UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

LETÍCIA TANK OLIVEIRA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO CAD/CAM – REVISÃO SISTEMÁTICA COM ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Piracicaba
2024

LETÍCIA TANK OLIVEIRA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO CAD/CAM – REVISÃO SISTEMÁTICA COM ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida

Piracicaba
2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

OL4p

Oliveira, Letícia Tank, 1994-
Pinos de fibra de vidro CAD/CAM - Revisão sistemática com análise bibliométrica / Letícia Tank Oliveira. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: José Flávio Affonso de Almeida.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Pino de fibra de vidro. 2. Sistema CAD/CAM. I. Almeida, José Flávio Affonso de,1979-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:
Glass fiber post
CAD/CAM systems
Área de concentração: Endodontia
Titulação: Especialista
Data de entrega do trabalho definitivo: 06-02-2024

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, por meio do diretor **Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar.**

Aos professores de Endodontia do Programa de Extensão em Endodontia**, Prof. José Flávio Affonso Almeida, Prof. Dr. Caio Cezar Randi, Profa. Dra. Adriana de Jesus Soares, Profa. Dra. Brenda de Paula Figueiredo de Almeida Gomes** por todo aprendizado durante o curso de especialização em Endodontia.

Ao meu orientador, **Prof. José Flávio Affonso Almeida** por toda assistência e ensinamentos durante esse período e incentivo na execução desse trabalho.

Aos **alunos de pós-graduação** que sempre estiveram disponíveis nas atividades práticas, em especial as alunas **Daniela Elias Romanelli Carvalho, Aline Mattos Gomes** e aluno **Leandro Bueno Gobbo.**

Ao **colega Lucas Peixoto de Araújo,** que me ensinou os fundamentos de uma revisão bibliométrica para que eu pudesse realizar esse trabalho.

Aos funcionários, **Ana Cristina Godoy, André Fernando dos Santos** e **Maria Helídia Joana Dias,** pela disponibilidade em ajudar nas atividades da especialização.

Aos **colegas do curso de especialização**, pelo companheirismo e aprendizado ao longo do curso.

RESUMO

Objetivo: Mapear as evidências científicas disponíveis acerca de pinos de fibra de vidro (PFV) confeccionados pela técnica CAD/CAM e explorar as tendências de publicação. Métodos: Esta revisão está de acordo com a declaração PRISMA 2020. Dois revisores independentes realizaram uma ampla busca em sete bases de dados (PubMed/MEDLINE, The Cochrane Library, SciVerse Scopus, EMBASE e Web of Science) até dezembro de 2023. Os estudos que investigaram os PFVs CAD/CAM foram selecionados e os dados foram analisados usando o software VOSViewer. Resultados: A busca revelou um total de 42 artigos relacionados ao tema provenientes de 14 países e 27 periódicos, com tendência crescente de publicações nos últimos 3 anos. A maioria dos estudos foi baseado em ensaios in vitro (81%), seguido de relatos de casos (11,9%). O maior número de estudos foi realizado pela Faculdade de Medicina Dental da Universidade Libanesa, seguida pela Universidade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas (UNICAMP) e publicado no Journal of Prosthetic Dentistry. Nenhum estudo clínico controlado foi encontrado. Conclusão: Esta revisão sistemática com análise bibliométrica examinou o avanço científico e as direções de publicação na esfera dos PFVs CAD/CAM, proporcionando uma compreensão do panorama dos estudos in vitro, identificando lacunas para guiar futuras pesquisas.

Palavras-chave: Pino de fibra de vidro. Sistema CAD/CAM.

ABSTRACT

Objective: To map the available scientific evidence regarding CAD/CAM fiberglass posts (FGP) and explore publication trends. Methods: This review is in accordance with the PRISMA 2020 Statement. Two independent reviewers carried out a comprehensive search of seven databases (PubMed/MEDLINE, The Cochrane Library, SciVerse Scopus, EMBASE and Web of Science) up to December 2023. Studies that investigated CAD/CAM FGP were selected, and the data were analyzed using the VOSViewer software. Results: The search yielded a total of 42 CAD/CAM FGP-related articles from 14 countries and 27 journals, with an increasing trend for publications over the last three years. The majority of studies was based on in. vitro experiments (81%%), followed by case reports (11,9%). The highest number of studies were carried out by the Faculty of Dental Medicine, Lebanese University and Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP), and published in the Journal of Prosthetic Dentistry. No controlled clinical studies were found. Conclusion: This systematic review with bibliometric analysis examined scientific advancement and publication trends in CAD/CAM PFVs area, providing insights into the landscape of in vitro studies and identifying gaps to guide future research.

Keywords: Fiberglass posts. CAD/CAM Systems.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **8**

2 REVISÃO DE LITERATURA **11**

2.1 PINOS CAD/CAM 11
2.2 MÉTODOS DE CONFECÇÃO 14

3 PREPOSIÇÃO **16**

4 MÉTODOS **17**

4.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E EXCLUSÃO 17
4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA 17
4.3 PROCESSO DE SELEÇÃO 17
4.4 PROCESSO DE COLETA DE DADOS 18
4.5 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA 18

5 RESULTADOS **19**

5.1 ESTRATÉGIA DA PESQUISA 19
5.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS 20
5.3 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA 23

6 DISCUSSÃO **30**

7 CONCLUSÃO **32**

REFERÊNCIAS **33**

APÊNDICE 1 - ESTRATÉGIA DE BUSCA **43**

ANEXO 1 - RELATÓRIO DE SIMILARIDADE **48**

1 INTRODUÇÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente é etapa final do tratamento endodôntico e falhas nesse procedimento podem comprometer a terapia endodôntica (Saunders e Saunders, 1994). Embora existam outros fatores que influenciem o desfecho desse procedimento, tais como microorganismos persistentes intra-radicular (Byström et al., 1987; Nair et al., 1990 e Sjögren et al., 1997), presença biofilme extrarradicular (Siqueira Jr e Lopes, 2001 e Ricucci et al., 2010) e fatores não microbianos intrínsecos e extrínsecos (Nair et al., 1998, Nair et al., 1993 e Koppang et al., 1989), a falta do selamento coronário é considerado por alguns autores o principal fator para o fracasso endodôntico (Strindberg, 1956 e Saunders e Saunders, 1994). Porém, essa etapa pode se tornar um procedimento complexo quando o dente tratado possuir grandes destruições coronárias e necessitar de retenção intracanal (Schwartz e Robbins, 2004).

Dentre os retentores radiculares, o pino de fibra de vidro pré-fabricado é a principal escolha clínica atualmente (Naumann et al., 2005). Eles se destacam principalmente por apresentarem propriedades mecânicas semelhantes ao da dentina estética favorável e tempo clínico satisfatório quando comparados ao núcleo metálico fundido, o qual foi preferência por muito tempo (Plotino et al., 2006 e Goracci e Ferrari, 2011). No entanto, ao mesmo tempo que seu uso é considerado prático devido ao fato de ser pré-fabricado, em alguns casos a sua conicidade não coincide com a do canal, tornando-se desfavorável uma vez que resulta em uma linha de cimentação mais espessa (Mirmohammadi et al., 2013).

Com relação a linha de cimentação, é sabido que quanto maior a quantidade de cimento entre o pino e a dentina, maior é a formação de bolhas, contração de polimerização e consequentemente, a tensão de polimerização (Braga et al., 2006; Chieffi et al., 2007; Grandini et al., 2005 e Macedo et al., 2010). Para resolver essa situação, foi sugerido a customização do pino de fibra de vidro pela técnica da reanatomização com resina composta a qual além de diminuir a espessura de cimento, aumenta a sua retenção intracanal (Macedo et al., 2010 e Lazari et al., 2018) e a resistência de união (Aksornmuang et al., 2004, Faria-e-Silva et al., 2009, Rocha et al., 2017 e Conde et al., 2015). Após a cimentação do pino de fibra de vidro é

construído um núcleo de preenchimento, no qual será confeccionado uma restauração em resina ou o preparo para coroa indireta.

Outra estratégia para anatomização dos pinos de fibra de vidro é a técnica baseada na tecnologia CAD/CAM (computer-aided design/ computer-aided manufacturing). Esse sistema combina a utilização de scanners e usinagem para planejar e desenvolver produtos através de computadores (Li et al., 2015). A tecnologia CAD/CAM tornou possível a confecção de um pino de fibra de vidro mais anatômico, com módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e com a capacidade de absorver forças mastigatórias (Mainjot et al., 2016). Além disso, permite a manufatura de uma peça post and core (pino e núcleo de preenchimento) de maneira precisa, evitando falhas estruturais (Streacker e Geissberger., 2007; Bittner et al., 2010 e Ruschel et al., 2018).

Outra vantagem da tecnologia CAD/CAM descrita na literatura se dá ao fato que ela permite a produção de uma peça única contendo a unidade pino e núcleo. Esse efeito conhecido como “monobloco” proporciona melhor adaptação, pois não há separação entre o pino e o núcleo (Vinothkumar et al., 2011). Ainda, pode prevenir a delaminação do núcleo porque não há interfaces entre os dois materiais (Bittner et al., 2010).

No entanto, informações dos materiais CAD/CAM utilizados, métodos de captura do espaço para o pino e de cimentação desses materiais requerem atenção e avaliação. Estudos analisaram a resistência à fratura, (Qi et al., 2015; Eid et al., 2019; Pang et al., 2019; Suzaki et al., 2021; Oliveira et al., 2022) adesão e retenção (Tsintsadze et al., 2018; Garcia et al., 2018; Eid et al., 2019; Küçükekenci et al., 2021 Ghorab et al., 2022; Pinto et al., 2023 e Taques et al., 2023) de pinos CAD/CAM e casos clínicos também foram publicados utilizando esses materiais (Vilcapoma et al., 2019; Libonati et al., 2020; do Nascimento et al., 2021).

A análise bibliométrica é uma sistemática utilizada para avaliar o resultado da pesquisa examinando a literatura pertinente usando matemática e abordagens estatísticas. Mostra o histórico desenvolvimento de campos de pesquisa e avalia a produtividade da pesquisa científica dos pesquisadores, instituições, países e periódicos (Shamszadeh et al., 2019; Ordinola-Zapata et al., 2019; Aksoy et al.,2021

e Araújo et al., 2022). Além disso, ao extrair relações entre artigos, o mapeamento bibliométrico oferece um método de resumir e visualizar rapidamente a estrutura inerente a um conjunto de publicações. Portanto, o objetivo desta revisão sistemática com análise bibliométrica tem como objetivo mapear as evidências científicas disponíveis e avaliar as tendências de publicação a cerca dos PFV CAD/CAM, a fim de destacar linhas de pesquisa proeminentes, pesquisadores, instituições e desenhos de estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pinos CAD/CAM

A tecnologia computadorizada tem sido empregada com o intuito de auxiliar na produção de coroas unitárias, próteses parciais fixas, parciais removíveis e próteses totais (Belli et al., 2016; Bilgin et al., 2016; Miyazaki et al., 2009). Este avanço tecnológico oferece múltiplas vantagens, destacando-se a elevada precisão, a padronização dos procedimentos de fabricação, a simplificação dos procedimentos restauradores, na redução do tempo clínico, bem como na obtenção do sucesso clínico (Uzun. G, 2008; Bittner et al., 2010 e Meyenberg et al., 2011).

Em termos gerais, os sistemas CAD/CAM são classificados em sistemas chairside (utilizados no consultório odontológico) e labside (sistemas de laboratório), (Alghazzawi, 2016). Um sistema CAD/CAM é composto por três componentes principais: um scanner que converte a geometria do receptor (dente) em dados digitais, um software CAD para a elaboração do projeto da prótese e uma fresadora para a fabricação da restauração final (Beuer et al., 2008).

Embora a maioria dos materiais CAD/CAM disponíveis no mercado sejam projetados para restaurações extra coronárias, pesquisadores e clínicos têm explorado a utilização de diferentes tipos de materiais para a fabricação de pinos e núcleos utilizando a tecnologia (Al-Qarni et al., 2022). Dentre esses materiais, se destacam o uso das cerâmicas, ligas metálicas, polímero termoplástico, resina nano cerâmica e compósito reforçado por fibra de vidro (Dede et al., 2021; Alkhatri et al., 2021; Borzangy et al., 2019; Pang et al., 2919 e Kole et al., 2023).

