that the use of intraradicular retainers in CAD/CAM can provide better adhesion of the post to root dentin compared to fiberglass posts without anatomization, however, it does not interfere with fracture resistance.

Keywords: Intraradial retainer technique; non-vital tooth; endodontically treated teeth; computer aided; CAD/CAM; custom milled; indirect charge; fiber pole; prefabricated; fiberglass; carbon fiber; conventional fiber post; anatomized; custom

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	OBJETIVOS.....	11
3	MATERIAIS E METODOS.....	12
3.1	Protocolo e registro.....	12
3.2	Critérios de elegibilidade.....	12
3.3	Estratégia de busca.....	13
3.4	Extração de dados.....	13
3.5	Síntese de dados.....	13
4	Resultados.....	15
4.1	Seleção dos estudos incluídos.....	15
4.2	Descrição dos estudos	16
4.3	Linha de Cimentação.....	21
4.4	Força de adesão.....	21
4.5	Resistência à Fratura.....	22
5	DISCUSSÃO.....	25
6	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28
	APÊNDICE A – Tabela Suplementar – Estratégias de buscas nas diferentes bases de dados.....	32

1- INTRODUÇÃO

A odontologia atual, cada vez mais, preza pelo desenvolvimento e aprimoramento de técnicas conservadoras para a resolução de problemas orais. Entretanto, a perda extensa da estrutura coronária devido a grandes lesões cáries, tratamentos restauradores passados e traumatismos dentários podem resultar na necessidade da realização de procedimentos endodônticos e consequentemente na redução da resistência do remanescente dentário (BAHARI, 2019).

Pensando na resolução dessa problemática e visando à reconstrução coronária total ou parcial do remanescente dentário, retentores intrarradiculares, tem sido indicados para fornecer o suporte, e consequentemente funcionalidade à restauração direta ou indireta (LIBONATI, 2020). Os núcleos metálicos foram por muitos anos os retentores mais utilizados, difundindo as forças oclusais da mastigação em sentido perpendicular ao dente, porém impediam qualquer tipo de flexão (MAMOUN, 2017), o que consequentemente poderia acarretar em maiores riscos de fratura catastróficas do dente tratado endodonticamente (WANG et al. 2019). Estudos acerca das características biofísicas dos dentes e dos pinos levaram a conclusão de que a redução de fraturas radiculares poderia ser obtida por meio do uso de retentores que apresentassem módulo de elasticidade semelhante à dentina radicular, como por exemplo os pinos de fibra de vidro (MIURA, 2021).

Existem determinadas situações clínicas, como raízes dentárias residuais com condutos ampliados ou alargamentos, que passaram por lesão severa ou retratamentos, que apresentam características desvantajosas quanto a adesividade e resistência a fratura dos retentores (PANG, 2018). Para esses casos, muitas vezes, pode ser verificado a dificuldade de adaptação do pino de fibra pré-fabricado que apresentam diâmetros reduzidos (SILVA et al. 2021[a]). Uma das alternativas para contornar essa limitação é a personalização/anatomização dos pinos de fibra com um material com propriedades mecânicas similar a estrutura dentinária, como por exemplo, a resina composta. Essa personalização permite uma melhor adaptação no interior

do conduto radicular, e consequentemente resistência a fratura (BARCELLOS et al. 2013), além de permitir uma mínima linha de cimentação que pode favorecer sua adesão (SILVA et al. 2021[b; FREITAS et al. 2019]). Entretanto, não existe um consenso sobre essa afirmativa, uma vez que trabalhos tem evidenciado a ausência de diferença para os parâmetros de resistência à fratura e adesão dos pinos de fibra personalizados em relação aos pinos de fibra convencionais (PASSOS, 2017). Essas possíveis diferenças podem estar ligadas ao fato do emprego de diferentes técnicas para realização da anatomização.

Nesse sentido, com o advento da tecnologia CAD/CAM – Projeto e fabricação assistidos por computador – novos materiais restauradores tem sido considerados, com o objetivo de aprimorar o tratamento reabilitador, especialmente porque através do fluxo digital (total ou parcial) torna-se possível obter resultados com alta precisão, eficiência e exatidão, além de ter o tempo de processamento clínico e laboratorial reduzido (PRACHASUJIT, 2021). Seu emprego na restauração de dentes tratados endodonticamente com condutos ampliados já havia sido considerado com diferentes materiais cerâmicos (Falcão et al. 2017). Entretanto, mais recentemente com o desenvolvimento de materiais de fibras de vidro para fresagem em CAD/CAM mantendo propriedades elásticas próximas à dentina (SUZAKI, 2021), novos estudos surgiram testando as propriedades mecânicas e adesivas destes materiais frente os pinos convencionais ou personalizados. Pode ser observando na literatura que pinos obtidos pelo sistema CAD/CAM a partir de blocos de compósitos reforçados com fibra e polímeros de alta densidade produz melhor resistência de união e menores falhas em comparação aos pinos personalizados (EID, et al. 2019). Em contrapartida trabalhos investigando diferentes blocos híbridos para CAD/CAM e pinos de fibra pré-fabricados não observaram diferenças em relação a resistência a fratura (PASSOS, et al. 2017). Portanto, não existe um consenso sobre a comparação dessas diferentes modalidades reabilitadoras.

Por se tratar de um tópico muito recente, ainda não existem estudos clínicos que avaliem a relação entre os pinos de fibra fresados e os pinos convencionais ou pré-fabricados. Nesses casos torna-se fundamental uma avaliação dos estudos in vitro para testar a resistência mecânica e a adesão dos mesmos.

2- OBJETIVOS

O objetivo desse estudo é realizar uma avaliação através de uma revisão sistemática com meta-análise dos estudos in vitro que realizaram uma comparação quanto a resistência a fratura e adesividade entre os pinos de fibra fresados e os convencionais ou personalizados.

3- MATERIAIS E METODOS

3.1 Protocolo e Registro

O presente estudo foi esquematizado e aplicado segundo os itens reportados para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) e em concordância com revisões sistemáticas previamente publicadas. Um protocolo acerca desta revisão sistemática foi emitido e registrado e publicado em uma base de acesso aberto: Open Science Framework (<http://osf.io/65jm7>).

3.2 Critérios de Elegibilidade

A delimitação da pergunta foi realizada baseada na população, intervenção, comparação e desfecho (PICO); sendo essa: “O uso de pinos de fibra fresados pelo sistema CAD-CAM apresenta maior resistência a fratura e adesividade em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados?”. Seguindo esse raciocínio, a população foi grupos de amostras de dentes endodonticamente tratados e reabilitados por meio de retentores intrarradiculares; a intervenção foi o estabelecimento de pinos de fibra fresados; sendo que a comparação foi em relação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados; e o desfecho avaliado foi a resistência a fratura e adesividade desses tipos de retentores.

Os critérios de inclusão do presente estudo foram: estudos in vitro que compararam propriedades de adesão e resistência a fratura de dentes tratados endodonticamente reabilitados com retentores intrarradiculares; estudos que tenham como material de pesquisa dentes humanos ou bovinos; estudos que contemplem a comparação direta entre retentores fresados em CAD-CAM em comparação com retentores de fibra de vidro convencionais ou personalizados; que consideraram o mesmo tipo de cimento, independentemente do tipo para ambos os grupos comparativos. Não foram consideradas restrições quanto ao período de publicação ou língua de origem do estudo publicado.

