

O USO DA TECNOLOGIA CAD-CAM NA CONFEÇÃO DE RETENTORES INTRARRADICULARES: REVISÃO DE LITERATURA

THE USE OF CAD-CAM TECHNOLOGY IN THE MANUFACTURING OF INTRARADICULAR
RETAINERS: LITERATURE REVIEW

Janaina Valente LOPES¹
Willyam RODRIGUES¹
Karine Santos FRASQUETTI²
Gabriela Fracasso de MORAES²
Ana Paula Tulio MANFRON³

RESUMO

Introdução: Dentes tratados endodonticamente com ampla destruição coronária necessitam de retentores radiculares quando há grande perda de estrutura dentária para reestabelecimento de sua função. **Objetivo:** O objetivo da pesquisa foi por meio de uma revisão de literatura, avaliar o uso da tecnologia CAD-CAM (desenho assistido por computador – manufatura assistida por computador) na confecção de retentores intrarradiculares. **Materiais e métodos:** A busca de artigos foi realizada nas bases de *Pubmed*, *Scielo* e Google acadêmico com publicação dos últimos 10 anos (2013-2023). Foram adotados como descritores os termos em português: Retentores Intrarradiculares com Sistema CAD-CAM e em inglês: *CAD-CAM GLASS FIBER POSTS*, *POST AND CORE CAD-CAM*. **Resultados:** O total de artigos obtidos inicialmente foi de 62. A partir deste resultado, foram excluídos 52 artigos de acordo com alguns critérios estabelecidos. Desta forma, foram selecionados 10 artigos para leitura integral. **Considerações finais:** Diante dos dados observados, pode-se observar que pinos e/ou núcleos fresados a partir da tecnologia CAD-CAM apresentam valores de resistência à fratura semelhante à dos metálicos e maiores que os fabricados em fibra de vidro. Além disso, podemos concluir que a personalização (fresagem) minimizou o filme de espessura do cimento e a formação de espaços vazios, contribuindo para a minimização de falhas associadas ao agente de união.

PALAVRAS-CHAVE: Técnica para retentor intrarradicular; desenho assistido por computador; materiais dentários; testes mecânicos.

ABSTRACT

Endodontically treated teeth with extensive coronal destruction require root retainers when there is a great loss of tooth structure in order to reestablish its function. **Objective:** The objective of this literature review, was to evaluate the use of CAD-CAM technology (computer-aided design – computer-aided manufacturing) in the manufacture of intraradicular retainers. **Materials and methods:** The search was carried out in the *Pubmed*, *Scielo* and *Google Scholar* published in the last 10 years (2013-2023). The terms in Portuguese were adopted as descriptors: *Intraradicular Retainers with CAD-CAM System* and in English: *CAD-CAM GLASS FIBER POSTS*, *POST AND CORE CAD-CAM*. **Results:** The total number obtained was 62. From this result, 52 articles were excluded according to some established criteria. In this way, 10 articles were selected for full reading. **Final considerations:** It can be observed that post and/or cores using CAD-CAM technology present fracture resistance values similar to those of metal ones and higher than those made from fiberglass. Furthermore, we can conclude that customization, minimized the cement film thickness and the formation of voids, contributing to the minimization of failures associated with the bonding agent.

¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia da Faculdade Herrero – Curitiba/PR

² Mestre em Odontologia, docente no curso de Odontologia da Faculdade Herrero – Curitiba/PR

³ Doutora em Odontologia, docente no curso de Odontologia da Faculdade Herrero – Curitiba/PR

*E-mail correspondência: tulio.ana@gmail.com

KEYWORDS: Post and core technique; Computer-Aided Design; dental materials; mechanical tests.

1. INTRODUÇÃO

A restauração de dentes que passaram por tratamento endodôntico é um fator fundamental e que influencia diretamente a eficácia do tratamento, bem como a permanência do dente na cavidade bucal^{1,2}. Em casos de ampla destruição coronária e radicular, os procedimentos restauradores visam encontrar abordagens satisfatórias para substituir a estrutura perdida, levando em consideração a biocompatibilidade e promovendo a longevidade do dente. Nesse contexto, a utilização de retentores radiculares se torna essencial para aumentar a retenção de próteses coronárias³.