A primeira aparição na literatura de retentor intrarradicular utilizando a tecnologia CAD/CAM foi em 2007 por Awad e Marghalan. No relato clínico, utilizou-se os mesmos procedimentos iniciais para a elaboração de núcleos metálicos fundidos, ou seja, um padrão de resina acrílica para a captura da anatomia interna do canal. Porém, nesse caso, o padrão foi escaneado para gerar um modelo 3D e o desenho do pino foi feito em um software de imagens do computador. Por fim, o pino foi manufaturado em um material de zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítria (Y-TZP) e cimentado no elemento 11.

Outros relatos clínicos utilizaram a zircônia para confecção dos pinos CAD/CAM (Vinothkumar et al., 2011; Kumar et al., 2012 e Vishwanath e Rao, 2019). Estudos indicam que a utilização desses pinos aumenta a resistência à fratura dos dentes (Dayalan et al., 2011e Kaya et al., 2013). No entanto, também se observa uma maior taxa de falhas não reparáveis quando comparado aos pinos de fibra de vidro convencionais (Kaya et al., 2013 e Habibzadeh et al., 2017). Ainda, a avaliação de distribuição de tensões geradas por forças mastigatórias através na análise de elementos finitos (AEF) em dentes com pinos CAD/CAM de zircônia, indicam que não há diferença entre pinos ouro, apesar de apresentarem melhores resultados estéticos (Marghalani et al., 2010). Esses estudos corroboram com o fato de que materiais com maiores módulos de elasticidade apresentam maior resistência à fratura, porém piores prognósticos na distribuição de tensões para dentina (de Andrade et al., 2019).

É evidente que as propriedades mecânicas dos materiais são de extrema importância para sua performance clínica (Bijelic-Donova et al., 2016). Pinos de fibra de vidro (PFV) apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina (Plotino et al., 2006) e consequentemente, reduzem o risco de fraturas verticais dos dentes (Asmussen et al., 1999 e Goracci e Ferrari, 2011). Por isso, não tardou para que esse material fosse utilizado com a técnica CAD/CAM como alternativa aos materiais rígidos como a zircônia. Liu e colaboradores em 2010 publicaram um relato clínico no qual foi utilizado um bloco de fibra de vidro e matriz de resina epóxi para fresar um pino CAD/CAM.

O objetivo da confecção de PFV CAD/CAM é tentar reunir os benefícios do material com os da técnica CAD/CAM, obtendo um pino com bom desempenho mecânico, mais preciso e eficiente (Chen et al., 2014). Estudos apontam que PFV CAD/CAM podem aumentar a resistência à fratura e ainda reduzir a ocorrência de fraturas radiculares irreparáveis quando comparados aos pré-fabricados (Pang et al., 2019; Suzaki et al., 2021 e Gontijo et al, 2022 e Gontijo et al., 2023). Outros mostram não haver diferença entre eles (Da Costa et al., 2017 e Taques et al., 2023). Em comparação com pinos metálicos CAD/CAM, possuem menores valores de resistência à fratura, porém menor probabilidade de fratura de raiz (Qi et al., 2015 e Oliveira et al., 2022).

Em relação a precisão, estudos in vitro divergem quanto aos resultados da adaptação dos pinos CAD/CAM no canal encontrados em análises de imagens de microtomografia computadorizada (uCT) (Da Costa et al., 2017; Perucelli et al., 2021; Gama et al., 2021, Bellan et al., 2022 e Ming et al., 2023). Por um lado, estudos verificaram menores volumes de espaços vazios e lacunas entre pinos CAD/CAM e a parede do canal quando comparados aos PFV pré-fabricados, isto é, melhor adaptação (Da Costa et al., 2017; Gama et al., 2021 e Bellan et al., 2022). Quando comparados com PFV anatomizados com resina, Gama e colaboradores (2021) observaram melhor adaptação dos pinos CAD/CAM, mas Bellan e colaboradores (2022) não observaram diferenças.

Ainda, Ming e colaboradores (2023) encontraram melhor adaptação na região cervical em dentes cimentados com pinos CAD/CAM do que com PFV pré-fabricado, mas pior adaptação dos mesmos na região apical e sem diferença com pinos metálicos confeccionados pela técnica tradicional. Por outro lado, Perucelli e colaboradores (2021) comparam pinos CAD/CAM de cerâmica nano híbrida com pinos de liga de níquel-cromo confeccionados pela técnica tradicional e constataram que os pinos metálicos apresentaram melhor adaptação.

Outro aspecto importante a ser levado em consideração é a adesão e retenção de pinos de fibra de vidro CAD/CAM nos canais radiculares. Estudos que avaliaram a resistência de união pelo teste de push-out apontam para um sucesso dos pinos CAD/CAM já que eles obtiveram melhores resultados do que os dos pinos pré-fabricados (Eid et al., 2019; Gama et al., 2021 e Taques et al 2023) ou não diferiram estatisticamente (Monteiro et al., 2022). Inclusive, apresentaram melhores resultados também quando comparados à pinos anatomizados com resina (Gama et al., 2021) e essa comparação é valiosa uma vez que a customização é indicada para aumentar a resistência de união e diminuir a linha de cimentação (Aksornmuang et al., 2004 e Rocha et al., 2017).

Com o objetivo de aumentar a resistência de união, estudos testaram diferentes tratamentos de superfície dos PFV CAD/CAM (Garcia et al., 2018 e Ghorab et al., 2022). Garcia e colaboradores em 2018 realizaram testes de push out nos pinos após a aplicação de etanol 70%, peróxido de hidrogênio (PHi) 24%, etanol 70% e silano ou PHi e silano e observaram que não houve diferença estatística nos

resultados entre esses tratamentos. Já nos resultados apontados por Ghorab e colaboradores em 2022, o peróxido de hidrogênio 24% seguido de aplicação de silano aumentou os valores de resistência de união ao push-out, assim como o jateamento com óxido de alumínio e silano. No entanto, a limpeza com álcool 70% ou ácido fosfórico 37% e a silanização da superfície ainda são os tratamentos mais utilizadas nos estudos in vitro (Gama et al., 2021; Monteiro et al., 2022 e Pinto et al., 2023) e casos clínicos (Do Nascimento et al., 2021 e Andreucci et al., 2022).

2.2 Métodos de confecção

A fabricação de pinos e núcleos CAD/CAM pode ser dividida em duas categorias: digitalização direta e digitalização indireta. A digitalização indireta foi a primeira a usada para criar pinos e núcleos CAD/CAM, e envolviam a impressão do espaço do pino com um padrão de resina, material de gesso, cera ou impressão de polivinilsiloxano (PVS) e o escaneamento desses padrões com scanners (Awad e Marghalani, 2007; Dayalan et al., 2011; Liu et al., 2010; Qi et al., 2015; Suzaki et al., 2021).

O uso de um padrão de resina pode prolongar o procedimento clínico e aumentar o risco de material residual se alojar no interior do canal, bem como de contração de polimerização (Rosenstiel e Land, 2015). O uso do gesso também pode gerar alterações dimensionais e comprometer o processo de digitalização (de Moraes et al., 2016). Embora o PVS possa economizar mais tempo clínico no consultório, é fundamental verificar a passividade do pino do PVS e do padrão antes da fresagem para evitar alterações indesejadas no consultório (Farah et al., 2020). Um estudo observou que erros na digitalização ou usinagem podem comprometer o produto final relatando uma imprecisão de 3,59% durante o processo de fresagem (Dayalan et al., 2010).

A digitalização direta por sua vez é uma técnica ideal, pois permite que o clínico identifique rapidamente a margem de preparo e projete a prótese no consultório, eliminando a necessidade de um processo laboratorial. Estudos demonstram que o fluxo digital completo promove melhor adaptação do pino CAD/CAM (Tsintsadze et al., 2018 e Moustapha et al., 2019).

Apesar de Morgano e colaboradores em 2017 observaram dificuldade de escaneamento intrarradicular devido ao feixe de luz não alcançar o ponto mais profundo do espaço do pino, trabalhos recentes já utilizam o escaneamento direto do espaço para o pino nas medidas de 9mm (Ghorab et al., 2022) e 10mm (Pang et al., 2019 e Attia et al., 2022) para produzirem pinos CAD/CAM.

Após a digitalização do espaço para o pino, seja pela técnica indireta direta, as imagens do escaneamento são transferidas para o computador, onde o software CAD processará os dados e criará um modelo tridimensional da peça para que a mesma seja fresada (Pang et al., 2019).

A fresagem, muitas vezes conhecida como usinagem, é o processo final de produção de um bloco CAD/CAM que utiliza tecnologia de fabricação por subtração (Alghazzawi et al., 2016). As fresadoras odontológicas podem ser divididas em duas categorias: processamento úmido e processamento seco, bem como em relação ao número de eixos (dois, três, quatro ou cinco) (Beuer et al., 2008).

O tipo de máquina de fresagem utilizada pode exercer uma influência significativa na adaptação final de uma restauração, principalmente quando se trata de restaurações de pinos e núcleos com geometria e ângulos internos complexos, em comparação com restaurações extra coronárias. Além disso, as dimensões e o formato do instrumento rotativo na fresadora podem influenciar a adaptabilidade da restauração final (Kirsch et al., 2017).

3 PREPOSIÇÃO

O objetivo desta revisão sistemática com análise bibliométrica é mapear as evidências científicas disponíveis sobre pinos de fibra de vidro (PFV) confeccionados pela técnica CAD/CAM e explorar as tendências de publicação.

4 MÉTODOS

4.1 Critérios de elegibilidade e exclusão

Estudos que investigaram o uso do pino de fibra de vidro confeccionado pela técnica CAD/CAM e foram publicados em inglês e espanhol foram incluídos nesta análise. Foram excluídos estudos que não avaliaram pinos de fibra de vidro, ou que não foram confeccionados pela tecnologia CAD/CAM e endocrowns. Além disso, editoriais, cartas, notícias artigos, comentários, perspectivas, opiniões, blogs científicos ou notas técnicas foram excluídos.

4.2 Estratégia de busca

Uma estratégia de busca abrangente e sistemática foi adotada para gerar os registros de publicações relacionadas a pinos de fibra de vidro CAD/CAM em cinco diferentes bases de dados eletrônicas: PubMed/MEDLINE, The Cochrane Library, SciVerse Scopus, EMBASE e Web of Science. A pesquisa os descritores utilizados para realizar a busca foram selecionados com base nos termos MEDLINE MeSH (Medical Subject Headings), e eles foram adaptados para as demais bases de dados (Apêndice 1). Todos os artigos foram importados para o software Zotero (versão 6.0.30) para remover registros duplicados.

4.3 Processo de seleção

Inicialmente foi realizado um exercício de calibração através de uma discussão dos critérios de elegibilidade com todos os revisores. Em seguida, os artigos restantes foram exportados para o aplicativo web Rayyan (Qatar Computing Research Institute, Doha, QA) para serem selecionados por título e resumo por dois revisores cegos e independentes (LTO e CW). Os artigos que atendiam claramente aos critérios de elegibilidade e aqueles que foram considerados incertos foram obtidos e selecionados

para análise de texto completo. Os artigos em desacordo entre os dois revisores foram discutidos amplamente até que houvesse um consenso.

4.4 Processo de coleta de dados

Os dados de interesse dos estudos incluídos foram tabulados e interpretados por dois revisores independentes (LTO e CW) em Excel planilha (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA). Nela, foi organizado as informações: autores, ano da publicação, país de origem, instituição do autor principal, título, desenho do estudo, objetivos, materiais estudados, tipo de manufatura, análises e testes, nome do periódico de publicação, fator de impacto e número de citações. As métricas de citação foram recuperadas do banco de dados do Google Scholar e o fator de impacto foram retirados do 2022 Journal Citation ReportsTM (JCRs) (Clarivate Analytics, Filadélfia, PA, EUA).

4.5 Análise Bibliométrica

Os gráficos das instituições, quantidade de artigos publicados e mapa de países foram realizados no Google Planilhas. O mapa de densidade das palavras-chave mais utilizadas com base na análise de ocorrência foi realizado no software Visualization of Similarities Viewer (VOSViewer 1.6.8, Centro de Estudos de Ciência e Tecnologia, Leiden Universidade, Leiden, NL). O software cria um mapa baseado em distância realizando coautoria bibliográfica e ocorrência de palavras-chave.