Artigos que não são possíveis de extrair dados dentro do interesse, estudos que avaliaram outros tipos de materiais utilizados para retentores em sistema CAD-CAM, revisões de literatura, relatos de caso clínico, estudos que

avaliaram apenas pinos de fibra fresados e convencionais ou personalizados sem compará-los foram excluídos.

3.3 Estratégia de Busca

Inicialmente a busca se deu por plataformas eletrônicas, sendo conduzida por dois revisores independentes (C.A.A.L e G.B.C) nas bases de dados PubMed/MEDLINE, The Cochrane Library, Web of Science e Scopus, com o auxílio de um site eletrônico 'Rayyan QCRI', por artigos publicados até janeiro de 2023. As estratégias de buscas com as palavras-chave utilizadas para a pesquisa estão disponibilizadas no Anexo 1. Além disso, uma busca manual de artigos originais através da lista de referências dos estudos selecionados, ou de trabalhos publicados sobre o tópico em questão foi realizada para localização de novos artigos que não foram encontrados nas bases de dados escolhidas.

3.4 Extração de dados

Dois revisores independentes (C.A.A.L. e G.B.C) identificaram estudos inicialmente relevantes por meio da leitura do título e resumo. Os estudos relevantes foram separados para leitura na íntegra e posteriormente incluídos ou excluídos com os critérios previamente citados. Dados dos estudos in vitro como: autor/ano; tipo dentes; grupos comparativos com seu respectivo número; marca comercial dos pinos; cimento utilizado; espessura da linha de cimentação; resistência a adesão; resistência a fratura; tipos de falhas; conclusão dos autores. Os dados foram extraídos e tabulados por um revisor independente (G.B.C) e retificado pelo segundo revisor (C.A.A.L.). Discordâncias entre os revisores foram definidas por consenso.

3.5 Síntese de dados

A meta-análise foi executada por um revisor (C.A.A.L) utilizando o Método de Inversão de Variância para gerar uma estimativa de efetivo através da diferença de média padronizada (DMP) com um intervalo de confiança (IC) de

95% em virtude das possíveis diferenciações e heterogeneidade observada nos estudos incluídos. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$. Foi utilizado o programa de software RevMan v5.4 (The Nordic Cochrane Center, The Cochrane Collaboration). Uma análise de subgrupo foi considerada com o intuito de avaliar de forma específica a influência do retentor de fibra de vidro fresado em sistema CAD-CAM em comparação aos retentores de fibra de vidro convencionais, e aos anatomizados com resina composta.

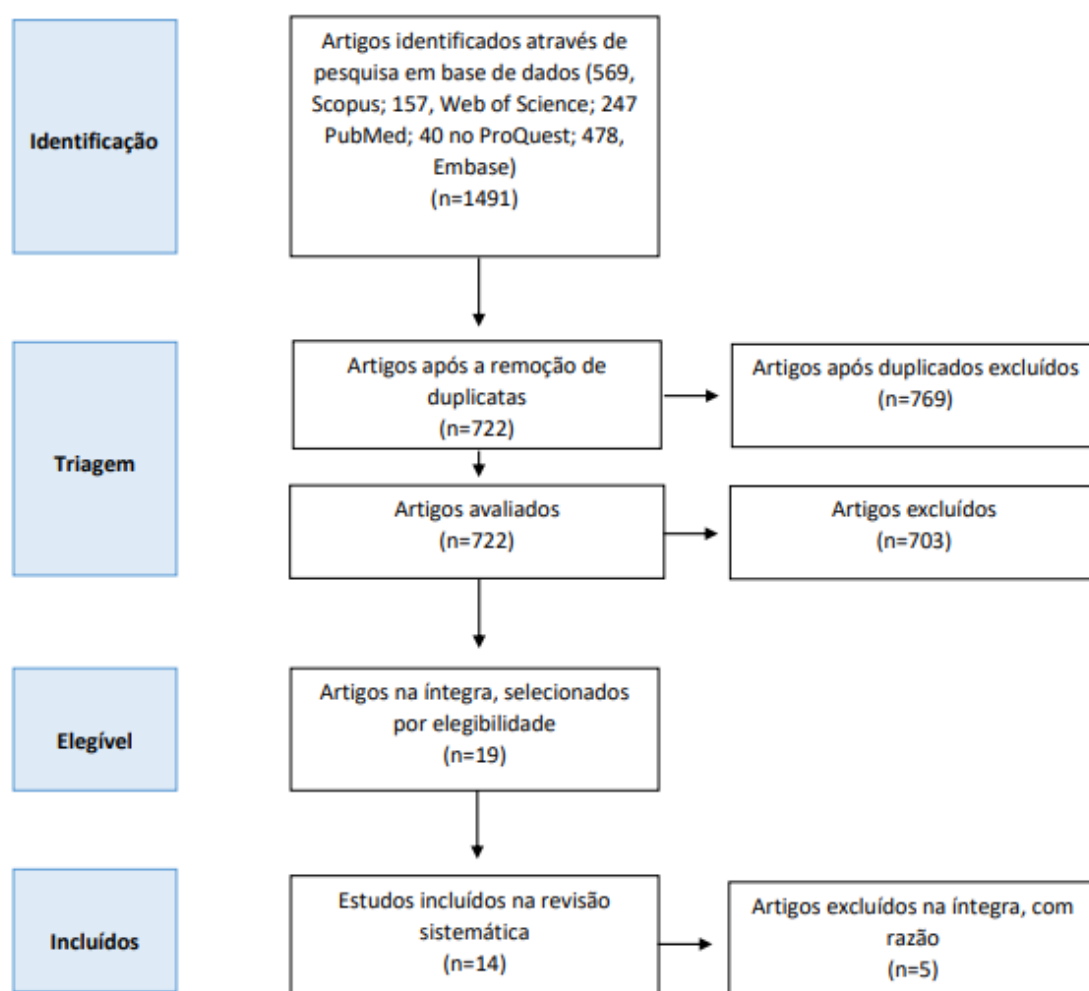
Estudos que apresentavam mais de um grupo comparativo, não sendo variável específica de interesse do presente estudo, ou que não possibilitassem uma análise específica relacionada a essa variável (ex: mais de uma resina composta para os grupos anatomizados, diferentes terços do remanescente radicular, diferentes níveis de desgastes, com ou sem coroa) foram agrupados com o auxílio de uma calculadora para específica (<https://www.statstodo.com/CombineMeansSDs.php>) para definição dos valores de média e desvio padrão agrupados. Para os estudos que apresentaram os resultados de média e desvio padrão através de gráficos, foi considerada a utilização o programa WebPlot Digitizer com a intenção de obter o dado quantitativo para realização da análise.

4- RESULTADOS

4.1 Seleção dos estudos incluídos

A busca eletrônica nas bases de dados apresentou um total de 1491 estudos (569 na Scopus, 157 na Web of Science, 247 na PubMed, 40 no ProQuest e 478 na Embase). Após a remoção dos 769 estudos duplicados entre as bases de dados, 722 estudos foram considerados para leitura de título e resumos. Baseado nos critérios de elegibilidade destacados previamente, um total de 19 artigos foram selecionados para uma leitura na íntegra. Desses, apenas 14 foram incluídos nesta revisão sistemática e meta-análise e 5 artigos foram excluídos por não haver comparação direta entre tipo de pinos de fibra de vidro, mas sim de pino de fibra de vidro ou pino fundido ou cerâmico. Todo esse processo está representado na Figura 1.