O material utilizado na confecção desses retentores desempenha um papel crucial na resposta biomecânica do sistema radicular do dente restaurados. É de extrema importância que esse material apresente características mecânicas e físicas semelhantes às do próprio dente, a fim de promover uma distribuição adequada das forças exercidas durante a mastigação e das tensões sobre a estrutura remanescente do dente¹, assim como exibir propriedades naturais ópticas de absorção e reflexão da luz³⁻⁵. Atualmente, existe uma variedade de tipos de retentores intrarradiculares, incluindo pinos fundidos e pinos pré-fabricados. Vale destacar que cada um possui uma técnica específica de instalação e aplicação⁴⁻⁸.

A necessidade de alcançar uma adaptação mais precisa dos pinos intrarradiculares no canal radicular levou à introdução dos pinos personalizados. Esses pinos podem ser fabricados por meio do sistema CAD/CAM, utilizando a fresagem do material para assegurar uma adaptação mais ajustada ao espaço do preparo. Isso resulta na formação de uma fina camada de cimento e contribui para alcançar níveis mais elevados de resistência⁶⁻⁹.

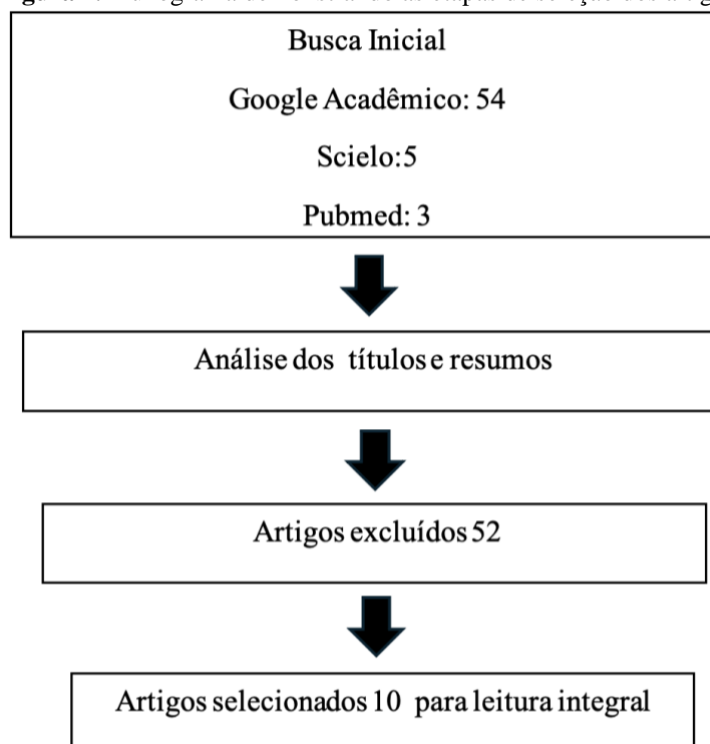
Diante do exposto, o objetivo do estudo foi por meio de uma revisão de literatura, avaliar o uso da tecnologia CAD-CAM (desenho assistido por computador – manufatura assistida por computador) na confecção de retentores intrarradiculares.

2. METODOLOGIA

A revisão de literatura foi realizada a partir da busca nas bases de dados Pubmed, Scielo e Google acadêmico com publicação dos últimos 10 anos (2013-2023). Foram adotados como descritores os termos em português: Retentores Intrarradiculares com Sistema *CAD-CAM* e em inglês: *CAD-CAM GLASS FIBER POSTS*, *POST AND CORE CAD-CAM*.

Foram selecionados artigos nos idiomas português, inglês e espanhol de revisão de literatura, relato de caso, artigos de pesquisa, trabalho de conclusão de cursos, dissertações e teses de doutorado. O título e o resumo de todos os artigos da busca eletrônica foram avaliados de acordo com a sua pertinência em relação ao tema. A partir disso, foram excluídos artigos que não abordassem o tema de forma íntegra, capítulo de livro, resumo expandido e manual técnico (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma demonstrando as etapas de seleção dos artigos



Fonte: Os Autores, 2023.