5 RESULTADOS

5.1 Estratégia da pesquisa

A pesquisa eletrônica finalizada em dezembro de 2023 identificou 1709 artigos potencialmente nas seis bases de dados. A estratégia de busca se encontra no Apêndice 1. Após a remoção das duplicatas através do software Zotero, foram obtidos 1373 artigos para análise de títulos e resumos. Essa análise foi feita no aplicativo web Rayyan (Instituto de Pesquisa em Computação do Catar). Posteriormente, 1242 estudos foram excluídos pois não atenderam os critérios de inclusão e 6 artigos não puderam ser encontrados, mesmo após o contato com o autor principal. Por isso, a leitura completa do texto foi realizada em 125 artigos. Após a leitura, 82 estudos foram excluídos por não apresentarem o material de fibra de vidro no estudo e 1 por estar no idioma chinês. No final, foram incluídos 42 estudos nessa revisão. A Figura 1 mostra o fluxograma esquemático que descreve o processo de seleção do estudo de acordo com a Declaração PRISMA 2020.

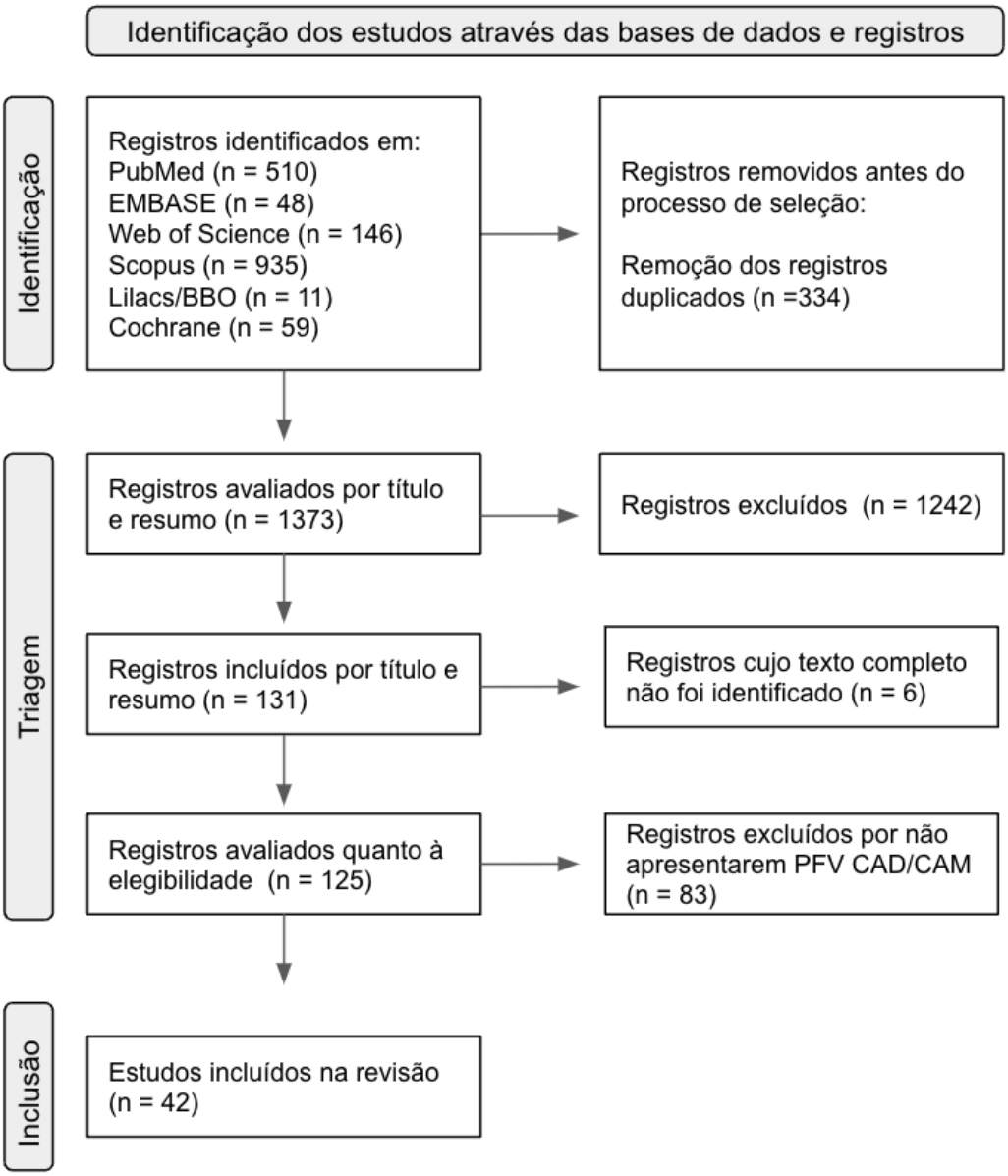

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de busca baseada na Declaração PRISMA 2020

5.2 Características dos estudos

Um total de 42 artigos avaliando pinos de fibra de vidro CAD/CAM foram publicados em 26 periódicos durante um período de 14 anos (2010 - 2023). Os tipos de estudo e quantidade estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de artigos para cada tipo de estudo

Tipo do estudo	Quantidade	%
Estudo in vitro	34	81,0%
Relato de caso	5	11,9%
Revisão sistemática	2	4,8%
Revisão de literatura	1	2,4%
Total	42	100,0%

Dos 27 periódicos encontrados, 19 (70%) estão indexados na versão mais recente do Journal Citation Relatórios Reports (JCRs) (Clarivate Analytics) no ano de 2022 e tiveram seus fatores de impacto registrados (mostrados na Tabela 2) e oito periódicos não estão indexados (n/a). O periódico “The Journal of Prosthetic Dentistry” teve o maior número de publicações (4) e o maior índice de fator de impacto (4,6). Os periódicos “The Journal of Prosthetic Dentistry”, “Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry” e “Journal of Dentistry” estão entre os 25% dos melhores fatores de impacto dentro das suas categorias (Quarterly Q1) e são dos países Estados Unidos da América (EUA) e Inglaterra.

Tabela 2 - Periódicos com base no número de publicações, fator de impacto (FI), categoria de assunto e classificação no JCR e país de origem dos periódicos (continua)

Jornal	Artigos (n)	JCR® FI 2022	Categoria do Jornal (ranking)	País
The Journal of Prosthetic Dentistry	4	4,6	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (10/91 Q1)	EUA
Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	3	3,9	Engineering, Biomedical (44/96 Q2); Materials Science, Biomaterials (27/45 Q3)	Holanda
Operative Dentistry	3	2,2	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (61/91 Q3)	EUA
The Journal of Contemporary Dental Practice	3	n/a	n/a	n/a
American Journal of Dentistry	2	1,4	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (96/157 Q3)	EUA
Bio-medical Materials and Engineering	2	1	Engineering, Biomedical (90/96 Q4); Materials Science, Biomaterials (44/45 Q4)	Holanda
Dental Materials Journal	2	2,5	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (49/91 Q3); Materials Science, Biomaterials (38/45 Q4)	Japão
General Dentistry	2	n/a	n/a	n/a

Tabela 2 - Periódicos com base no número de publicações, fator de impacto (FI), categoria de assunto e classificação no JCR e país de origem dos periódicos (conclusão)

Jornal	Artigos (n)	JCR® FI 2022	Categoria do Jornal (ranking)	País
International Journal of Computerized Dentistry	2	1,7	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (51/157 Q2)	Alemanha
Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	2	3,2	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (34/91 Q2)	EUA
Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry	2	4	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (17/91 Q1)	EUA
Brazilian Oral Research	1	2,5	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (58/157 Q2)	Brasil
Clinical Oral Investigations	1	3,4	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (28/91 Q2)	Alemanha
Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry	1	n/a	n/a	n/a
Cumhuriyet Dental Journal	1	n/a	n/a	n/a
Heliyon	1	4	Multidisciplinary Science (23/73 Q2)	Inglaterra
International Journal of Biomaterials	1	3,1	Materials Science, Biomaterials (n/a)	EUA
International Journal of General Medicine	1	2,3	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (100/169 Q3)	Nova Zelândia
Journal of Clinical and Experimental Dentistry	1	n/a	n/a	n/a
Journal of Dentistry	1	4,4	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (11/91 Q1)	Inglaterra
Journal of Indian Prosthodontic Society	1	1,2	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (121/157 Q4)	Índia
Journal of International Dental and Medical Research	1	n/a	n/a	n/a
Journal of Oral Science	1	1,9	Dentistry, Oral Surgery & Medicine (69/91 Q4); Materials Science, Biomaterials (41/45 Q4)	Japão
Journal of Stomatology	1	n/a	n/a	n/a
Materials	1	3,4	Metallurgy & Metallurgical Engineering (20/79 Q2); Materials Science, Multidisciplinary (174/344 Q3); Physics, Condensed Matter (29/67 Q2); Chemistry, Physical (84/161 Q3); Physics, Applied (57/160 Q2)	Suíça
Revista Estomatológica Herediana	1	n/a	n/a	n/a

n/a - não se aplica

5.3 Análise Bibliométrica

De acordo com a Figura 2, o Brasil teve o maior número de publicações (n = 18), seguido pela China (n = 4) e Líbano (n = 5). Além disso, a Itália e a Tailândia publicaram 2 artigos cada, Alemanha, Arábia Saudita, Colômbia, Egito, EUA, Japão, Peru, Síria e Turquia ficaram empatados com 1 publicação cada.

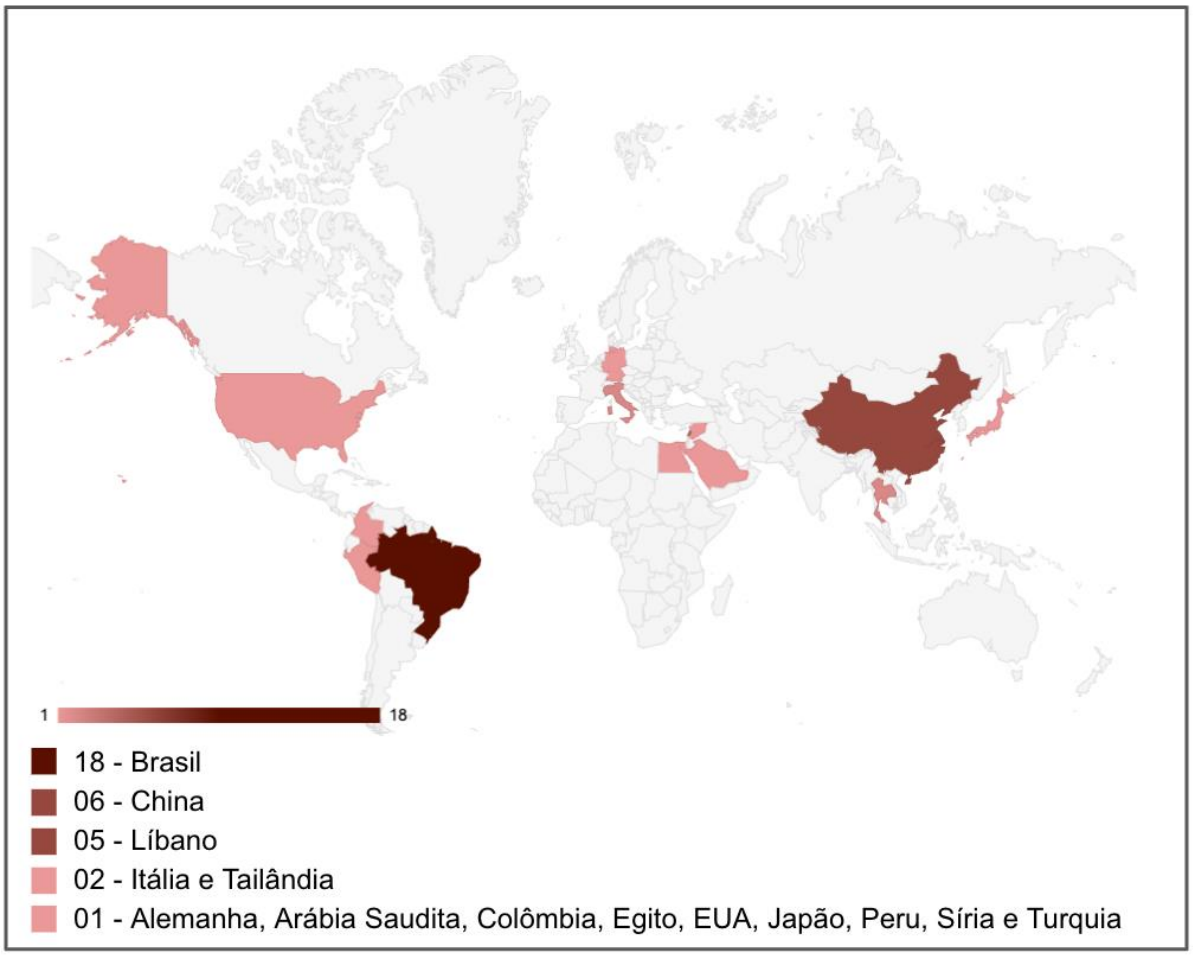

Figura 2 - Distribuição geográfica e quantidade de publicações dos países que realizaram estudos acerca dos PFV CAD/CAM

Como mostrado na Figura 3a, a primeira publicação envolvendo pinos de fibra de vidro CAD/CAM foi em 2010 com a publicação do relato de caso de Liu e colaboradores. O crescimento exponencial em termos de publicação por ano aconteceu em 2022 (n = 13). Dentre as 33 instituições diferentes que publicaram sobre PFV CAD/CAM, 5 obtiveram mais de 1 estudo publicado e estão listadas na Figura 3b. A Faculdade de Medicina Dental da Universidade Libanesa foi a que mais

publicou trabalho com o tema (n = 5), seguido pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas (n = 3). O nome da instituição foi retirado do próprio artigo e por isso, manteve-se o idioma de cada revista.