FIGURA 1 – Fluxograma da busca



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Para a inter-concordância dos leitores durante o processo de inclusão de estudos, o valor Kappa foi 0.84, o que indica um nível substancial e aceitável de concordância entre revisores.

4.2 Descrição dos estudos

A tabela 1 contém informações contidas nos 14 estudos analisados. Tais estudos foram publicados entre os anos de 2017 e 2023. Foram retiradas informações de comparação de 44 grupos, totalizando 482 análises. Desses 14 estudos, apenas quatro estudos levaram em consideração a espessura da linha de cimentação em micrômetros (BELLAN et al. 2022; GAMA et al. 2021; TSINTSAD-ZE et al. 2017; DA COSTA et al. 2017), seis realizaram a avaliação da resistência de adesão em megapascal (MPa) (BELLAN et al. 2022; ABDELKADER et al. 2022; GAMA et al. 2021; EID et al. 2019 [b]; EID et al. 2019 [c]; TSINTSAD-ZE et al. 2017) e nove avaliaram a resistência a fratura (Newtons [N] ou MPa) (MAIA et al. 2023; RABELLO et al. 2022; BERGAMO et al. 2022; GAMA et al. 2021; SUZAKI et al. 2021; SECKLER et al. 2020; EID et al. 2019 [a]; PANG et al. 2019; DA COSTA et al. 2017).

Quanto ao tipo de dente utilizado, quatro estudos utilizaram dentes bovinos alargados (MAIA et al. 2023; RABELLO et al. 2022; BELLAN et al. 2022; SUZAKI et al. 2021), um utilizou dentes bovinos não alargados (BERGAMO et al. 2022), um utilizou dentes humanos ovalados (TSINTSAD-ZE et al. 2017), três utilizaram dentes humanos alargados (ABDELKADER et al. 2022; GAMA et al. 2021; PANG et al. 2019; DA COSTA et al. 2017), um utilizou dentes humanos ovalados (TSINTSAD-ZE et al. 2018) e quatro utilizaram dentes humanos normais (SECKLER et al. 2020; EID et al. 2019 [a]; EID et al. 2019 [b]; EID et al. 2019 [c]). Diferentes marcas comerciais foram consideradas para os grupos avaliados, sendo observado uma maior prevalência de pinos de fibra de vidro fresados em CAD-CAM: Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil), seguido pela Trilor (Bioloren, Italia). Diferentes cimentos foram utilizados pelos estudos incluídos, sendo observado uma grande prevalência dos cimentos autoadesivos.

Apenas um dos estudos incluídos compararam diferentes tipos de cimentos resinosos para cimentação dos grupos comparativos (BELLAN et al. 2022).

Tabela 1. Característica dos estudos incluídos

									18
Autor/Ano	Tipo de Dentes	Grupos comparativos	Marca comercial	Cimento utilizado	Espessura da Linha de cimentação (micrometros) Média e Desvio Padrão	Resistência a adesão (MPa) Média e Desvio Padrão	Resistência a Fratura (MPa) Média e Desvio 8	Conclusão dos autores	
MAIA et al. 2023	Dentes Bovinos Alargados	AM PFVA ¹ : 10 AE PFVA ¹ : 10 AM PFVA ² : 10 AE PFVA ² : 10 AM CAD-CAM PFV: 10 AE CAD-CAM PFV: 10	PFVA ¹ : Exacto post (Angelus, Brazil) + Filtek One Bulk (3M ESPE) PFVA1: Exacto post (Angelus, Brazil) + Filtek Z350 (3M ESPE) CAD-CAM PFV: Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil)	Rely X U200 (3M ESPE)	Não Avaliado	Não Avaliado	AM PFVA ¹ : 65,515,3 AE PFVA ¹ : 72,7±8,8 AM PFVA ² : 63,4±8,9 AE PFVA ² : 65,7±15,9 AM CAD-CAM PFV: 56,4±10,6 AE CAD-CAM PFV: 16,8±3,36	Os pinos de fibra de vidro fresados apresentaram valores de resistência à fratura mais baixos do que os reembasados. No entanto, o padrão de falhas em todos os grupos predominantemente fora do tipo reparável	
RABELLO et al. 2022	Dentes Bovinos Alargados	PFV: 10 PFVA: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: White post DCE #2 (FGM, Brazil) PFVA: White post DCE (FGM, Brazil) + Opus Bulk Fill APS (FGM, Brazil) CAD-CAM PFV: Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil)	AllCem Core (FGM)	Não Avaliado	Não Avaliado	PFV: 697,88 ± 295,45 N ^δ PFVA: 582,17 ± 102,19 N ^δ CAD-CAM PFV: 701,72 ± 142,87 N ^δ	As técnicas de pinos de fibra intrarradicular utilizadas e diferentes materiais de núcleo apresentaram valores de resistência à fratura semelhantes. Os pinos e núcleos de fibra de vidro integrados CAD-CAM apresentaram mais fraturas envolvendo os terços médio e apical do que os outros grupos.	
BELLAN et al. 2022	Dentes Bovinos Alargados	PFV ¹ : 10 PFV ² : 10 PFV ³ : 10 PFVA ¹ : 10 PFVA ² : 10 PFVA ³ : 10 CAD-CAM PFV ¹ : 10 CAD-CAM PFV ² : 10 CAD-CAM PFV ³ : 10	PFV: Exato post (Angelus, Brazil) PFVA: Exacto #5 posts (Angelus, Brazil) + Filtek Z350 XT (3M ESPE) CAD-CAM PFV: Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil)	Multilink N ¹ RelyX Unicem 2 ² RelyX Ultimate ³	PFV: 1054±56 µm PFVA: 301±19 µm CAD-CAM PFV: 194±47 µm	PFV: 344±142N ¹ 221±81N ² 391±86N ³ PFVA: 703±153N ¹ 310±94N ² 839±153N ³ CAD-CAM PFV: 404±136N ¹ 510±124N ² 605±183N ³	Não Avaliado	Pinos de fibra de vidro anatomizados ou fresados, diminuiu a espessura do cimento resinoso e a formação de gaps e contribuiu para uma maior adesão quando comparado com pinos de fibra de vidro pré-fabricados. Cimentos resinosos duais apresentaram maior força de adesão em relação a cimentos autoadesivos	