3. RESULTADOS

A estratégia inicial de busca resultou num total de 62 artigos. A partir deste resultado 52 artigos foram excluídos após a leitura do título e resumo. Assim, foram selecionados 10 artigos para a leitura integral. As análises mais pertinentes de cada artigo encontram-se resumidas no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos artigos selecionados para a revisão de literatura

Autor/ Ano	Tipo de estudo	Objetivo	Materiais e métodos	Resultados
Dantas et al., 2020 ⁸	Experimental in vitro	Comparar a resistência à fraturas de dentes tratados endodonticamente restaurados com pino de fibra de vidro e pino	20 incisivos bovinos foram divididos aleatoriamente em dois grupos (n=10): G1 - pino de fibra de vidro (controle) e G2 - pino usinado (experimental) após preparação com 15mm de comprimento. Ambos os grupos receberam tratamento	Os resultados às forças requeridas a fratura foram menores nos no grupo de pinos pré-fabricados personalizados do que grupo de pinos fresados por CAD/CAM.

		experimental de fibra de vidro usinado pelo método CAD/CAM.	endodôntico. Foram cimentados em resina acrílica e testados quanto à resistência à fratura por compressão a 45°. Os resultados foram analisados com um teste <i>t-Student</i> no programa SPSS com nível de significância em 5%.	
Gutierrez et al., 2021 ⁹	Revisão de literatura	Comparar a eficácia dos retentores intrarradiculares realizados por CAD/CAM, pinos pré fabricados e pinos metálicos fundido em dentes tratados endodonticamente.	Foram selecionados estudos experimentais quantitativos que avaliaram a biomecânica, resistência à fratura, resistência de união pós-dentina e a adaptação dos pinos a parede do canal radicular. Sendo incluídos testes em amostras de seres humanos ou dentes bovinos.	Os resultados indicaram que os pinos realizados em CAD/CAM do tipo fibra de vidro e metal fundido apresentaram maior eficácia em termos de resistência a fratura, retenção e adaptação em comparação com os pinos pré fabricados.
Falcão Spina et al., 2017 ¹⁰	Estudo de caso	Avaliar método de fabricação de um retentor intrarradicular a partir de um bloco de resina e impressas em CAD/CAM em um Pré Molar .	Elemento 25 apresentou restauração defeituosa – Realizado tratamento endodôntico e posteriormente executado retentor intrarradicular a partir de um bloco em resina impressa em CAD/CAM.	O Método economizou tempo e maior eficiência do fluxo de trabalho em comparação ao executado no padrão com resina acrílica. Resultando em um pino e núcleo funcional e estético.
Cardenas et al., 2020 ¹¹	Experimental in vitro	Comparar a resistência a fratura de pinos/núcleos customizados confeccionados a partir de sistemas assistidos por computador (CAD/CAM) em canais radiculares fragilizados.	Foram examinados 40 elementos do tipo unirradiculares em pré molares inferiores. Os elementos foram selecionados, instrumentados e obturados e em seguidas foram realizadas a fragilização radicular e os espécimes divididos em em 4 grupos de acordo com o material para a confecção do pino/núcleo. Grupo PBE – Fresado a partir de bloco experimental Grupo PFC – pino/núcleo de fibra de vidro fresado em bloco de fibra de vidro Grupo FPA – Pino de fibra de vidro pré-fabricado anatomizado Grupo PMF- Pino/núcleo fresado em disco de liga metálica de Co-Cr Todos foram cimentados com cimento resinoso autocondicionante.	Pinos e núcleos fresados a partir do bloco experimental apresentaram valores semelhantes aos pinos/núcleos metálicos e maiores que em fibra de vidro (fresado e pré fabricado) em canais fragilizados. Apresentaram uma maior frequência de fraturas no terço cervical do remanescente radicular, e consequentemente prognóstico restaurador favorável e passível de reabilitação quando comparados a núcleos metálicos.
Brandão et al., 2022 ¹²	Experimental in vitro	Comparar a resistência de união, através do teste <i>push-out</i> de retentores radiculares do tipo pré fabricado, do tipo pré-fabricado e individualizado com resina composta, pino de fibra de vidro fresado em CAD/CAM.	Foram utilizados 33 pré-molares unirradiculares em um estudo. Após tratamento endodôntico, os condutos radiculares foram preparados para receber pinos. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=11): PPF (pinos de fibra de vidro pré-fabricados), PPF+RC (pinos de fibra de vidro pré-fabricados individualizados com resina composta) e PCAD (pinos de fibra de vidro fresados em CAD-CAM). Todos os pinos foram cimentados com cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200 3M/ESPE). Corpos de	Pinos de fibra de vidro personalizáveis através de resina composta ou por fresagem CAD/CAM apresentam melhor desempenho do que os pré-fabricados no que se refere a retenção do pino dentro do canal radicular. O modo de falha predominantemente do tipo adesiva entre cimento resinoso e dentina radicular, exceto para os fresados cuja a falha foi