De acordo com a Tabela 1, a maioria dos estudos publicados foram do tipo in vitro. Por isso, optou-se por categorizar os dados demográficos, instituição do autor principal, análises e testes, periódicos e citações de cada artigo de estudo in vitro incluído. De acordo com a Tabela 3, foi possível observar que a avaliação da resistência à fratura (n = 15) e da resistência de união pelos testes de push-out ou pull-out (n = 13) foram análises recorrentes nesses estudos. Nota-se também o uso frequente de tomografia computadorizada para avaliação da linha de cimentação (n = 4).

Além disso, os artigos que mais possuem citações são Ruschel e colaboradores (2018) (n = 64) da instituição “University of Ribeirão Preto”, Brasil seguido de Pang et al., 2019 (n = 57) da instituição “The General Hospital of the Air Force P.L.A”, China. O total de 8 publicações não apresentam citações no Google Scholar.

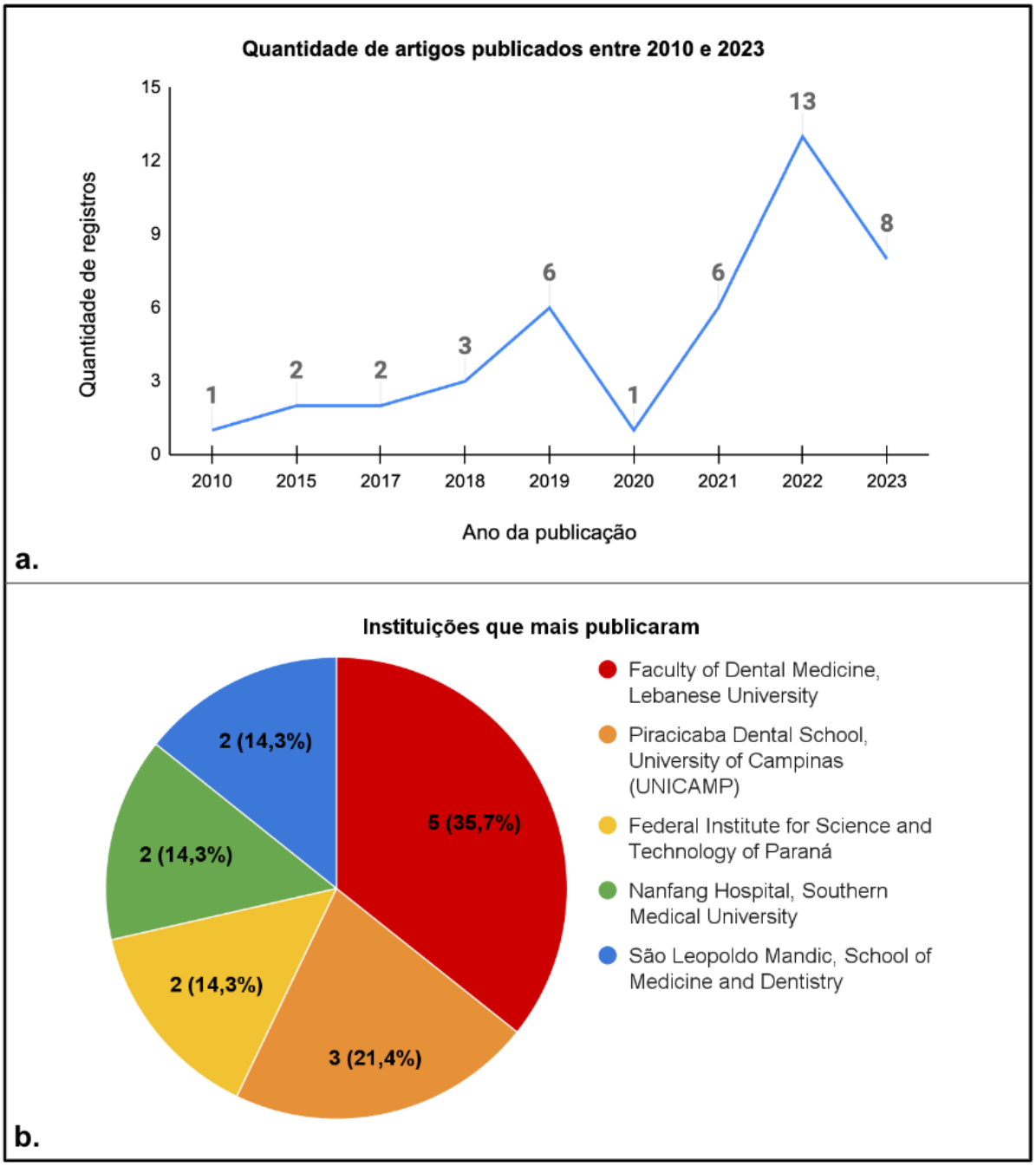

Figura 3 - a: Quantidade de artigos publicados sobre PFV CA/CAM no período entre 2010 e 2023 e b: Representação gráfica das instituições que mais publicaram dentre aquelas que apresentaram maior que 2 publicações (total = 5)

Tabela 3 - Dados demográficos, instituição do autor principal, análises e testes, periódicos e citações de cada artigo de estudo in vitro incluído (continua)

Autor e ano	País	Instituição do autor principal	Análise/ Testes	Periódico	Citações
Chen et al., 2015	China	Nanfang Hospital, Southern Medical University	Distribuição de tensões (AEF)	Bio-medical Materials and Engineering	16
Chen et al., 2015	China	Nanfang Hospital, Southern Medical University	Distribuição de tensões (AEF)	Bio-medical Materials and Engineering	10
Falcão Spina et al., 2017	Brasil	Federal Institute for Science and Technology of Paraná	Resistência à fratura, resistência de união ao microcisalhamento (push-out)	American Journal of Dentistry	48
da Costa et al., 2017	Brasil	Federal Institute for Science and Technology of Paraná	Fadiga, resistência à fratura e espessura da linha de cimentação (uCT)	American Journal of Dentistry	24
Ruschel et al., 2018	Brasil	University of Ribeirão Preto	Resistência à flexão (teste de flexão de três pontos), rugosidade da superfície e morfologia	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	64
Tsintsadze et al., 2018	Itália	University of Siena	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out), espessura da linha de cimentação e nanoinfiltração	Journal of Oral Science	21
Garcia et al., 2018	Brasil	Universidade Positivo	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out) e características da superfície (MEV)	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	34
Moustapha et al., 2019	Líbano	Faculty of Dental Medicine, Lebanese University	Adaptação marginal e o ajuste interno (uCT)	International Journal of Computerized Dentistry	28
Eid et al., 2019	Líbano	Faculty of Dental Medicine, Lebanese University	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out) e avaliação da linha de cimentação (fotografia estereomicroscópica)	The Journal of Contemporary Dental Practice	23
Eid et al., 2019	Líbano	Faculty of Dental Medicine, Lebanese University	Resistência à fratura	The Journal of Contemporary Dental Practice	32
Pang et al., 2019	China	The General Hospital of the Air Force P.L. A	Resistência à fratura	Dental Materials Journal	57
Eid et al., 2019	Líbano	Faculty of Dental Medicine, Lebanese University	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out)	Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry	44

Tabela 3 - Dados demográficos, instituição do autor principal, análises e testes, periódicos e citações de cada artigo de estudo in vitro incluído (continuação)

Autor e ano	País	Instituição do autor principal	Análise/ Testes	Periódico	Citações
Gama et al., 2021	Brasil	School of Dentistry, Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out), resistência à fratura e avaliação da linha de cimentação	Operative Dentistry	16
Suzaki et al., 2021	Japão	Osaka University Graduate School of Dentistry	Resistência à fratura propagação de trincas (uCT)	Materials	12
Eid et al., 2021	Líbano	Faculty of Dental Medicine, Lebanese University	Resistência à fratura e análise da distribuição de tensões (AEF)	International Journal of Computerized Dentistry	15
Prachasujit et al., 2021	Tailândia	Faculty of Dentistry, Mahidol University	Resistência à flexão (teste de flexão de três pontos)	Journal of Indian Prosthodontic Society	2
Küçükekenci et al., 2021	Turquia	Faculty of Dentistry, Ordu University	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out)	Cumhuriyet Dental Journal	0
Altitinchi et al., 2022	EUA	Adams School of Dentistry, University of North Carolina at Chapel Hill	Resistência à fadiga (teste de compressão sob simulação da mastigação)	The Journal of Prosthetic Dentistry	2
Iemsaengchairat et al., 2022	Tailândia	Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University	Resistência à fratura	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	9
Monteiro et al., 2022	Brasil	Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP)	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out)	Clinical Oral Investigations	6
Bellan et al., 2022	Brasil	Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul	Resistência de união ao microcisalhamento (pull-out), avaliação da espessura da linha de cimentação e lacunas (uCT)	Operative Dentistry	0
Bergamo et al., 2022	Brasil	Bauru School of Dentistry, University of São Paulo	Resistência à fratura, Probabilidade de sobrevivência e falha e avaliação superfície (MEV)	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	2
Gontijo et al., 2022	Brasil	Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP)	Força de resistência com ou sem envelhecimento e análise de distribuição de tensões (AEF)	Journal of Prosthodontics-Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry	1
Guimarães et al., 2022	Brasil	São Leopoldo Mandic, School of Medicine and Dentistry	Resistência à microtração	The Journal of Contemporary Dental Practice	2
Ghanem et al., 2022	Síria	Tishreen University	Resistência à fratura	Journal of Stomatology	1

Tabela 3 - Dados demográficos, instituição do autor principal, análises e testes, periódicos e citações de cada artigo de estudo in vitro incluído (conclusão)

Autor e ano	País	Instituição do autor principal	Análise/ Testes	Periódico	Citações
Ghorab et al., 2022	Egito	Faculty of Dentistry, Mansoura University	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out) e avaliação da superfície (MEV)	Journal of International Dental and Medical Research	0
Maia et al., 2023	Brasil	Federal University of Juiz de Fora	Resistência à fratura	Dental Materials Journal	0
Saisho et al., 2023	Brasil	School of Life Science, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)	Resistência à fratura, e resistência de união ao microcisalhamento (pull-out) e volume de cimento	The Journal of Prosthetic Dentistry	3
Pinto et al., 2023	Brasil	São Leopoldo Mandic, School of Medicine and Dentistry	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out)	Brazilian Oral Research	0
Taques et al., 2023	Brasil	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Resistência de união ao microcisalhamento (push-out) e resistência à fratura	Operative Dentistry	0
Gontijo et al., 2023	Brasil	Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP)	Resistência à fratura e avaliação da distribuição de tensões (AEF)	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	1
Li et al., 2023	China	School and Hospital of Stomatology, China Medical University, Liaoning Provincial Key Laboratory of Oral Diseases	Avaliação da distribuição de tensões (AEF)	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	1
Ming et al., 2023	China	The Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing	Resistência à fratura e análise da adaptação interna (uCT)	Journal of Dentistry	0
Vogler et al., 2023	Alemanha	Justus Liebig University, Dental Clinic	Análise de descimentação e trincas durante simulação da mastigação e das divergências entre as impressões convencionais e digitais (análise 3D)	Heliyon	0

"AEF" - Análise de elementos finitos; "uCT" - microtomografia computadorizada; "MEV" - microscopia eletrônica de varredura.