BERGAMO et al. 2022	Dentes Bovinos	PFV: 18 CAD-CAM PFV: 18	PFV: ParaPost, (Coltene, USA) CAD-CAM PFV: Zantex (Biofunctional Materials, USA)	Rely X U200, 3M ESPE	Não Avaliado	Não Avaliado	PFV: 200 ± 42,55 [¶] CAD-CAM PFV: 202 ± 76,08 [¶]	Incisivos tratados endodonticamente sem fêrula restaurados com pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM apresentaram probabilidade de sobrevivência promissora para cargas compatíveis com forças mastigatórias anteriores e modos de falha favoráveis
ABDELKADER et al. 2022	Dentes Humanos Alargados	PFV*: 10 CAD-CAM PFV*: 10 *Foram considerados apenas os grupos de condutos alargados	PFV: Easy post (Dentsply) + Filtek Bulk Fill (3M-ESPE) CAD-CAM PFV: Trilior, (Bioloren)	G-CEM LinkAceTM, (GC Corp)	Não Avaliado	PFV: C: 5.63±0.95 M: 4.5±0.83 A: 3±0.52 CAD-CAM PFV: C: 10.27±1.12 M: 7.96±1.11 A: 5.31±0.63	Não Avaliado	Pinos de fibra de vidro pré-fabricados têm menor resistência de união à dentina do canal radicular do que pinos de fibra de vidro fabricados por CAD/CAM.
GAMA et al. 2021	Dentes Humanos Alargados	PFV: 10 PFVA: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: Exacto post #3 (Angelus, Brazil) PFVA: Exacto post (Angelus, Brazil) + Filtek Z350 (3M ESPE) CAD-CAM Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil):	Rely X U200 (3M ESPE)	MicroCT análise (Menos gaps e lacunas foram observados para o CAD-CAM PFV)	PFV: 2.71 ± 1.81 PFVA: 4.80 ± 2.15 CAD-CAM PFV: 4.22 ± 2.58	PFV: 610.58N ± 99.21 PFVA: 738.13N ± 151.19 CAD-CAM PFV: 544.83N ± 135.80	Os pinos e núcleos de fibra de vidro fresados CAD/CAM apresentaram melhor adaptação aos sistemas de canais radiculares alargados. Seus resultados foram comparáveis em resistência de união, mas menores em carga para fratura quando comparados aos pinos anatomizados
SUZAKI et al. 2021	Dentes Bovinos Alargados	PFV: 8 CAD-CAM PFV: 8	PFV: Beauti Core Fiber Post and Core (SHOFU) CAD-CAM PFV: TRINIA (SHOFU)	ResiCem paste (SHOFU)	Não Avaliado	Não Avaliado	PFV: 1082.1 ±226.7 N CAD-CAM PFV: 1555.9 ±231.8 N	Os dentes restaurados com núcleo de resina CAD/CAM mostraram ser reparáveis mesmo após a fratura. Esses resultados sugerem que o núcleo de fibra indireta CAD/CAM tem o potencial de fortalecer os dentes despolpados vulneráveis
SECKLER et al. 2020	Dentes Humanos	PFVA: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFVA: Reforpost #1 (Angelus) + Z250 (3M ESPE) CAD-CAM PFV: Fiber CAD Post and Core (Angelus, Brazil)	RelyX U200, 3M ESPE	Não Avaliado	Não Avaliado	PFVA: 78.93 ±31.33 N CAD-CAM PFV: 184.80 ±84.79 N	Pinos e núcleos de fibra de vidro fabricados por CAD/CAM podem ser considerados um método eficaz para restaurar dentes tratados endodonticamente

EID et al. 2019 [a]	Dentes Humanos	PFV: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: RelyXfiber Post + Filtek Bulk Fill (3M- ESPE) CAD-CAM PFV: Trilior, (Bioloren)	RelyXU20 0, 3M ESPE	Não Avaliado	Não Avaliado	PFV: 426.08 ± 128.26 CAD-CAM PFV: 367.06 ± 72.34	Todos os sistemas avaliados apresentaram valores médios de carga para falha suficientes para restaurações de dentes tratados endodonticamente
PANG et al. 2019	Dentes Humanos Alargados	PFV: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: Matchpost® RADIOPAQUE, RTD Dental, França CAD-CAM PFV: OYA Ricor New Material Sci & Tech., Pequim, China	RelyX Unicem 2, 3M ESPE	Não Avaliado	Não Avaliado	PFV: 616,5±154,9 CAD-CAM PFV: 927,6±275,6	A restauração de pinos e núcleos de fibra de vidro integrada CAD/CAM para canais radiculares dilatados pode aumentar a resistência geral à fratura da raiz e reduzir a ocorrência de fraturas radiculares
EID et al. 2019 [b]	Dentes Humanos	PFV: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: RelyXfiber Post,3M-ESPE CAD-CAM PFV: Trilior, Biloren	RelyX U200, 3M ESPE	Não Avaliado	PFV: 8,54 ± 3,35 MPa CAD-CAM PFV: 12,10 ± 1,38 MPa	Não Avaliado	Os pinos de fibra pré-fabricados exibiram menor resistência de adesão em comparação com pinos fresados
EID et al. 2019 [c]	Dentes Humanos	PFV ¹ : 20 PFV ² : 20 CAD-CAM PFV: 20	PFV ¹ : RelyXfiber Post + Filtek Bulk Fill (3M- ESPE) PFV ² : FRC Post (Bioloren) + Filtek Bulk Fill (3M-ESPE) CAD-CAM PFV: Trilior, Biloren	RelyX U200, 3M ESPE	Não Avaliado	PFV ¹ : 8,91 ± 3,09 MPa PFV ² : 9,67 ± 2,98 MPa CAD-CAM PFV: 12,43 ± 2,15 MPa	Não Avaliado	A tecnologia de fabricação CAD/CAM melhorou a retenção do pino e núcleos no canal radicular. Os materiais compósitos reforçados com fibras tiveram melhor desempenho do que os polímeros de alta densidade em termos de resistência a falhas adesivas entre o pino e o cimento
TSINTSAD- ZE et al. 2017	Dentes Humanos Ovalados	PFV: 10 CAD-CAM PFV: 10	PFV: D.T. Light-Post X- RO (BISCO) CAD-CAM PFV: Experimental Fiber CAD block	Gradia Core (GC)	PFV 654 ± 22,5 CAD-CAM PFV 162 ± 24	PFV 8,19 ± 3,62 CAD-CAM PFV 17,12 ± 7,73	Não Avaliado	Pinos de fibra fresados pelo sistema CAD/CAM podem representar uma alternativa válida aos pinos tradicionalmente usados na restauração de dentes tratados endodonticamente com canais radiculares ovais ou largos
DA COSTA et al. 2017	Dentes Humanos Alargados	PFV c/coróa Zr: 10 PFV s/coróa Zr: 10 CAD-CAM PFV c/coróa Zr: 10 CAD-CAM PFV s/coróa Zr: 10	PFV: Whitepost DCE (FGM, Brazil) CAD-CAM PFV: Experimental Fiber CAD block	Allcem Core, FGM	PFV: C:220.5(76.7) M:204.2(66.5) A:180.1(64.7) CAD-CAM PFV:	Não Avaliado	PFV c/coróa Zr: 716.9±260.8N PFV s/coróa Zr: 640.4±171.9N CAD-CAM PFV c/coróa Zr: 778.0±232.5N	Pinos e núcleos de fibra de vidro fabricados por CAD/CAM não afetam a resistência à fratura de canais radiculares alargados ou causam falha catastrófica da raiz quando usados com coroas de zircônia

C:121.0(45.1)
M:121.5(29.7)
A:112.3(35.6)

CAD-CAM PFV
s/coróa Zr:
792.9±265.3N

PFV: Pino de Fibra de Vidro (pré-fabricado); PFVA: Pino de Fibra de Vidro Anatomizado; AM: Alargamento médio; AM: Alargamento excessivo; Zr: Zirconia; N: Newtons;