			prova foram confeccionados para o teste de <i>push-out</i> em cada grupo (n=10), e os valores de resistência de união foram calculados em Megapascal (MPa).	predominantemente coesiva do cimento.
Costa, 2018 ¹³	Experimental in vitro	Avaliar a força de fratura de raízes fragilizadas e restauradas com pino pré-fabricado ou retentor personalizado por CAD/CAM bem como a espessura e a presença de espaços vazios do filme do cimento.	Foram utilizados 40 pré-molares humanos cujas raízes foram enfraquecidas e restauradas com pinos pré-fabricados (PF) ou retentores personalizados (RP), com ou sem coroas de zircônia (n=10). Cimentos resinosos duais foram usados para cimentar os pinos, retentores e coroas. A espessura do filme de cimento e a presença de espaços vazios foram avaliadas por microtomografia computadorizada. Após um ciclo de fadiga específico, os espécimes foram testados quanto à força de fratura por compressão tangencial, com os dados analisados por meio de ANOVA e teste de Games-Howell para força de fratura, e pelo teste de Mann-Whitney para a presença de espaços vazios, com um nível de significância de 5%.	Os valores médios de força de fratura variam de 640,4 a 792,9 N e não diferiram entre os grupos. Diante dos resultados obtidos, pode se concluir que a personalização por CAD/CAM não interfere na variável força de fratura de remanescentes dentários fragilizados e minimizou a espessura do filme do cimento e a formação dos espaços vazios no mesmo.
Corrêa et al., 2022 ¹⁴	Revisão de literatura	Demonstrar fatores que influenciam na fabricação de pinos intracanáis fresados em fibra de vidro por sistema CAD/CAM.	Comparar as técnicas de produção de pinos intrarradiculares especificamente a abordagem convencional em contraste com o método de fresagem através do sistema CAD/CAM, com foco na avaliação do tempo necessário para a fabricação dos pinos. Além disso, apresentar as vantagens e desvantagens associadas aos pinos intracanáis convencionais e àqueles obtidos por meio da fresagem através do sistema CAD/CAM.	Retentores intra radiculares confeccionados via CAD/CAM demonstram eficiência devido a adaptação do conduto radicular. Possuem um módulo de elasticidade similar ao da dentina e o seu tempo, quando produzido pela tecnologia, é menor.
S Falcão Spina et al., 2017 ¹⁵	Experimental in vitro	Avaliar a resistência a fratura após a fadiga e a resistência de união ao <i>push-out</i> (RU) com e sem fadiga em retentores intrarradiculares personalizados fabricados em diferentes materiais estéticos em CAD/CAM.	90 dentes foram selecionados, preparados endodonticamente e submetidos ao preparo do espaço intrarradicular. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de acordo com o material do retentor - Material Cerâmico Híbrido (HC) (<i>Enamic, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen</i> , Alemanha) - Resina composta nano-cerâmica (RC) (<i>LavaTM Ultimate Restorative</i> , 3M, St. Paul, MN, EUA); - Resina epóxi experimental reforçada por fibra de vidro (GF) (FGM, Joinville, SC, Brasil).	É possível inferir que o tipo de material utilizado na criação do retentor personalizado teve um impacto significativo na Força de Retenção (RF), mas não na Resistência à Utilização (RU) dos espécimes. A aplicação do teste de fadiga não teve efeito sobre a RU quando se consideram diferentes materiais. A técnica clínica de produção de retentores personalizados através do escaneamento da moldagem demonstrou ser eficaz e eficiente. Além disso, o material utilizado foi considerado adequado após 6 meses de uso clínico