O mapa da rede de coautoria (Figura 4a) mostrou que Garoushi, S tem o maior número de links (n = 51), seguido por Braunitzer, G (n = 39). Os artigos incluídos neste estudo utilizaram um total de 6422 palavras-chave. A palavra-chave mais usada foi "tooth crown" (n = 320) seguido de "dental stress analysis" (n = 314), "materials testing" (n = 303) e "computer aided design" (n = 293). Todas elas apresentaram o

total de 57 links entre estudos. A Figura 3b mostra um mapa de densidade da análise de ocorrência contendo termos de palavras-chave. Os termos centrais e aqueles representados em tons mais quentes apareceram com mais frequência e exibiu conexões mais fortes com os outros termos como um todo.

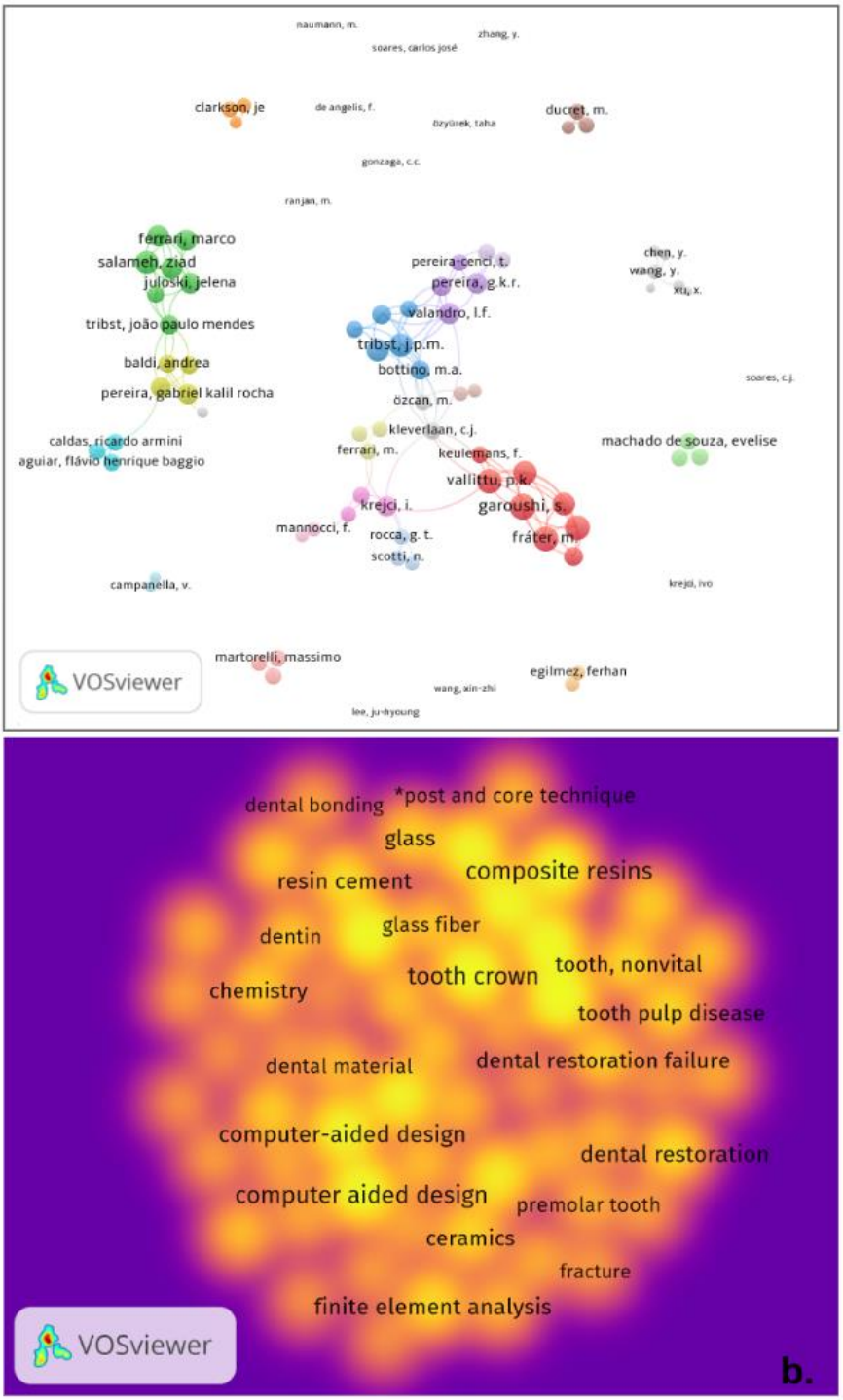

Figura 4 - a. Análise do mapa da rede de coautoria; e 4b: Densidade mapa das palavras-chave mais comumente usadas com base na análise de ocorrência

6 DISCUSSÃO

O presente estudo identificou 42 artigos, publicados em 27 periódicos cujo as categorias variaram. As categorias mais predominantes foram a “Dentistry, Oral Surgery & Medicine”, em 14 periódicos e “Materials Science, Biomaterials” em 7 periódicos. Além disso, 1 artigo foi publicado no periódico “Materials” (Suzaki et al., 2021) cujas categorias são: “Metallurgy & Metallurgical Engineering”; Materials Science, Multidisciplinary”); “Physics, Condensed Matter”; “Chemistry, Physical” e “Physics, Applied”. Esses resultados demonstram que a confecção de pinos de fibra de vidro CAD/CAM é de interesse não só na área da odontologia, como também da de materiais e engenharia. Isso porque, a técnica CAD/CAM é estudada por diversas áreas do conhecimento (Tariq et al., 2016 e Camba et al., 2023).

Dentro da odontologia, a tecnologia CAD/CAM se iniciou na década de 80 (Liu et al., 2005) e somente em 2007 houve a primeira publicação de confecção de pino CAD/CAM (Awad e Marghalan, 200&). O primeiro pino CAD/CAM realizado em bloco de fibra de vidro e resina epóxi foi manufaturado por Liu e colaboradores em 2017. Esse pode ser o principal motivo que justifique o baixo número total de artigos encontrados (n = 42) (Tabela 1). Mesmo assim, ao longo dos últimos 3 anos, a produção de artigos acerca do tema corresponde a aproximadamente 64% das publicações (Figura 3). Esse fato sugere que com o advento das técnicas e materiais disponíveis, a tendência é de crescimento nas publicações.

No perfil dos designs de estudo, é possível notar a maior incidência de artigos in vitro (81%) presentes nesta revisão sistemática. Essa observação também está relacionada com o tempo em que se iniciaram os estudos com PFVs, uma vez que esse tipo de estudo é a base da pirâmide de hierarquia das evidências científicas (Haapsalo et al., 2016). É esperado que ao longo dos anos que estudos clínicos randomizados e estudos de cohort sejam publicados até que haja material suficiente para uma revisão sistemática com meta análise.

Avaliações de resistência do material e sua união com o cimento/ dentina foram as mais encontradas nos estudos in vitro, estando presentes, respectivamente, em 47% e 28% deles (Tabela 3). Essas análises são extremamente importantes para validar a utilização do material uma vez que PFVs pré-fabricados e anatomizados

com resina já estão bem estabelecidos na literatura em relação a esses ensaios (Naumann et al., 2005; Macedo et al., 2010; Lazari et al., 2018 e Conde et al., 2015).

Além disso, 26% dos estudos exploraram a linha de cimentação ou adaptação do PFVs fresados com análises de uCT ou imagens de MEV. A quantidade de cimento também é uma informação valiosa para ser discutida uma vez que a sua espessura interfere na formação de bolhas, contração de polimerização e consequentemente, na tensão de polimerização (Braga et al., 2006; Chieffi et al., 2007; Grandini et al., 2005 e Macedo et al., 2010). O método de confecção dos pinos pode ser uma variável que interfere na linha de cimentação, uma vez que estudos divergem em relação a precisão da acurácia dos pinos pela técnica direta ou indireta de escaneamento (Tsintsadze et al., 2018; Moustapha et al., 2019 e Perucelli et al., 2021). Por isso, são necessários mais estudos com essa avalição.

Em relação aos países de origem dos pesquisadores principais, podemos observar uma predominância brasileira nas publicações de PFV CAM/CAM (n = 18). Dentre as cinco instituições que mais publicaram, duas delas são do Brasil (Figuras 2 e 3). A respeito dos grupos de pesquisa, nota-se uma gama de pesquisadores publicando sobre o tema, mas poucas são as parcerias entre eles (Figura 3). Mesmo assim, o número de links entre os coautores foi superior ao encontrado em alguns estudos bibliométricos da área de endodontia (Araújo et al., 2022 (a e b)).

Por fim, mesmo que a confecção de pinos de fibra de vidro CAD/CAM seja um assunto em expansão, a literatura carece de estudos clínicos que avaliam esse material e sua confecção. Dos relatos clínicos publicados, todos utilizaram a técnica direta de captura do espaço intrarradicular (Liu et al., 2010; Vilcapoma et al., 2019; Libonati et al., 2020; do Nascimento et al., 2021 e Andreucci et al., 2022) e por isso, infere-se que a fabricação do pino não foi imediata ao preparo do conduto, o que é uma condição desfavorável tanto para o dente, pela chance de recontaminação, quanto para o cirurgião dentista devido ao tempo clínico de confecção. Se a proposta da tecnologia CAD/CAM é trazer praticidade e precisão, então é fundamental que estudos clínicos sejam realizados para avaliar a sua eficácia e estabelecer protocolos de utilização dos PFVs CAD/CAM.

7 CONCLUSÃO

A revisão sistemática com análise bibliométrica mapeou e discutiu progresso científico e tendências de publicação acerca de pinos de fibra de vidro CAD/CAM. As descobertas mostram um aumento na tendência das publicações nos últimos três anos com predominância de estudos in vitro. Dentre eles, as análises mais recorrentes foram a avaliação da resistência à fratura, resistência de união e da linha de cimentação. No entanto, nenhum trabalho clínico controlado avaliando os PFVs CAD/CAM foi encontrado na literatura. Por isso, sugere-se que esse tipo de estudo seja realizado para que critérios e protocolos de uso clínico possam ser estabelecidos.

REFERÊNCIAS

Aksornmuang J, Foxton RM, Nakajima M, Tagami J. Microtensile bond strength of a dual-cure resin core material to glass and quartz fibre posts. J Dent. 2004 Aug;32(6):443-50. doi: 10.1016/j.jdent.2004.03.001. PMID: 15240062.

Aksoy U, Küçük M, Versiani MA, Orhan K. Publication trends in micro-CT endodontic research: a bibliometric analysis over a 25-year period. Int Endod J. 2021;54(3):343-53. http://dx.doi.org/10.1111/iej.13433. PMid:33075147.

Al-Qarni FD. Customized Post and Cores Fabricated with CAD/CAM Technology: A Literature Review. Int J Gen Med. 2022 May 6;15:4771-4779. doi: 10.2147/IJGM.S365296. PMID: 35571288; PMCID: PMC9091696.

Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. J. Prosthodont. Res. 2016;60(2):72-84.

Alkhatri R, Saleh ARM, Kheder W. Impact of post and core materials on the apical extension of root fracture in root canal treated teeth. J Mater Res Technol. 2021; 10:730-7.

Altitinchi A, Hussein A, Saemundsson S, Clark W, Culp L, Sulaiman TA. Anatomic CAD-CAM post-and-core systems: A mastication simulation study. J Prosthet Dent. 2022 Sep 23:S0022-3913(22)00513-3. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.08.017. Epub ahead of print. PMID: 36163200.

Andreucci AC, Tavares AC, Palhari FTL, Liporoni PCS, Freitas MR, Aguiar FHB, Zanatta RF. Restoration of teeth with customized CAD/CAM glass fiber posts: report of 2 cases. Gen Dent. 2022 Sep-Oct;70(5):74-77. PMID: 35993938.

Araújo LP, Rosa WLO, Carpena LP, Pinto LM, Falson LAS, Ferreira NS, Souza ELR Intentional foraminal enlargement: a systematic review with bibliometric analysis. Braz Dent Sci 2022 Oct/Dec.;25 (4): e3506. DOI: https://doi.org/10.4322/bds.2022.e3506

Araújo LP, Rosa WLO, Gobbo LB, Silva TA, Almeida JFA, Ferraz CCR. Global research trends on photodynamic therapy in endodontics: a bibliometric analysis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2022;40:103039. http://dx.doi.org/10.1016/j. pdpdt.2022.103039. PMid:35907620.

Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. J Dent. 1999 May;27(4):275-8. doi: 10.1016/s0300-5712(98)00066-9. PMID: 10193104.

Attia MA, Shokry TE, Abdel-Aziz M. Effect of different surface treatments on the bond strength of milled polyetheretherketone posts. J Prosthet Dent. 2022 Jun;127(6):866-874. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.08.033. Epub 2021 Jan 22. PMID: 33495042.

Awad MA, Marghalani TY. Fabrication of a custom-made ceramic post and core using CAD-CAM technology. J Prosthet Dent. 2007 Aug;98(2):161-2. doi: 10.1016/S0022-3913(07)60050-X. PMID: 17692598.

Bellan MC, da Cunha P, Colombino A, Bittencourt HR, Mota EG, Borges GA, Spohr AM. Retention of Manually or CAD/CAM-customized Fiberglass Posts Luted to Enlarged Root Canals with Different Resin Cements. Oper Dent. 2022 Jul 1;47(4):449-460. doi: 10.2341/21-094-L. PMID: 35917252.

Belli R, Petschelt A, Hofner B, Hajtó J, Scherrer SS, Lohbauer U. Fracture Rates and Lifetime Estimations of CAD/CAM All-ceramic Restorations. J Dent Res. 2016 Jan;95(1):67-73. doi: 10.1177/0022034515608187. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26428908.

Bergamo ETP, Lopes ACO, Campos TMB, Amorim PH, Costa F, Benalcázar Jalkh EB, Carvalho LF, Zahoui A, Piza MMT, Gutierres E, Witek L, Bonfante EA. Probability of survival and failure mode of endodontically treated incisors without ferrule restored with CAD/CAM fiber-reinforced composite (FRC) post-cores. J Mech Behav Biomed Mater. 2022 Dec;136:105519. doi: 10.1016/j.jmbbm.2022.105519. Epub 2022 Oct 12. PMID: 36279744.

Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. Br. Dent J.2008;204(9):505-11.
Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced dental composite resin. J Prosthet Dent. 2016 Jan;115(1):95-102. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.07.012. Epub 2015 Oct 14. PMID: 26460170.

Bittner N, Hill T, Randi A. Evaluation of a one-piece milled zirconia post and core with different post-and-core systems: An in vitro study. J Prosthet Dent. 2010 Jun;103(6):369-79. doi: 10.1016/S0022-3913(10)60080-7. PMID: 20493326.

Borzangy SS, Saker SM, Al-Zordk WA. Effect of restoration technique on resistance to fracture of endodontically treated anterior teeth with flared root canals. J Biomed Res. 2019;33(2):131-8.

Braga RR, Ferracane JL, Condon JR. Polymerization contraction stress in dual-cure cements and its effect on interfacial integrity of bonded inlays. J Dent. 2002 Sep-Nov;30(7-8):333-40. doi: 10.1016/s0300-5712(02)00047-7. PMID: 12554115.

Byström A, Happonen RP, Sjögren U, Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. Endod Dent Traumatol. 1987 Apr;3(2):58-63. doi: 10.1111/j.1600-9657.1987.tb00543.x. PMID: 3472880.

Camba, J.D., Hartman, N., Bertoline, G.R. (2023). Computer-Aided Design, Computer-Aided Engineering, and Visualization. In: Nof, S.Y. (eds) Springer Handbook of Automation. Springer Handbooks. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96729-1_28

Chen A, Feng X, Zhang Y, Liu R, Shao L. Finite element analysis of stress distribution in four different endodontic post systems in a model canine. Biomed Mater Eng. 2015;26 Suppl 1:S629-35. doi: 10.3233/BME-151354. PMID: 26406057.

Chen A, Feng X, Zhang Y, Liu R, Shao L. Finite element analysis to study the effects of using CAD/CAM glass-fiber post system in a severely damaged anterior tooth. Biomed Mater Eng. 2015;26 Suppl 1:S519-25. doi: 10.3233/BME-151341. PMID: 26406043.

Chen Z, Li Y, Deng X, Wang X. A novel computer-aided method to fabricate a custom one-piece glass fiber dowel-and-core based on digitized impression and crown preparation data. J Prosthodont. 2014 Jun;23(4):276-83. doi: 10.1111/jopr.12102. Epub 2013 Oct 7. PMID: 24118182.

Chieffi N, Chersoni S, Papacchini F, Vano M, Goracci C, Davidson CL, Tay FR, Ferrari M. The effect of application sustained seating pressure on adhesive luting procedure. Dent Mater. 2007 Feb;23(2):159-64. doi: 10.1016/j.dental.2006.01.006. Epub 2006 Feb 21. PMID: 16494935.

Conde DM, Rodrigues VP, Carvalho Souza Sde F, Bauer JR, Bramante Fda S, Linares Lima SN, Filho EM, Bandeca MC, de Mendonça AA, Lima DM. Influence of Relining Post on the Bond Strength of Resin Cements. J Contemp Dent Pract. 2015 Jul 1;16(7):559-64. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1722. PMID: 26329411.

Da Costa RG, Freire A, De Morais ECC, De Souza EM, Correr GM, Rached RN. Effect of CAD/CAM glass fiber post-core on cement micro- morphology and fracture resistance of endodontically treated roots. Am J Dent 2017;30:3-8.

Dayalan M, Jairaj A, Nagaraj K, Savadi RC. An evaluation of fracture strength of zirconium oxide posts fabricated using CAD-CAM technology compared with prefabricated glass fibre posts. J. Indian Prosthodont. 2010;10(4):213-8.

de Andrade GS, Tribst JP, Dal Piva AO, Bottino MA, Borges AL, Valandro LF, Özcan M. A study on stress distribution to cement layer and root dentin for post and cores made of CAD/CAM materials with different elasticity modulus in the absence of ferrule. J Clin Exp Dent. 2019 Jan 1;11(1):e1-e8. doi: 10.4317/jced.55295. PMID: 30697387; PMCID: PMC6343998.

de Moraes AP, Neto VP, Boscato N, Pereira-Cenci T. Randomized clinical trial of the influence of impression technique on the fabrication of cast metal posts. J Prosthet Dent. 2016;116(1):47-51.

Dede DO, Celik E, Tulga A, Sariyilmaz E, Cakici F, Cakici EB, et al. Fracture strength of endodontically treated teeth restored with novel CAD/CAM ceramic post systems. Ann Med Res. 2021;28(2):267-74.

do Nascimento WF, de Andrade GS, Tribst JPM, Uemura ES, Saavedra GSFA. One-piece, CAD/CAM, fiber-reinforced composite post and core: a case report. Gen Dent. 2021 Nov-Dec;69(6):64-68. PMID: 34678746.

Eid R, Azzam K, Skienhe H, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. 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. 2019 Sep 1;20(9):1003-1008. PMID: 31797819.

Eid R, Juloski J, Ounsi H, Silwaidi M, Ferrari M, Salameh Z. 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 2019;20:56-63.

Eid R, Tribst JPM, Juloski J, Özcan M, Salameh Z. Effect of material types on the fracture resistance of maxillary central incisors restored with CAD/CAM post and cores. Int J Comput Dent. 2021 Feb 26;24(1):41-51. PMID: 34006062.

Eid RY, Koken S, Baba NZ, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. 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. 2019 Oct;28(8):898-905. doi: 10.1111/jopr.13101. Epub 2019 Aug 22. PMID: 31397947.

Falcão Spina DR, Goulart da Costa R, Farias IC, da Cunha LG, Ritter AV, Gonzaga CC, Correr GM. CAD/CAM post-and-core using different esthetic materials: Fracture resistance and bond strengths. Am J Dent. 2017 Dec;30(6):299-304. PMID: 29251451.

Farah RFL, Aloraini AS, Al-Haj SNA. Fabrication of Custom Post-And-Core Using a Directly Fabricated Silicone Pattern and Digital Workflow. J Prosthodont. 2020;29(7):631-5.

Faria-e-Silva AL, Pedrosa-Filho C de F, Menezes M de S, Silveira DM, Martins LR. Effect of relining on fiber post retention to root canal. J Appl Oral Sci. 2009 Nov-Dec;17(6):600-4. doi: 10.1590/s1678-77572009000600012. PMID: 20027434; PMCID: PMC4327521.

Faria-e-Silva AL, Pedrosa-Filho de F, Menezes Mde S, Silveira DM, Martins LR. Effect of relining on fiber post retention to root canal. J Appl Oral Sci. 2009 Nov-Dec;17(6):600-4. doi: 10.1590/s1678-77572009000600012. PMID: 20027434; PMCID: PMC4327521.

Gama M, Balbinot GS, Ferreira GC, Mota EG, Leitune V, Collares FM. CAD/CAM Milled Glass Fiber Posts: Adaptation and Mechanical Behavior in Flared Root Canals. Oper Dent. 2021 Jul 1;46(4):438-447. doi: 10.2341/20-198-L. PMID: 34624118.

Garcia PP, da Costa RG, Garcia AV, Gonzaga CC, da Cunha LF, Rezende CE, Correr GM. Effect of surface treatments on the bond strength of CAD/CAM fiberglass

posts. J Clin Exp Dent. 2018 Jun 1;10(6):e591-e597. doi: 10.4317/jced.54904. PMID: 29930778; PMCID: PMC6005091.
Ghanem N, Baherly N, Hassan H. Fracture resistance of custom-milled CAD/CAM post and core using two different materials: an in vitro study. Journal of Stomatology. 2022;75(4):207-215. doi:10.5114/jos.2022.122083.

Ghora SM, El-Kabbaney, A, Abdelkader A, Del Fabbro M. Impact of Different Surface Treatments of CAD/CAM Fabricated Glass Fiber Posts on Push-Out Bond Strength to Root Canal Dentin. J Int Dent Med Res 2022; 15(1): 72-80.

Ghorab, S. M., El-Kabbaney, A., Abdelkader, A., & Del Fabbro, M. (2022). Impact of different surface treatments of CAD/CAM fabricated glass fiber posts on push-out bond strength to root canal dentin. J. Int. Dent. Med. Res., 15(1), 72-80. doi:10.5114/jos.2022.122083

Gontijo IG, Ferretti MA, Caldas RA, Pecorari VGA, França FMG, Oliveira LKN, Aguiar FHB. Biomechanical behavior of weakened roots restored with custom-made post-and-cores of glass fiber and polyetheretherketone. J Prosthodont. 2023 Dec;32(9):807-814. doi: 10.1111/jopr.13628. Epub 2022 Dec 27. PMID: 36482016.

Gontijo IG, Ferretti MA, Monteiro LC, Caldas RA, Pecorari VGA, França FMG, Aguiar FHB. Influence of alveolar bone height on the biomechanical behavior of roots restored with custom-made posts-and-cores. J Esthet Restor Dent. 2023 Jun;35(4):677-686. doi: 10.1111/jerd.13010. Epub 2023 Jan 5. PMID: 36602235.

Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. Aust Dent J. 2011 Jun;56 Suppl 1:77-83. doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01298.x. PMID: 21564118.

Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. J Adhes Dent. 2005 Autumn;7(3):235-40. PMID: 16240965.

Guimarães MS, Bueno CEDS, Martin AS, Fontana CE, Pelegrine RA, Pinheiro SL, Pedro Rocha DG. In Vitro Evaluation of Bond Strength to Dentin of Two Post Systems: Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing Fiber Posts vs Splendor Single Adjustable Post. J Contemp Dent Pract. 2022 Apr 1;23(4):388-392. PMID: 35945830.

Haapasalo M. Level of evidence in endodontics: what does it mean? Endodontic Topics 2016, 34, 30–41. https://doi.org/10.1111/etp.12099

Habibzadeh S, Rajati HR, Hajmiragha H, Esmailzadeh S, Kharazifard M. Fracture resistances of zirconia, cast Ni-Cr, and fiber-glass composite posts under all-ceramic crowns in endodontically treated premolars. J Adv Prosthodont. 2017 Jun;9(3):170-175. doi: 10.4047/jap.2017.9.3.170. Epub 2017 Jun 19. PMID: 28680547; PMCID: PMC5483402.

Iemsaengchairat R, Aksornmuang J. Fracture resistance of thin wall endodontically treated teeth without ferrules restored with various techniques. J Esthet Restor Dent. 2022 Jun;34(4):670-679. doi: 10.1111/jerd.12859. Epub 2021 Dec 28. PMID: 34964239.