[¶] Desvio padrão foi calculado considerando o intervalo de confiança relatado (90%) seguindo a recomendação do manual da Cochrane (<https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-06#section-6-5-2-2>)

^δ Dados obtidos com o auxílio do programa Webplot Digitizer e calculado a média e desvio padrão com auxílio de uma calculadora de conversão de mediana/quartis/limites

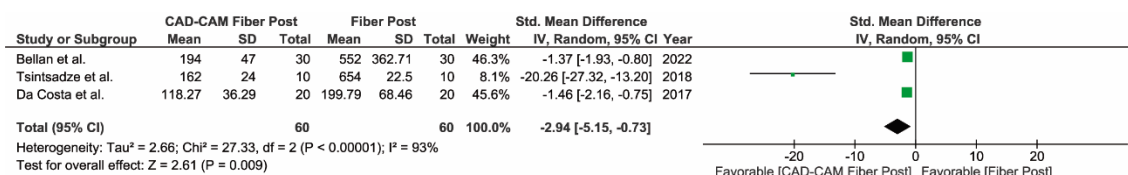
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

4.3 Linha de Cimentação

Dos quatro estudos que levaram em consideração a linha de cimentação, um analisou por meio de MicroCT a presença e ausência de gaps e lacunas (GAMA et al, 2021), e por isso não foi considerado para análise quantitativa, enquanto outros 3 levaram em consideração a espessura da linha de cimentação em micrometros (BELLAN et al, 2022; TSINTSADZE et al, 2017; DA COSTA et al, 2017). Os estudos foram unânimes em relatar que os pinos de fibra de vidro fresados pelo sistema CAD-CAM reduziram a linha de cimentação, com menos gaps/lacunas e uma melhor adaptação no interior do conduto radicular.

Em relação a meta-análise, esses achados foram confirmados pelos três estudos analisados, visto que pinos de fibra de vidro fresados em sistema CAD-CAM apresentaram menor linha de cimentação em relação aos pinos de fibra de vidro convencional ($P = 0,009$; DMP: -2,94; IC: -5,15 à -0,73). Elevados valores de heterogeneidade foram observados nas análises ($P < 0,00001$; $I^2 = 93\%$) (Figura 2).

FIGURA 2 – Meta-análise da linha de cimentação dos estudos incluídos



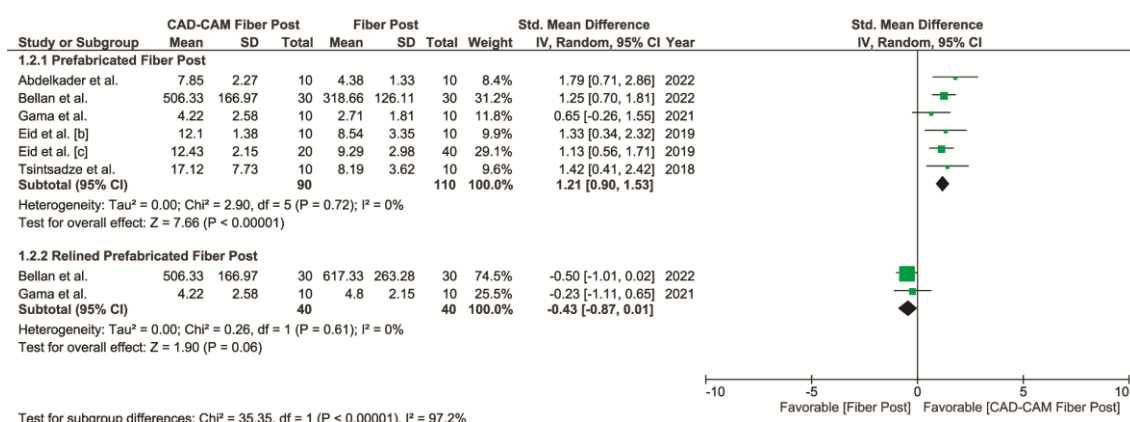
Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

4.4 Força de Adesão

Seis estudos analisaram, a força de adesão em MPa comparando pinos de fibra de vidro fresados em CAD-CAM em relação aos pinos de fibra de vidro convencionais (BELLAN et al, 2022; ABDELKADER et al, 2022; GAMA et al, 2021; EID et al, 2019[b]; EID et al, 2019[c]; TSINTSADZE et al, 2017). Dois desses estudos também realizaram a comparação com pinos de fibra de vidro anatomizados (BELLAN et al, 2022; GAMA et al, 2021). O estudo que avaliou a influência dos diferentes cimentos resinosos (BELLAN et al, 2022), concluiu que os cimentos resinosos duais contribuem para uma melhor força de adesão, independente do pino, se comparado aos cimentos resinosos autoadesivos.

De forma geral em comparação aos pinos de fibra convencionais os autores relataram uma melhora na adesão com a utilização dos pinos de fibra de vidro fresado em CAD-CAM, porém, tais achados não se confirmavam se comparados aos pinos de fibra de vidro anatomizados. As conclusões desses estudos foram corroboradas pela análise quantitativa que demonstrou que os pinos de fibra de vidro pré-fabricados convencionais apresentavam menor força de adesão em relação aos pinos de fibra de vidro fresados em CAD-CAM ($P < 0,00001$; DMP: 1,21; IC: 0,99 à 1,53). Em contrapartida, quando analisado em comparação aos pinos de fibra de vidro anatomizados, não foram observadas diferenças significativas ($P = 0,06$; DMP: -0,43; IC: -0,87 à 0,01). Em ambas as análises não foram observadas heterogeneidade dos dados ($P = 0,72$ e $P = 0,61$; ambos com I^2 : 0%) (Figura 3).

FIGURA 3 – Meta-análise da força de adesão dos estudos incluídos



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

4.5 Resistência à Fratura

Nove estudos avaliaram a resistência à fratura (MAIA et al. 2023; RABELLO et al. 2022; BERGAMO et al. 2022; GAMA et al. 2021; SUZAKI et al. 2021; SECKLER et al. 2020; EID et al. 2019 [a]; PANG et al. 2019; DA COSTA et al. 2017).

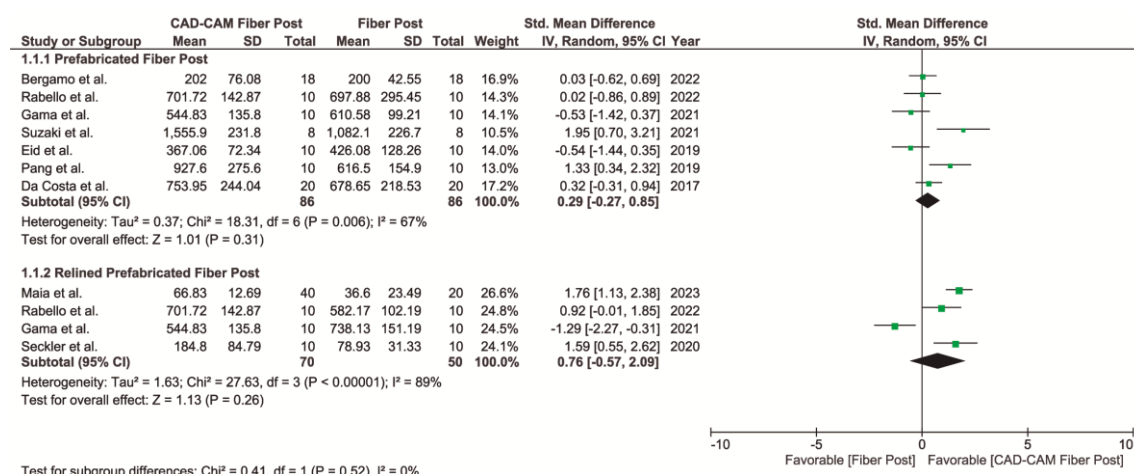
Em 3 estudos (RABELLO et al, 2022; BERGAMO et al, 2022; DA COSTA et al, 2017) foi observado que a diferença entre os valores de resistência a fratura não era significativa. Entretanto, RABELLO et al, 2022 foi o único estudo que analisou a localização da fratura, constatando que os pinos CAD-CAM