Garcia et al., 2018 ¹⁸	Experimental in vitro	Avaliar resistência de união de um retentor confeccionado CAD/CAM em bloco de fibra de vidro e as diferentes técnicas de tratamento de Superfície.	Os elementos foram preparados para receber pinos de fibra de vidro CAD/CAM obtidos a partir de um bloco experimental de fibra de vidro e resina epóxi. Após, foram distribuídos em de acordo com o tratamento superficial: ETH - etanol 70%; HP - peróxido de hidrogênio 24% por 1 minuto; ETH/S - etanol 70% + silano; HP/S - peróxido de hidrogênio 24% + silano. O adesivo universal contendo silano foi aplicado nos pinos e preparou os espaços dos pinos em todos os grupos	Não houve diferença significativa nos valores de resistência de união entre os grupos, independente do tratamento superficial ($p > 0,05$). Houve diferença significativa nos valores de resistência de união para os diferentes terços radiculares ($p < 0,05$) (coronal > médio = apical)
Petrauskas et al., 2021 ¹⁹	Relato de caso	Restauração de dente anterior fraturado com um pino de fibra de vidro CAD/CAM seguido por extrusão ortodôntica rápida.	O presente estudo tratou-se de um estudo de caso clínico qualitativo descritivo de um único paciente. O espaço do pino foi preparado, o pino e o núcleo foram cimentados e uma coroa provisória foi cimentada para permitir a extrusão do dente através do uso de botões ortodônticos e elásticos.	A reabilitação protética de dentes anteriores, quando há uma linha de fratura subgingival, pode ter impactos na função, na fala e na estética bucal. Um método descrito que combina a extrusão ortodôntica com o uso de pinos e núcleos CAD-CAM de fibra de vidro apresenta-se como uma abordagem conservadora e ideal para esse cenário.

Fonte: Os Autores, 2023.

4. DISCUSSÃO

Existe uma constante busca por materiais que apresentem características semelhantes à dentina, com a finalidade de preservar a estrutura dental, mesmo quando esta está enfraquecida, reduzindo, assim, o risco de fratura radicular⁴⁻⁹. Nesse contexto, é sempre desejável que o pino/núcleo se ajuste de forma adequada às paredes do canal radicular, a fim de minimizar a probabilidade de deslocamento do retentor, falhas na aderência, formação de espaços vazios, uma menor área de cimentação, e outros problemas semelhantes⁷⁻⁹. Os pinos/núcleos criados por meio de fresamento por CAD/CAM (desenho assistido por computador – manufatura assistida por computador) têm se revelado uma opção promissora para personalizar ou moldar indiretamente o espaço do retentor intrarradicular⁸⁻¹⁰.

A importância da tecnologia *CAD-CAM* na área da Odontologia restauradora é cada vez mais considerável, seja pela ampliação do potencial de produtividade tanto em ambientes clínicos quanto laboratoriais ou pelo aprimoramento da qualidade dos trabalhos restauradores e protéticos. Isso se traduz na superação das limitações associadas a técnicas manuais e materiais tradicionais, bem como na redução das variáveis dependentes de diferentes fatores^{7,8}. No presente estudo, foram observadas

algumas evidências recentes na literatura, as quais destacam que as próteses fabricadas digitalmente são tão precisas quanto aquelas produzidas de forma convencional^{1,4,7-9,15,16}.