Kalyoncuoğlu E, Ural Ç, Aydemir H, Aslan MA, Balkaya V. Effect of 1-piece post and core fabrication techniques on fracture strength. J Appl Biomater Funct Mater. 2015;13(3):253-8.

Kaya BM, Ergun G. The effect of post length and core material on root fracture with respect to different post materials. Acta Odontol Scand. 2013 Sep;71(5):1063-70. doi: 10.3109/00016357.2012.741706. Epub 2012 Nov 20. PMID: 23163305.

Kirsch C, Ender A, Attin T, Mehl A. Trueness of four different milling procedures used in dental CAD/ CAM systems. Clin. Oral Investig. 2017;21(2):551-8.

Kole S, Ergun G. Bond strength of various post-core restorations with different lengths and diameters following cycle loading. J Mech Behav Biomed Mater. 2023 Jun;142:105804. doi: 10.1016/j.jmbbm.2023.105804. Epub 2023 Apr 5. PMID: 37062099.

Koppang HS, Koppang R, Solheim T, Aarnes H, Stølen SO. Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic periapical granulomas and cysts. J Endod. 1989 Aug;15(8):369-72. doi: 10.1016/S0099-2399(89)80075-5. PMID: 2637329.

Küçükekenci A S, Dede DO. Effect of Tribochemical Surface Treatment Technique on the Push-Out Bond Strength of Novel CAD/CAM Post Restorations. Cumhuriyet Dent. J. 2021 doi: 10.7126/cumudj.849157

Lazari PC, de Carvalho MA, Del Bel Cury AA, Magne P. Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. J Prosthet Dent. 2018 May;119(5):769-776. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.05.012. Epub 2017 Sep 18. PMID: 28923548.

Li, Y, Hedlind, M, & Kjellberg, T. Usability Evaluation of CADCAM: State of the Art. Procedia CIRP Volume 36, 2015, Pages 205 – 210 doi: 10.1016/j.procir.2015.01.053
Li, Y, Hedlind, M, & Kjellberg, T. Usability Evaluation of CADCAM: State of the Art. Procedia CIRP Volume 36, 2015, Pages 205 – 210 doi: 10.1016/j.procir.2015.01.053

Libonati A, Di Taranto V, Gallusi G, Montemurro E, Campanella V. CAD/CAM Customized Glass Fiber Post and Core With Digital Intraoral Impression: A Case Report. Clin Cosmet Investig Dent. 2020 Feb 10;12:17-24. doi: 10.2147/CCIDE.S237442. PMID: 32104100; PMCID: PMC7021168.

Liu P, Deng XL, Wang XZ. Use of a CAD/CAM-fabricated glass fiber post and core to restore fractured anterior teeth: A clinical report. J Prosthet Dent. 2010 Jun;103(6):330-3. doi: 10.1016/S0022-3913(10)60071-6. PMID: 20493321.

Macedo VC, Faria e Silva AL, Martins LR. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. J Endod. 2010 Sep;36(9):1543-6. doi: 10.1016/j.joen.2010.04.014. Epub 2010 Jul 6. PMID: 20728724.

Maia BDGO, Santos TDSA, Carvalho CAT, Verner FS, Junqueira RB. Fracture resistance of weakened roots restored with relined or milled CAD-CAM glass fiber posts. Dent Mater J. 2023 Jan 31;42(1):92-98. doi: 10.4012/dmj.2022-114. Epub 2022 Nov 8. PMID: 36351602.

Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ. From Artisanal to CAD-CAM Blocks: State of the Art of Indirect Composites. J Dent Res. 2016 May;95(5):487-95. doi: 10.1177/0022034516634286. Epub 2016 Mar 1. PMID: 26933136.

Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017 Dec 12;17(1):149. doi: 10.1186/s12903-017-0442-x. PMID: 29233132; PMCID: PMC5727697.

Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17(1):1- 11

Marghalani TY, Hamed MT, Awad MA, Naguib GH, Elragi AF. Three-dimensional finite element analysis of custom-made ceramic dowel made using CAD/CAM technology. J Prosthodont. 2012 Aug;21(6):440-50. doi: 10.1111/j.1532-849X.2012.00860.x. Epub 2012 Jun 1. PMID: 22672191.

Meyenberg KH, Luthy H, Scharer P. Zirconia posts: a new all-ceramic concept for nonvital abutment teeth. J Esthet Restor Dent. 1995;7(2):73-80.
Ming X, Zhang Z, Xie W, Zhang Y, Li Y, Zhang W. Internal adaptation and mechanical properties of CAD/CAM glass fiber post-cores in molars: An in vitro study. J Dent. 2023 Nov;138:104685. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104685. Epub 2023 Sep 1. PMID: 37659715.

Mirmohammadi H, Gerges E, Salameh Z, Wesselink PR. Effect of post diameter and cement thickness on bond strength of fiber posts. Quintessence Int. 2013 Nov-Dec;44(10):801-10. doi: 10.3290/j.qi.a30179. PMID: 23878848.

Monteiro LC, Pecorari VGA, Gontijo IG, Marchi GM, Lima DANL, Aguiar FHB. PEEK and fiberglass intra-radicular posts: influence of resin cement and mechanical cycling on push-out bond strength. Clin Oral Investig. 2022 Dec;26(12):6907-6916. doi: 10.1007/s00784-022-04645-0. Epub 2022 Jul 26. PMID: 35881239.

Moustapha G, AlShwaimi E, Silwadi M, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. Marginal and internal fit of CAD/CAM fiber post and cores. Int J Comput Dent. 2019;22(1):45-53. PMID: 30848254.

Nair PN, Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical

lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. J Endod. 1990 Dec;16(12):580-8. doi: 10.1016/S0099-2399(07)80201-9. PMID: 2094761.

Naumann M, Blankenstein F, Kiessling S, Dietrich T. Risk factors for failure of glass fiber-reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study. Eur J Oral Sci. 2005 Dec;113(6):519-24. doi: 10.1111/j.1600-0722.2005.00257.x. PMID: 16324143.

Oliveira GR, Machry RV, Cadore-Rodrigues AC, Sarkis-Onofre R, Valandro LF, Bacchi A, Pereira G, Spazzin AO. Fatigue Properties of Weakened and Non-weakened Roots Restored with CAD-CAM Milled Fiber Post, Prefabricated Fiber Post, or Cast Metal Post. Oper Dent. 2022 Nov 1;47(6):658-669. doi: 10.2341/21-032-L. PMID: 36251571.

Ordinola-Zapata R, Peters OA, Nagendrababu V, Azevedo B, Dummer PMHH, Neelakantan P. What is of interest in Endodontology? A bibliometric review of research published in the International Endodontic Journal and the Journal of Endodontics from 1980 to 2019. Int Endod J. 2020;53(1):36-52. http://dx.doi.org/10.1111/iej.13210. PMid:31454086.

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71. PMid:33782057.
Pang J, Feng C, Zhu X, Liu B, Deng T, Gao Y, 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 2019;38:114-9.

Pang J, Feng C, Zhu X, Liu B, Deng T, Gao Y, 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. 2019;38(1):114-9.

Perucelli F, Goulart da Costa R, Machado de Souza E, Rached RN. Effect of half-digital workflows on the adaptation of custom CAD-CAM composite post-and-cores. J Prosthet Dent. 2021 Dec;126(6):756-762. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.08.014. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33127081.

Pinto APS, França FMG, Basting RT, Turssi CP, Rodrigues Júnior JJ, Amaral FLB. Effect of endodontic sealers on push-out bond strength of CAD-CAM or prefabricated fiber glass posts. Braz Oral Res. 2023 May 29;37:e052. doi: 10.1590/1807-3107bor-2023.vol37.0052. PMID: 37255072.

Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. Dent Mater. 2007 Sep;23(9):1129-35. doi: 10.1016/j.dental.2006.06.047. Epub 2006 Nov 20. PMID: 17116326.

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. 2021 Oct-Dec;21(4):425-429. doi: 10.4103/jips.jips_135_21. PMID: 34810372; PMCID: PMC8617440.

Qi, L.; Wang, X.; Ma, J.-Y.; Wu, P.-L. Fracture resistance of different post-and-core repair systems after warm gutta filling. Chin. J. Tissue Eng. Res. 2015. doi: 10.3969/j.issn.2095-4344.2015.38.018

Rocha AT, Gonçalves LM, Vasconcelos AJC, Matos Maia Filho E, Nunes Carvalho C, De Jesus Tavarez RR. Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. Int J Dent. 2017;2017:5010712. doi: 10.1155/2017/5010712. Epub 2017 Jul 13. PMID: 28785281; PMCID: PMC5530420.

Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppin-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. J Prosthet Dent. 2017 Oct;118(4):493-499. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.01.006. Epub 2017 Mar 24. PMID: 28343677.
Rosenstiel SF, Land MF. Contemporary fixed prosthodontics. 5th Edition ed: Elsevier Health Sciences; 2015.

Ruschel GH, Gomes ÉA, Silva-Sousa YT, Pinelli RGP, Sousa-Neto MD, Pereira GKR, Spazzin AO. Mechanical properties and superficial characterization of a milled CAD-CAM glass fiber post. J Mech Behav Biomed Mater. 2018 Jun;82:187-192. doi: 10.1016/j.jmbbm.2018.03.035. Epub 2018 Mar 27. PMID: 29609139.

Saisho H, Marcolina G, Perucelli F, Goulart da Costa R, Machado de Souza E, Rached RN. Fracture strength, pull-out bond strength, and volume of luting agent of tooth-colored CAD-CAM post-and-cores. J Prosthet Dent. 2023 Apr;129(4):599-606. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.06.012. Epub 2022 Sep 17. PMID: 36127164.

Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol. 1994 Jun;10(3):105-8. doi: 10.1111/j.1600-9657.1994.tb00533.x. PMID: 7995237.

Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. J Endod. 2004 May;30(5):289-301. doi: 10.1097/00004770-200405000-00001. PMID: 15107639.

Shamszadeh S, Asgary S, Nosrat A. Regenerative endodontics: a scientometric and bibliometric analysis. J Endod. 2019;45(3):272-80. http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2018.11.010. PMid:30803534.

Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J. 1997 Sep;30(5):297-306. doi: 10.1046/j.1365-2591.1997.00092.x. Erratum in: Int Endod J 1998 Mar;31(2):148. PMID: 9477818.

Streacker AB, Geissberger M. The milled ceramic post and core: A functional and esthetic alternative. J Prosthet Dent. 2007 Dec;98(6):486-7. doi: 10.1016/S0022-3913(07)60151-6. PMID: 18061744.

Strindberg LZ . The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. Acta Odontol Scand 1956; 14: (suppl21): 1-175.

Suzaki N, Yamaguchi S, Nambu E, Tanaka R, Imazato S, Hayashi M. Fabricated CAD/CAM Post-Core Using Glass Fiber-Reinforced Resin Shows Innovative Potential in Restoring Pulpless Teeth. Materials (Basel). 2021 Oct 19;14(20):6199. doi: 10.3390/ma14206199. PMID: 34683791; PMCID: PMC8540775.

Taques LV, Chidoski JC, Ávila BO, Jitumori RT, Gomes JC, Gomes GM. Evaluation of Bond Strength and Fracture Load of Teeth With Flared Root Canals Restored With Prefabricated, Anatomical, and Computer-aided Design and Computer-aided Manufacturing Fiber Posts. Oper Dent. 2023 Sep 1;48(5):524-537. doi: 10.2341/22-083-L. PMID: 37635454.

Tariq F. Alghazzaw. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.01.003

Tsintsadze N, Juloski J, Carrabba M, Goracci C, Vichi A, Grandini S, Ferrari M. Effects of scanning technique on in vitro performance of CAD/CAM-fabricated fiber posts. J Oral Sci. 2018;60(2):262-268. doi: 10.2334/josnusd.17-0254. PMID: 29925710.

Vilcapoma H, Ganoza R, Bolaños A, Tapia A, Balarezo A. Use of a CAD/CAM-fabricated composite fiberglass post and core to restore an endodontically treated tooth: case report. Rev Estomatol Herediana. 2019 Jul-Set;29(3):231-40.doi:10.20453/reh.v29i3.3607

Vinothkumar TS, Kandaswamy D, Chanana P. CAD/CAM fabricated single-unit all-ceramic post–core–crown restoration. J Conserv Dent 2011;14(1):86-9.