apresentam maior número de fraturas localizadas nos terços médio e apical do que os outros grupos. BERGAMO et al, 2022 relataram cargas compatíveis com força da mastigação e falhas reparáveis para o grupo CAD/CAM.

Três estudos (SUZAKI et al, 2021; SECKLER et al, 2020; PANG et al, 2019) indicaram que os pinos CAD/CAM apresentaram maior resistência a fratura, sendo que SECKLER et al, 2020 destacaram falhas foram possíveis de reparo. Em contrapartida, três estudos (EID et al, 2019[a]; GAMA et al, 2022; MAIA et al, 2023) relataram que pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM apresentam menor resistência a fratura que os outros grupos analisados.

Essa ausência de consentimento observado nos dados qualitativos foi também observada nos dados quantitativos, uma vez que os resultados de meta-análise indicaram ausência de diferença significativa para os valores de resistência á fraturados pinos de fibra de vidro fresados em CAD-CAM em comparação aos pinos de fibra de vidro convencional ($P = 0,31$; DMP: 0,29; IC: -0,27 à 0,85) e pino de fibra de vidro anatomizado ($P = 0,76$; DMP: -0,57; IC: -0,57 à 2,09) (Figura 4).

FIGURA 4 – Meta-análise da resistência à fratura dos estudos incluídos



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

5- DISCUSSÃO

Este estudo de revisão sistemática e meta-análise avaliou a hipótese de haver diferenças entre a resistência a fratura e adesividade entre pinos fresados em comparação aos pinos de fibra convencionais ou personalizados. Assim, a hipótese foi parcialmente aceita, uma vez que foram observadas diferenças entre os estudos acerca da adesividade, mas não houve desfechos significativos em relação a resistência a fratura.

Analizando especificamente a adesividade, foram encontradas diferenças significativas entre os retentores intrarradiculares pré-fabricados e os fresados. Bellan afirma que a melhor adaptação do pino no canal radicular, gerada pela característica anatômica do pino, diminui a linha de cimentação, o que favorece melhor união entre pino e dentina radicular.

O tipo de cimento utilizado vai gerar impacto na adesividade que o mesmo terá com a dentina radicular, sendo verificado que os dois têm maior taxa de sucesso do que autoadesivos. Nessa técnica ocorre uma desmineralização parcial da dentina pelos monômeros de metacrilato, tendo como consequência maior retenção mecânica através da infiltração de monômeros na camada mais superficial da dentina. Além disso, na cimentação por cimento resinoso autoadesivo não ocorre a formação de camada híbrida, responsável pela formação de gaps. No caso de cimentação com cimentos autoadesivos, o exacerbado número de falhas poderia diminuir caso o pino sofresse ataque ácido ou jateamento com óxido de alumínio (BELLAN et al, 2022).

Sabendo que um pino intrarradicular vai receber a força da mastigação e transferir a mesma para a estrutura dentária remanescente (MANOUM, 2019), a adaptação e adesão do pino a dentina radicular é importante para o sucesso do tratamento clínico e diminuição de falhas. Pinos e núcleos devem servir de protagonistas na retenção da coroa, devem ser biocompatíveis, inofensivos e ter boa adaptabilidade. Os pinos e núcleos personalizados ainda na diminuição do estresse contra a torção, sendo bons estabilizadores corono-radiculares em dentes unirradiculares e pré-molares, sendo que em dentes multirradiculares, ainda auxilia na resistência de forças rotacionais, gerando maior estabilidade e adaptação (Al-Qarni, 2022).

Entretanto, com os estudos utilizados, não pode ser afirmado qual o melhor prognóstico para a resistência a fratura quando compara-se os pinos pré-fabricados em CAD/CAM. Sabe-se que os pinos de fibra de vidro proporcionam melhor resistência a fratura do que outras modalidades de pinos, por sua característica de ter modulo de elasticidade próximo ao da dentina (Thakur, 2019). Porém, ao comparar pinos em fibra de vidro pré-fabricados e CAD/CAM, não houve um padrão. Nessa meta-análise, foram observados três estudos inconclusivos (RABELLO et al, 2022; BERGAMO et al, 2022; DA COSTA et al, 2017), 3 estudos favoráveis aos pinos pré-fabricados (EID et al, 2019[a]; GAMA et al, 2022; MAIA et al, 2023) e 3 estudos favoráveis aos pinos em CAD/CAM (SUZAKI et al, 2021; SECKLER et al, 2020; PANG et al, 2019), demonstrando a necessidade de mais estudos para determinar ao certo, qual o melhor tipo de tratamento a ser seguido.

Pode-se afirmar que, na fresagem de pinos intrarradiculares, a utilização de compósitos de resina reforçados com fibra de vidro pode ser uma forma de aumentar a carga de fratura, como por exemplo no estudo de Suzaki, onde a utilização desse tipo de compósito aumentou em 43,8% a carga de fratura de pinos fabricados em CAD/CAM quando comparados com grupos de fibra convencional.

Considerando os resultados encontrados nesta revisão sistemática e meta-análise, ao se pensar em adesividade, pode a utilização de pinos CAD/CAM é pode ser um fator para sucesso do tratamento. Entretanto, como não há um consenso acerca da ocorrência de fraturas, cabe ao profissional realizar uma análise quanto a sua capacidade técnica, acesso aos materiais clínicos e laboratoriais necessários, fatores biológicos e sociais da adesão do tratamento, pelo paciente, para determinação da conduta a ser seguida.

6- CONCLUSÃO

Dentro das limitações da presente revisão sistemática com meta-análise, foi possível concluir que o uso de retentores intrarradiculares em CAD/CAM pode favorecer a adesão do pino à dentina radicular, entretanto, não pode-se definir um padrão acerca da resistência a fratura. Desse modo, o uso de pinos em CAD/CAM é uma das possíveis opções de tratamento para dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária, devendo analisado pelo profissional as condições técnicas e do paciente qual o melhor tratamento a ser seguido.

REFERENCIAS

ABDELKADER, A. M. Effect of CAD-CAM and Prefabricated Glass Fiber Post Adaptation on the Push-out Bond Strenght to Root Canal Dentin. Egyptian Dental Journal, v. 68, p. 2487, jul. 2022. Disponível em: <https://www.academia.edu/88394418/Effect_of_CAD_CAM_and_prefabricated_glass_fiber_post_adaptation_on_the_push_out_bond_strength_to_root_canal_dentin>.

