

UNIVERSIDADE PAULISTA

ISABELLA DI MUZIO DELGADO

RETENTORES INTRA-RADICULARES: TIPOS E INDICAÇÕES

SÃO PAULO

2025

ISABELLA DI MUZIO DELGADO

RETENTORES INTRA-RADICULARES: TIPOS E INDICAÇÕES

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Paulista –
UNIP como parte dos requisitos para
obtenção do título de graduação em
Odontologia.

Orientador: Prof. Me. Sergio Meirelles

SÃO PAULO

2025

CIP - Catalogação na Publicação

Di Muzio Delgado, Isabella

Retentores intra-radiculares: tipos e indicações / Isabella Di Muzio Delgado. - 2025.

31 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, São Paulo, 2025.

Área de Concentração: Prótese/Endodontia.

Orientador: Prof. Me. Sergio Meirelles.

ISABELLA DI MUZIO DELGADO

RETENTORES INTRA-RADICULARES: TIPOS E INDICAÇÕES

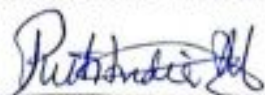
Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de graduação em
odontologia apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Aprovado(a) em: 11/12/2025

NOTA: 10 (DEZ)

BANCA EXAMINADORA


11/12/2025
Prof. SERGIO ADEEN SOUZA MENDES
Universidade Paulista — UNIP


11/12/2025
Prof. RUTH ANDIA MERLIN
Universidade Paulista — UNIP


11/12/2025
Prof. Dra. Alessandra Sayuri Tuzita
Universidade Paulista — UNIP

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por me permitir chegar até aqui com saúde e por me permitir alcançar todos os meus objetivos e vencer todos os obstáculos encontrados ao longo de todo o curso.

Aos meus pais, Vanessa Di Muzio e Fábio Delgado, expresso minha mais sincera gratidão por todo o amor, apoio e incentivo ao longo desta caminhada. Agradeço por toda a força, dedicação e por acreditarem em mim em todos os momentos. Vocês tornaram tudo isso possível e nunca mediram esforços para ver a minha felicidade e realização profissional. São fontes constantes de orgulho e motivação.

Às minhas irmãs, Alice e Beatriz, agradeço principalmente pela compreensão diante da minha ausência durante esta etapa, pelo apoio constante e por serem fontes de alegria e amor ao longo de toda essa jornada. A presença e o carinho de vocês tornaram esta fase mais feliz e repleta de afeto

À minha querida avó, Creuza Di Muzio, expresso minha eterna gratidão por todo o amor, cuidado e ensinamentos que me acompanhavam em cada passo. Mesmo não estando mais presente fisicamente, sua força, doçura e sabedoria continuam a me inspirar todos os dias. Levo comigo suas lembranças e o orgulho que sempre demonstrou por mim. Esta conquista também é sua, com todo o meu amor e saudade.

Ao meu namorado, João Victor Ergoni Ramos, registro minha profunda gratidão pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Sua presença em cada etapa desse processo foi essencial. Você fez com que tudo se tornasse mais leve e foi a minha paz e o meu conforto durante toda a graduação. Agradeço por sempre me motivar a continuar e a seguir em frente. Meu eterno companheiro.

Ao meu orientador Sergio Meirelles, que conduziu todo esse trabalho com muita paciência e dedicação, e que sempre esteve presente e disponível para compartilhar todos os seus ensinamentos.

À minha dupla, Isis Kariel, agradeço pelo apoio incondicional durante todos esses anos. Você dividiu comigo todas as emoções e tornou o curso mais leve e feliz. Sou grata por cada momento que vivemos, por todas as risadas, por cada aprendizado compartilhado e por cada história que levarei comigo. Ter você ao meu lado, dividindo esse sonho, foi um verdadeiro privilégio.