Vogler JAH, Billen L, Walther KA, Wöstmann B. Conventional cast vs. CAD/CAM post and core in a fully digital chairside workflow - An in vivo comparative study of accuracy of fit and feasibility of impression taking. J Dent. 2023 Sep;136:104638. doi: 10.1016/j.jdent.2023.104638. Epub 2023 Jul 26. PMID: 37506812.

APÊNDICE 1 - ESTRATÉGIA DE BUSCA

Source	Search strategy	Results
MEDLINE/PubMed	**#1** Search (Fiberglass) OR (Fiberglass post) OR (Glass fiber) OR (Glass fiber post) OR (Intraradicular retainers) OR (Root canal post) OR (Dental post) OR (Endodontic post) OR (Intraradicular restoration) OR (Lightpost) OR (Fiber post) OR (Fiberglass reinforcement) OR (Dental fiber posts)	**62,279**
	#2 Search (Computer-Aided Design) OR (Computer Aided Design) OR (Computer-Aided Designs) OR (Design, Computer-Aided) OR (Designs, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Design) OR (Computer Assisted Design) OR (Computer-Assisted Designs) OR (Design, Computer-Assisted) OR (Designs, Computer-Assisted) OR (Computer-Aided Manufacturing) OR (Computer Aided Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Manufacturing) OR (Computer Assisted Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Assisted) OR (CAD-CAM) OR (CAD/CAM) OR (Digital dentistry)	**60,7**
	#3 Search (Tooth, Nonvital) OR (Tooth, nonvital) OR (Nonvital Tooth) OR (Tooth, Devitalized) OR (Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (Teeth, Pulpless) OR (Pulpless Teeth) OR (Teeth, Devitalized) OR (Devitalized Teeth) OR (Teeth, Nonvital) OR (Nonvital Teeth) OR (Teeth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Teeth) OR (Teeth, Endodontically Treated) OR (Tooth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Tooth) OR (Tooth, Endodontically Treated) OR (Root canal therapy) OR (Canal Therapies, Root) OR (Canal Therapy, Root) OR (Root Canal Therapies) OR (Therapies, Root Canal) OR (Therapy, Root Canal) OR (Endodontics) OR (Endodontics) OR (Endodontology)	**63,004**
	#1 AND #2 AND #3	**510**
EMBASE	**#1** Search “Fiberglass” OR “Fiberglass post” OR “Glass fiber” OR “Glass fiber post” OR “Intraradicular retainers” OR “Root canal post” OR “Dental post” OR “Endodontic post” OR “Intraradicular restoration” OR “Lightpost” OR “Fiber post” OR “Fiberglass reinforcement” OR “Dental fiber posts”	**14,822**
	#2 Search “Computer-Aided Design” OR “Computer Aided Design” OR “Computer-Aided Designs” OR “Design, Computer-Aided” OR “Designs, Computer-Aided” OR “Computer-Assisted Design” OR	**31,447**

	"Computer Assisted Design" OR "Computer-Assisted Designs" OR "Design, Computer-Assisted" OR "Designs, Computer-Assisted" OR "Computer-Aided Manufacturing" OR "Computer Aided Manufacturing" OR "Manufacturing, Computer-Aided" OR "Computer-Assisted Manufacturing" OR "Computer Assisted Manufacturing" OR "Manufacturing, Computer-Assisted" OR "CAD-CAM" OR "CAD/CAM" OR "Digital dentistry"	
	#3 Search "Tooth, Nonvital" OR "Tooth, nonvital" OR "Nonvital Tooth" OR "Tooth, Devitalized" OR "Devitalized Tooth" OR "Tooth, Pulpless" OR "Pulpless Tooth" OR "Teeth, Pulpless" OR "Pulpless Teeth" OR "Teeth, Devitalized" OR "Devitalized Teeth" OR "Teeth, Nonvital" OR "Nonvital Teeth" OR "Teeth, Endodontically-Treated" OR "Endodontically-Treated Teeth" OR "Teeth, Endodontically Treated" OR "Tooth, Endodontically-Treated" OR "Endodontically-Treated Tooth" OR "Tooth, Endodontically Treated" OR "Root Canal Therapy" OR "Canal Therapies, Root" OR "Canal Therapy, Root" OR "Root Canal Therapies" OR "Therapies, Root Canal" OR "Therapy, Root Canal" OR "Endodontics" OR "Endodontics" OR "Endodontology"	**63,317**
	#1 AND #2 AND #3	**48**
Web of Science	**#1** TS=((Fiberglass) OR (Fiberglass post) OR (Glass fiber) OR (Glass fiber post) OR (Intraradicular retainers) OR (Root canal post) OR (Dental post) OR (Endodontic post) OR (Intraradicular restoration) OR (Lightpost) OR (Fiber post) OR (Fiberglass reinforcement) OR (Dental fiber posts))	**115.121**
	#2 TS=((Computer-Aided Design) OR (Computer Aided Design) OR (Computer-Aided Designs) OR (Design, Computer-Aided) OR (Designs, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Design) OR (Computer Assisted Design) OR (Computer-Assisted Designs) OR (Design, Computer-Assisted) OR (Designs, Computer-Assisted) OR (Computer-Aided Manufacturing) OR (Computer Aided Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Manufacturing) OR (Computer Assisted Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Assisted) OR (CAD-CAM) OR (CAD/CAM) OR (Digital dentistry))	**70.814**
	#3 TS=((Tooth, Nonvital) OR (Tooth, nonvital) OR (Nonvital Tooth) OR (Tooth, Devitalized) OR (Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (Teeth, Pulpless) OR (Pulpless	**11,787**

	Teeth) OR (Teeth, Devitalized) OR (Devitalized Teeth) OR (Teeth, Nonvital) OR (Nonvital Teeth) OR (Teeth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Teeth) OR (Teeth, Endodontically Treated) OR (Tooth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Tooth) OR (Tooth, Endodontically Treated) OR (Root Canal Therapy) OR (Canal Therapies, Root) OR (Canal Therapy, Root) OR (Root Canal Therapies) OR (Therapies, Root Canal) OR (Therapy, Root Canal) OR (Endodontics) OR (Endodontics) OR (Endodontology))	
	#1 AND #2 AND #3	**146**
SciVerse Scopus	**#1** ALL (“Fiberglass”) OR (“Fiberglass post”) OR (“Glass fiber”) OR (“Glass fiber post”) OR (“Intraradicular retainers”) OR (“Root canal post”) OR (“Dental post”) OR (“Endodontic post”) OR (“Intraradicular restoration”) OR (“Lightpost”) OR (“Fiber post”) OR (“Fiberglass reinforcement”) OR (“Dental fiber posts”)	**222.015**
	#2 ALL (“Computer-Aided Design”) OR (“Computer Aided Design”) OR (“Computer-Aided Designs”) OR (“Design, Computer-Aided”) OR (“Designs, Computer-Aided”) OR (“Computer-Assisted Design”) OR (“Computer Assisted Design”) OR (“Computer-Assisted Designs”) OR (“Design, Computer-Assisted”) OR (“Designs, Computer-Assisted”) OR (“Computer-Aided Manufacturing”) OR (“Computer Aided Manufacturing”) OR (“Manufacturing, Computer-Aided”) OR (“Computer-Assisted Manufacturing”) OR (“Computer Assisted Manufacturing”) OR (“Manufacturing, Computer-Assisted”) OR (“CAD-CAM”) OR (“CAD/CAM”) OR (“Digital dentistry”)	**468.007**
	#3 ALL("Tooth, Nonvital") OR ("Tooth, nonvital") OR ("Nonvital Tooth") OR ("Tooth, Devitalized") OR ("Devitalized Tooth") OR ("Tooth, Pulpless") OR ("Pulpless Tooth") OR ("Teeth, Pulpless") OR ("Pulpless Teeth") OR ("Teeth, Devitalized") OR ("Devitalized Teeth") OR ("Teeth, Nonvital") OR ("Nonvital Teeth") OR ("Teeth, Endodontically-Treated") OR ("Endodontically-Treated Teeth") OR ("Teeth, Endodontically Treated") OR ("Tooth, Endodontically Treated") OR ("Endodontically-Treated Tooth") OR ("Tooth, Endodontically Treated") OR ("Root Canal Therapy") OR ("Canal Therapies, Root") OR ("Canal Therapy, Root") OR ("Root Canal Therapies") OR ("Therapies, Root Canal") OR ("Therapy, Root Canal") OR ("Endodontics") OR ("Endodontics") OR ("Endodontology")	**205.450**

	#1 AND #2 AND #3	**935**
LILACS/BBO	#1Search ((Fiberglass) OR (Fiberglass post) OR (Glass fiber) OR (Glass fiber post) OR (Intraradicular retainers) OR (Root canal post) OR (Dental post) OR (Endodontic post) OR (Intraradicular restoration) OR (Lightpost) OR (Fiber post) OR (Fiberglass reinforcement) OR (Dental fiber posts))	**248**
	#2 Search ((Computer-Aided Design) OR (Computer Aided Design) OR (Computer-Aided Designs) OR (Design, Computer-Aided) OR (Designs, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Design) OR (Computer Assisted Design) OR (Computer-Assisted Designs) OR (Design, Computer-Assisted) OR (Designs, Computer-Assisted) OR (Computer-Aided Manufacturing) OR (Computer Aided Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Manufacturing) OR (Computer Assisted Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Assisted) OR (CAD-CAM) OR (CAD/CAM) OR (Digital dentistry))	**421**
	#3 Search ((Tooth, Nonvital) OR (Tooth, nonvital) OR (Nonvital Tooth) OR (Tooth, Devitalized) OR (Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (Teeth, Pulpless) OR (Pulpless Teeth) OR (Teeth, Devitalized) OR (Devitalized Teeth) OR (Teeth, Nonvital) OR (Nonvital Teeth) OR (Teeth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Teeth) OR (Teeth, Endodontically Treated) OR (Tooth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Tooth) OR (Tooth, Endodontically Treated) OR (Root canal therapy) OR (Canal Therapies, Root) OR (Canal Therapy, Root) OR (Root Canal Therapies) OR (Therapies, Root Canal) OR (Therapy, Root Canal) OR (Endodontics) OR (Endodontics) OR (Endodontology))	**4743**
	#1 AND #2 AND #3	**11**
Cochrane Library	**#1** (Fiberglass) OR (Fiberglass post) OR (Glass fiber) OR (Glass fiber post) OR (Intraradicular retainers) OR (Root canal post) OR (Dental post) OR (Endodontic post) OR (Intraradicular restoration) OR (Lightpost) OR (Fiber post) OR (Fiberglass reinforcement) OR (Dental fiber posts)	**876**
	#2 (Computer-Aided Design) OR (Computer Aided Design) OR (Computer-Aided Designs) OR (Design, Computer-Aided) OR (Designs, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Design) OR (Computer Assisted Design) OR (Computer-Assisted Designs) OR (Design, Computer-Assisted) OR (Designs, Computer-	**3569**

	Assisted) OR (Computer-Aided Manufacturing) OR (Computer Aided Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Aided) OR (Computer-Assisted Manufacturing) OR (Computer Assisted Manufacturing) OR (Manufacturing, Computer-Assisted) OR (CAD-CAM) OR (CAD CAM) OR (Digital dentistry)	
	#3 (Tooth, Nonvital) OR (Tooth, nonvital) OR (Nonvital Tooth) OR (Tooth, Devitalized) OR (Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (Teeth, Pulpless) OR (Pulpless Teeth) OR (Teeth, Devitalized) OR (Devitalized Teeth) OR (Teeth, Nonvital) OR (Nonvital Teeth) OR (Teeth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Teeth) OR (Teeth, Endodontically Treated) OR (Tooth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Tooth) OR (Tooth, Endodontically Treated) OR (Root canal therapy) OR (Canal Therapies, Root) OR (Canal Therapy, Root) OR (Root Canal Therapies) OR (Therapies, Root Canal) OR (Therapy, Root Canal) OR (Endodontics) OR (Endodontics) OR (Endodontology)	**175**
	#1 AND #2 AND #3	**59**

ANEXO 1 - RELATÓRIO DE SIMILARIDADE

24_03_04 Monografia Letícia.docx

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

8%	9%	9%	%
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

FONTES PRIMÁRIAS

1	ojs.ict.unesp.br Fonte da Internet	4%
2	guaiaca.ufpel.edu.br Fonte da Internet	1%
3	repositorio.uniube.br Fonte da Internet	1%
4	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet	1%
5	bds.ict.unesp.br Fonte da Internet	1%

Excluir citações	Em	Excluir correspondências	< 1%
Excluir bibliografia	Em		