AL-QARNI, F. D. Customized Post and Cores Fabricated with CAD/CAM Technology: A Literature Review. Int J Gen Med, v. 15, p. 4771-4779, 2022. DOI: 10.2147/IJGM.S365296.

BAHARI, M. et al. Effect of Different Fiber Reinforcement Strategies on the Fracture Strength of Composite Resin Restored Endodontically Treated Premolars. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 19, p. e4465, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4034/PBOCI.2019.191.99>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

BARCELLOS, R. R. et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: the effects of post system and dentine thickness. J Biomech, v. 46, p. 2572-2577, 2013. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2013.08.016.

BELLAN, M. C. et al. Retention of Manually or CAD/CAM-customized Fiberglass Posts Luted to Enlarged Root Canals with Different Resin Cements. Oper Dent, v. 47, p. 449-460, 2022. DOI: 10.2341/21-094-L.

BERGAMO, E. T. P. et al. Probability of survival and failure mode of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM fiber-reinforced composite (FRC) post-cores. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, v. 136, 105519, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105519>>. Acesso em: 6 jun. 2023.

DA COSTA, R. G. et al. Effect of CAD/CAM glass fiber post-core on cement micromorphology and fracture resistance of endodontically treated roots. Am J Dent, v. 30, p. 3-8, 2017. PMID: 29178707.

EID, R. et al. Fracture Resistance and Failure Pattern of Endodontically Treated Teeth Restored with Computer-aided Design/ Computer-aided Manufacturing Post and Cores: A Pilot Study. *J Contemp Dent Pract*, v. 20, p. 56-63, 2019. PMID: 31102396.

EID, R. et al. Influence of Adaptation and Adhesion on the Retention of Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing Glass Fiber Posts to Root Canal. *J Contemp Dent Pract*, v. 20, p. 1003-1008, 2019. PMID: 31797819.

EID, R. Y. et al. Effect of Fabrication Technique and Thermal Cycling on the Bond Strength of CAD/CAM Milled Custom Fit Anatomical Post and Cores: An In Vitro Study. *J Prosthodont*, v. 28, p. 898-905, 2019. DOI: 10.1111/jopr.13101.

FALCÃO SPINA, D. R. et al. CAD/CAM post-and-core using different esthetic materials: Fracture resistance and bond strengths. *Am J Dent*, v. 30, n. 6, p. 299-304, dez. 2017. PMID: 29251451.

FREITAS, T. L. et al. Effect of Glass Fiber Post Adaptation on Push-Out Bond Strength to Root Dentin. *Braz Dent J*, v. 30, n. 4, p. 350-355, jul. 2019. doi: 10.1590/0103-6440201902491. PMID: 31340224.

GAMA, M. et al. CAD/CAM Milled Glass Fiber Posts: Adaptation and Mechanical Behavior in Flared Root Canals. *Oper Dent*, v. 46, n. 4, p. 438-447, jul. 2021. doi: 10.2341/20-198-L. PMID: 34624118.

KRITHIKADATTA, J. et al. CRIS Guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *J Conserv Dent*, v. 17, n. 4, p. 301-4, jul. 2014. doi: 10.4103/0972-0707.136338. PMID: 25125839; PMCID: PMC4127685.

LIBONATI, A. et al. CAD/CAM Customized Glass Fiber Post and Core With Digital Intraoral Impression: A Case Report. *Clin Cosmet Investig Dent*, v. 12, p. 17-24, fev. 2020. doi: 10.2147/CCIDE.S237442. PMID: 32104100; PMCID: PMC7021168.

MAIA, B. D. G. O. et al. Fracture resistance of weakened roots restored with relined or milled CAD-CAM glass fiber posts. *Dent Mater J*, v. 42, n. 1, p. 92-98, jan. 2023. doi: 10.4012/dmj.2022-114. Epub 2022 Nov 8. PMID: 36351602.

MAMOUN, J. Post and core build-ups in crown and bridge abutments: Bio-mechanical advantages and disadvantages. *J Adv Prosthodont*, v. 9, n. 3, p. 232-237, jun. 2017. doi: 10.4047/jap.2017.9.3.232. Epub 2017 Jun 19. PMID: 28680556; PMCID: PMC5483411.

MIURA, H. et al. Effects of Both Fiber Post/Core Resin Construction System and Root Canal Sealer on the Material Interface in Deep Areas of Root Canal. *Materials (Basel)*, v. 14, n. 4, p. 982, fev. 2021. doi: 10.3390/ma14040982. PMID: 33669868; PMCID: PMC7923224.

PANG, J. et al. Fracture behaviors of maxillary central incisors with flared root canals restored with CAD/CAM integrated glass fiber post-and-core. *Dent Mater J*, v. 38, n. 1, p. 114-119, fev. 2019. DOI: 10.4012/dmj.2017-394.

PASSOS, L. et al. Fracture resistance of single-rooted pulpless teeth using hybrid CAD/CAM blocks for post and core restoration. *Int J Comput Dent*, v. 20, n. 3, p. 287-301, 2017.

PRACHASUJIT, W.; URAPEPON, S. Development of fibre-reinforced composite disk for computer-aided design-computer-aided manufacturing milled posts; Experimental composite disk using e-glass fibre in different fibre direction. *J Indian Prosthodont Soc*, v. 21, n. 4, p. 425-429, out.-dez. 2021. DOI: 10.4103/jips.jips_135_21.

RABELLO, T. L. et al. Intraradicular fiberglass posts: comparison among different techniques for restoring flared roots. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 6, p. e21111628948, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28948>>. Acesso em: 6 jun. 2023.

RITA, Y. E. et al. Effect of Fabrication Technique and Thermal Cycling on the Bond Strength of CAD/CAM Milled Custom Fit Anatomical Post and Cores: An In Vitro Stud. *Journal of Prosthodontics*, v. 28, p. 898-905, 30 jul. 2019. Disponível em: <0.1111/jopr.13101>. Acesso em: 12 jun. 2022.

SECKLER, I. N. et al. Impact of Mechanical Load of Three Post and Core Systems: CAD/CAM-fabricated Glassfiber, Prefabricated Glassfiber Customized

with Composite Resin, and Cast Metal Posts and Cores. *Cons Dent Endod J*, v. 5, n. 2, p. 36-41, 2020.

SILVA, C. F. et al. The influence of customization of glass fiber posts on fracture strength and failure pattern: A systematic review and meta-analysis of preclinical ex-vivo studies. *J Mech Behav Biomed Mater*, v. 118, p. 104433, jun. 2021. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2021.104433.

SILVA, F. F. T. da et al. Effect of intracanal diode laser irradiation on fracture resistance of roots restored with CAD/CAM posts. *Braz J Oral Sci*, v. 21, p. e223759, 2022. DOI: 10.20396/bjos.v21i00.8663759.

SILVA, C. F. et al. The Use of Bulk-Fill Flow in the Customization of Glass Fiber Post. *Eur J Dent*, v. 15, n. 1, p. 139-144, fev. 2021. DOI: 10.1055/s-0040-1716599.

SUZAKI, N. et al. Fabricated CAD/CAM Post-Core Using Glass Fiber-Reinforced Resin Shows Innovative Potential in Restoring Pulpless Teeth. *Materials (Basel)*, v. 14, n. 20, p. 6199, 19 out. 2021. DOI: 10.3390/ma14206199. PMID: 34683791; PMCID: PMC8540775.