RESUMO

Os retentores intra-radiculares, como os núcleos metálicos fundidos e os pinos de fibra de vidro, são amplamente utilizados na odontologia com o propósito de repor a estrutura dental perdida e fornecer suporte à coroa protética. A evolução dos materiais restauradores, desde o uso dos núcleos metálicos até a introdução dos pinos de fibra, permitiu avanços significativos em estética, biomecânica e simplificação técnica, embora a escolha do material continue dependendo das condições clínicas e da quantidade de remanescente dental. Fatores como biocompatibilidade, módulo de elasticidade e presença do efeito férula influenciam diretamente na longevidade e no sucesso do tratamento. Nesse contexto, a análise criteriosa das características do remanescente dental e a seleção adequada do retentor intra-radicular são determinantes para a eficiência restauradora e a redução de falhas clínicas a longo prazo.

Palavras-chave: Retentores intra-radiculares; Núcleos metálicos fundidos; Pinos de fibra de vidro; Efeito férula.

ABSTRACT

Intraradicular retainers, such as cast metal posts and fiberglass posts, are widely used in dentistry to replace lost dental structure and provide support for prosthetic crowns. The evolution of restorative materials, from the use of metal posts to the introduction of fiber posts, has enabled significant advances in aesthetics, biomechanics, and technical simplification, although the choice of material still depends on clinical conditions and the amount of remaining dental structure. Factors such as biocompatibility, elastic modulus, and the presence of the ferrule effect directly influence the longevity and success of treatment. In this context, a careful analysis of the characteristics of the remaining dental tissue and the appropriate selection of the intraradicular retainer are essential for restorative efficiency and the reduction of long-term clinical failures.

Keywords: Intraradicular retainers; Cast metal posts; Fiberglass posts; Ferrule ef.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVO	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Núcleos Metálicos	11
3.2 Pinos De Fibra	15
3.3 Complicações	19
3.4 Cimentação	21
4. DISCUSSÃO	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

” Os pinos de fibra de vidro e núcleos metálicos fundidos são utilizados na odontologia como retentores intra-radiculares, tendo como principal intuito repor a estrutura dental que foi perdida” (Oliveira et al., 2021). O pino escolhido pelo cirurgião dentista deve apresentar propriedades adequadas para suportar o estresse durante o tratamento, além de ser biocompatível e apresentar boa resposta quando associado a outros materiais restauradores. O tecido de suporte envolvido deve estar saudável para garantir o sucesso e a longevidade do tratamento (Oliveira et al., 2021).

“O sistema de núcleos e pinos vem sendo utilizado há muito tempo e a introdução dos pré-fabricados se deu desde a década de 1960” (Soares; Sant’ana, 2018). Durante muito tempo, os núcleos metálicos foram utilizados como única opção para casos de grande perda de remanescente dental. No entanto, suas desvantagens como o alto custo laboratorial, o risco de manchas pela corrosão do metal e sua elevada rigidez, que gera tensões na região apical das raízes e aumenta as chances de fraturas, tornaram necessário o desenvolvimento de novos materiais e métodos de tratamento. Foi nesse contexto que surgiram os pinos de fibra, que reduziram a incidência de fraturas e trouxeram um grande avanço estético, além de possibilitarem uma execução mais simplificada. Contudo, independentemente da técnica utilizada, continua sendo indispensável o papel do cirurgião-dentista na escolha adequada do material e da técnica, assim como seu conhecimento e habilidade para garantir o sucesso do tratamento a longo prazo. (Conrado et al., 2021).

A longevidade dos dentes tratados endodonticamente com um retentor depende tanto da estrutura remanescente quanto da eficiência dos procedimentos restauradores. Por isso, a escolha do procedimento correto torna-se fundamental (Soares; Sant’ana, 2018). Os retentores intra-radiculares podem ser divididos em núcleos metálicos fundidos, pré-fabricados ou rosqueáveis, e em pinos de fibra, que podem ser pré-fabricados, anatomizados, ajustáveis ou confeccionados por tecnologia CAD/CAM. Além disso, podem ser compostos por diferentes materiais, como fibra de vidro, fibra de carbono, fibra de quartzo e fibra de zircônia (Melo Sá et al., 2010). A escolha do melhor tipo de pino e núcleo dependerá, principalmente, da quantidade e da qualidade do remanescente dental presente. Isso se deve ao fato de

que os pinos não proporcionam reforço à raiz, servindo apenas como meio de retenção e resistência para a coroa protética a ser confeccionada. Além disso, é fundamental avaliar o elemento dental em questão para determinar o grau de exigência estética, já que dentes anteriores requerem uma estética mais apurada em comparação aos dentes posteriores (Louro; Vieira; Firme, 2008).