Utilizam-se retentores intrarradiculares com o propósito de restaurar a função de retenção coronária, em dentes que apresentam grande comprometimento estrutural. No entanto, a seleção adequada do pino/núcleo desempenha um papel crucial, uma vez que isso pode impactar diretamente na durabilidade do dente em questão¹⁷. Frente a isso, em relação à superfície dos pinos, eles podem ser subdivididos em duas categorias: pinos ativos, que se ancoram à dentina de forma mecânica através de roscas, e pinos passivos, que dependem da cimentação e da adaptação às paredes do canal para garantir sua retenção¹⁸⁻²⁰. Na revisão de literatura realizada, foi observado nos resultados que a topografia do pino/núcleo, e o tipo de material utilizado na fresagem, podem interferir na capacidade de retenção e na resposta dos agentes de união.

Em um estudo realizado por Dantas & Col.⁸, pode -se observar as 4 formas de confecção dos retentores por meio do sistema CAD/CAM: 1 – Escaneamento do padrão em resina quimicamente ativada obtido convencionalmente na boca do paciente ou por meio de um modelo obtido de uma moldagem; 2 – Obtenção do pino/núcleo por meio do escaneamento do molde e do modelo obtido do conduto preparado via utilização de *scanbody* para conduto; 3 – Escaneamento intraoral direto do conduto através da utilização de um *scanbody* de escaneamento intrarradicular e 4 – Escaneamento intraoral direto do conduto sem o auxílio do *scanbody* para escaneamento.

Em relação as propriedades mecânicas, os retentores personalizados fabricados por meio da tecnologia CAD/CAM exibem um desempenho biomecânico aprimorado devido à sua adaptação precisa às paredes dos canais radiculares preparados. Essa adaptação resulta em um aumento da retenção friccional, enquanto a aplicação de uma fina camada de cimento cria um ambiente propício para uma retenção eficaz²⁰. Em um estudo realizado por Costa¹³, no qual destacou que a personalização por CAD/CAM não interfere na variável força de fratura de remanescentes dentários fragilizados e além disso, contribui para a minimização da espessura do agente de adesão ou cimento, agindo diretamente na diminuição e/ou a formação de espaços vazios. Corroborando com alguns resultados^{13, 21-23} encontrados na presente revisão de literatura, que descrevem um método para restaurar um dente anterior severamente fragilizado por meio do uso de um pino de fibra de vidro fresado a partir da tecnologia CAD/CAM. Por meio deste método, os autores observaram o encaixe preciso do pino quando comparado a um pino de fibra pré-fabricado e concluíram que o pino de fibra de vidro fresado se adaptou melhor ao canal radicular do que um pino pré-fabricado em fibra de vidro, com redução da espessura de cimento resinoso.

Os resultados observados no presente estudo, apontam que os pino/núcleos fabricados por meio da tecnologia CAD-CAM apresentam maior resistência a fraturas em relação aos pinos de fibra

de vidro pré-fabricados¹³⁻¹⁵. Além disso, a técnica clínica de produção de retentores personalizados por meio do escaneamento da moldagem demonstrou ser eficaz e eficiente^{14,15}

Algumas limitações dessa presente revisão de literatura precisam ser levadas em consideração, como a quantidade pequena de estudos clínicos de acompanhamento em relação ao tema abordado e a ausência de objetividade quanto ao uso dos pinos em diferentes grupos dentários.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados analisados, pode-se observar que pinos e/ou núcleos fresados a partir da tecnologia CAD-CAM apresentam valores de resistência à fratura semelhante a dos metálicos e maiores que os fabricados em fibra de vidro. Além disso, conclui-se que a personalização (fresagem pelo método CAD-CAM) minimizou o filme de espessura do cimento e a formação de espaços vazios, contribuindo para a minimização de falhas associadas ao agente de união.

São necessários mais estudos clínicos com acompanhamentos a longo prazo para comprovar a consistência dos resultados, comparando os fluxos de trabalho analógico e digital, concentrando-se em resultados clínicos, econômicos e eficiência de tempo clínico e laboratorial.