THAKUR, A.; RAMARAO, S. A comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated premolar teeth reinforced with different prefabricated and custom-made fiber-reinforced post system with two different post lengths: An in vitro study. *J Conserv Dent*, v. 22, n. 4, p. 376-380, jul.-ago. 2019. DOI: 10.4103/JCD.JCD_52_19. PMID: 31802823; PMCID: PMC6873599.

TSINTSADZE, N. et al. Performance of CAD/CAM fabricated fiber posts in oval-shaped root canals: An in vitro study. *Am J Dent*, v. 30, n. 5, p. 248-254, out. 2017. PMID: 29178727.

WANG, X. et al. Evaluation of fiber posts vs metal posts for restoring severely damaged endodontically treated teeth: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int*, v. 50, n. 1, p. 8-20, 2019. DOI: 10.3290/j.qi.a41499. PMID: 30600326.

ANEXO 1

Tabela Suplementar – Estratégias de buscas nas diferentes bases de dados

Busca Pubmed

#1	"Post and Core Technique"[MeSH Terms] OR "Post and Core Technique"[All Fields] OR "tooth, nonvital"[MeSH Terms] OR "tooth nonvital"[All Fields] OR "Endodontically Treated Teeth"[All Fields] OR "Teeth"[All Fields] OR "Human Teeth"[All Fields] OR "Pulpless"[All Fields] OR "dental restoration, permanent"[MeSH Terms] OR "dental restoration permanent"[All Fields] OR "Dental Restoration"[All Fields] OR "Canal restored"[All Fields] OR "Devitalized"[All Fields] OR "Nonvital"[All Fields]
#2	"Computer-Aided Design"[MeSH Terms] OR "Computer-Aided Design"[All Fields] OR "Computer Aided Manufacturing"[All Fields] OR "cad cam"[All Fields] OR "cad cam"[All Fields] OR "Custom-milled"[All Fields] OR "Milled"[All Fields] OR "Indirect post"[All Fields]
#3	"Fiber post"[All Fields] OR "Prefabricated"[All Fields] OR "Glass fiber"[All Fields] OR "Carbon fiber"[All Fields] OR "Quartz fiber"[All Fields] OR "Customized"[All Fields] OR "Relined"[All Fields] OR "Anatomized"[All Fields]
#4	#1 AND #2 AND #3

Busca Web of Science

#1	(((((ALL=("Post and Core Technique")) OR ALL=("Tooth, Nonvital")) OR ALL=("Tooth, Nonvital")) OR ALL=("Endodontically Treated Teeth")) OR ALL=("Teeth")) OR ALL=("Human Teeth")) OR ALL=("Pulpless")) OR ALL=("Dental Restoration, Permanent")) OR ALL=("Dental Restoration")) OR ALL=("Canal restored")) OR ALL=("Devitalized")) OR ALL=("Nonvital")
#2	(((((ALL=("Computer-Aided Design")) OR ALL=("Computer Aided Manufacturing")) OR ALL=("CAD/CAM")) OR ALL=("CAD-CAM")) OR ALL=("Custom-milled")) OR ALL=("Milled")) OR ALL=("Indirect post")
#3	(((((ALL=("Fiber post")) OR ALL=("Prefabricated")) OR ALL=("Glass fiber")) OR ALL=("Carbon fiber")) OR ALL=("Quartz fiber")) OR ALL=("Customized")) OR ALL=("Relined")) OR ALL=("Anatomized")) OR ALL=("Conventional fiber post")
#4	#1 AND #2 AND #3

Busca Scopus

#1	TITLE-ABS-KEY ("Post and Core Technique") OR TITLE-ABS-KEY ("Tooth, Nonvital") OR TITLE-ABS-KEY ("Endodontically Treated Teeth") OR TITLE-ABS-KEY ("Teeth") OR TITLE-ABS-KEY ("Human Teeth") OR TITLE-ABS-KEY ("Pulpless") OR TITLE-ABS-KEY ("Dental Restoration, Permanent") OR TITLE-ABS-KEY ("Dental Restoration") OR TITLE-ABS-KEY ("Canal restored") OR TITLE-ABS-KEY ("Devitalized") OR TITLE-ABS-KEY ("Nonvital")
----	--

#2	TITLE-ABS-KEY ("Computer-Aided Design") OR TITLE-ABS-KEY ("Computer Aided Manufacturing") OR TITLE-ABS-KEY ("CAD/CAM") OR TITLE-ABS-KEY ("CAD-CAM") OR TITLE-ABS-KEY ("Custom-milled") OR TITLE-ABS-KEY ("Milled") OR TITLE-ABS-KEY ("Indirect post")
#3	TITLE-ABS-KEY ("Fiber post") OR TITLE-ABS-KEY ("Prefabricated") OR TITLE-ABS-KEY ("Glass fiber") OR TITLE-ABS-KEY ("Carbon fiber") OR TITLE-ABS-KEY ("Quartz fiber") OR TITLE-ABS-KEY ("Customized") OR TITLE-ABS-KEY ("Relined") OR TITLE-ABS-KEY ("Anatomized") OR TITLE-ABS-KEY ("Conventional fiber post")
#4	#1 AND #2 AND #3

Busca Embase

#1	'post and core technique'/exp OR 'post and core technique' OR 'tooth, nonvital'/exp OR 'tooth, nonvital' OR 'endodontically treated teeth' OR 'teeth'/exp OR 'teeth' OR 'human teeth' OR 'pulpless' OR 'dental restoration, permanent'/exp OR 'dental restoration, permanent' OR 'dental restoration'/exp OR 'dental restoration' OR 'canal restored' OR 'devitalized' OR 'nonvital'
#2	'computer-aided design'/exp OR 'computer-aided design' OR 'computer aided manufacturing'/exp OR 'computer aided manufacturing' OR 'cad/cam'/exp OR 'cad/cam' OR 'cad-cam'/exp OR 'cad-cam' OR 'cad/cam post-core' OR 'custom-milled' OR 'milled' OR 'indirect post'
#3	'fiber post'/exp OR 'fiber post' OR 'prefabricated' OR 'glass fiber'/exp OR 'glass fiber' OR 'carbon fiber'/exp OR 'carbon fiber' OR 'quartz fiber' OR 'customized' OR 'relined' OR 'anatomized' OR 'conventional fiber post'
#4	#1 AND #2 AND #3

Busca ProQuest

noft("Post and Core Technique" OR "Tooth, Nonvital" OR "Tooth, Nonvital" OR "Endodontically Treated Teeth" OR "Teeth" OR "Human Teeth" OR "Pulpless" OR "Dental Restoration, Permanent" OR "Dental Restoration" OR "Canal restored" OR "Devitalized" OR "Nonvital") AND noft("Computer-Aided Design" OR "Computer Aided Manufacturing" OR "CAD/CAM" OR "CAD-CAM" OR "Custom-milled" OR "Milled" OR "Indirect post") AND noft("Fiber post" OR "Prefabricated" OR "Glass fiber" OR "Carbon fiber" OR "Quartz fiber" OR "Customized" OR "Relined" OR "Anatomized" OR "Conventional fiber post")