REFERÊNCIAS

1. da Costa RG, de Moraes EC, Leão MP, Bindo MJ, Campos EA, Correr GM. Three-year follow up of customized glass fiber esthetic posts. *Eur J Dent*. 2011 Jan;5(1):107-12.
2. Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E, Ferrari M. Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: a review. *J Dent*. 2007 Nov;35(11):827-35.
3. Nohatto BS. Critérios clínicos para a escolha entre pinos intrarra-diculares: fibra de vidro ou metálico fundido [dissertação]. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul; 2017.
4. Deger S, Akgüngör G, Caniklioglu B. An alternative method for fabricating a custom-made metal post with a ceramic core. *Dent Traumatol*. 2005 Jun;21(3):179-82.
5. Artopoulou II, O'Keefe KL, Powers JM. Effect of core diameter and surface treatment on the retention of resin composite cores to prefabricated endodontic posts. *J Prosthodont*. 2006 May-Jun;15(3):172-9.
6. Bernardes SR, Tiozzi R, Sartori IAM, Thomé G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. *Jornal ILAPEO*. 2012;6(1):1-7.
7. Albuquerque L, Silva R, Morgan N. Pinó Pre- Fabricados – Do convencional ao Digital. 1ed. São Paulo: Napoleão; 2020. p 280.
8. Dantas RA, Delgado LA, Rolim AKA, Martins JN, Ortega VL, Ramos GG, Comparação da resistência de pino intrarradicular de fibra de vidro com pino experimental confeccionado pela tecnologia CAD/CAM. *Research, Society and Development*. 2022;1:9-7.
9. Gutiérrez MA, Guerrero CA, Baldion PA. Efficacy of CAD/CAM Glass Fiber Posts for the Restoration of Endodontically Treated Teeth. *Int J Biomater*. 2022 Jan 21;2022:8621835.

10. 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.
11. Cardenas JEV. Análise da Resistência e comportamento da Fratura de pinos/núcleos customizados por CAD/CAM em dentes tratados endodonticamente com raízes fragilizadas [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2020.
12. Brandão RMR. Avaliação do uso da tecnologia CAD/CAM na confecção de retentores intrarradiculares de fibra de vidro através do teste PUSH-OUT [dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Recife; 2022.
13. Costa RG. Efeito de retentores intrarradiculares personalizados em CAD/CAM na micromorfologia do filme de cimentação e na força de fratura de dentes tratados endodonticamente [Tese]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2016.
14. Corrêa MAP. Retentores intrarradiculares confeccionados com a Tecnologia CAD/CAM: Uma revisão de literatura [Trabalho de conclusão de curso]. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul; 2022.
15. Spina DRF. Retentores Customizados em CAD/CAM utilizando diferentes materiais estéticos: Avaliação da resistência à fratura e de união [Tese]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2017.
16. 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.
17. Petrauskas A, Nascimento BL, Fornazari IA, Souza EM, Rached RN. Use of fiberglass CAD-CAM post-and-core for rapid orthodontic extrusion of anterior tooth – Case Report. *Res, Soc and Develop*;2021;10(16): e337101623686.
18. Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Leary JM. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. *J Prosthet Dent.* 1996 Feb;75(2):140-7.
19. Mazaro JVQ, Assunção WG, Rocha EP, Zuim PRJ, Gennari Filho H. Fatores determinantes na seleção de pinos intrarradiculares. *Rev Odontol UNESP.* 2006; 35(4): 223-231.
20. Novais VR, Rodrigues RB, Simamoto Júnior PC, Lourenço CS, Soares CJ. Correlation between the Mechanical Properties and Structural Characteristics of Different Fiber Posts Systems. *Braz Dent J.* 2016 Jan-Feb;27(1):46-51.
21. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater.* 2003 May;19(3):199-205.
22. Abduo J, Elseyoufi M. Accuracy of Intraoral Scanners: A Systematic Review of Influencing Factors. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2018 Aug 30;26(3):101-121.
23. 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.