Evidências e estudos científicos indicam que o material utilizado na fabricação de pinos intra-radulares tem impacto direto em seu desempenho clínico. Dessa forma, a avaliação do comportamento biomecânico de diferentes sistemas de pinos e suas implicações sobre a raiz remanescente é fundamental para a tomada de decisão quanto à composição do pino a ser utilizada. Isso porque variações no módulo de elasticidade entre os materiais influenciam diretamente o comportamento mecânico dos pinos no interior do canal radicular (Silveira, 2024). A análise do remanescente coronal após o preparo é fundamental para o planejamento restaurador em dentes tratados endodonticamente. Estudos indicam que a presença de um remanescente coronal com, no mínimo, 2 mm de altura em todas as faces proporciona o chamado efeito férula, o qual exerce papel essencial na escolha do material restaurador. Na ausência desse efeito, a utilização de núcleos metálicos torna-se indicada, considerando que a estrutura remanescente é crucial para a obtenção de retenção e resistência adequadas do preparo, além de contribuir para a dissipação das tensões funcionais sobre a coroa protética. Essa condição favorece a longevidade do tratamento, reduzindo os riscos de descimentação e falhas clínicas (Pegoraro, 2013).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, com base em resultados conceituados de estudos recentes e revisões bibliográficas sobre os retentores intra-radiculares usados na odontologia, abordando seus tipos, indicações clínicas, analisando os avanços tecnológicos e os materiais utilizados em sua confecção assim como suas vantagens e limitações, com o intuito de compreender sua aplicabilidade na prática clínica odontológica e trazer para o cirurgião dentista um conhecimento maior sobre o assunto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Os retentores intra-radiculares são elementos restauradores utilizados na reconstrução de dentes que passaram por tratamento endodôntico e que apresentam extensa perda de estrutura coronária, a ponto de não ser possível reter adequadamente uma restauração apenas com o remanescente dentário, dentes com cárie extensa, tratados endodonticamente e com grande perda de estrutura são as principais indicações para os retentores intra-radiculares. Nestes casos, o canal radicular é parcialmente preenchido com um pino, que serve de suporte para o núcleo de preenchimento, o qual, por sua vez, dará sustentação à restauração final, geralmente associamos os retentores com uma coroa protética (Pegoraro, 2013). Diferentemente do que muitos pensam, os retentores intra-radiculares não têm como função principal reforçar a raiz do dente, mas sim proporcionar retenção e estabilidade à restauração coronária, restabelecendo a função estética e mastigatória do elemento dental (Mezzomo, 2002).

Durante o século XVIII, Pierre Fauchard introduziu na odontologia o uso inicial de um pino intra-radicular, utilizando, à época, um pino de madeira inserido no interior do conduto radicular. Por meio do umedecimento da madeira, ocorria a sua expansão contra as paredes do canal, o que aumentava a retenção necessária para suportar as restaurações. A partir dessa descoberta, houve uma evolução para os núcleos metálicos fundidos. Durante muito tempo, os núcleos metálicos fundidos foram considerados a única opção para esse tipo de reabilitação. No entanto, devido às suas limitações, principalmente relacionadas à estética, surgiu a necessidade de desenvolver retentores livres de metal. Apenas em 1990 foram introduzidos os pinos de fibra de vidro pré-fabricados, representando um avanço significativo no tratamento restaurador de dentes enfraquecidos (Lynch; O'Sullivan; McGillicuddy, 2006).

Em relação aos avanços dos retentores, o cirurgião-dentista muitas vezes se vê em dúvida quanto à escolha do melhor tipo de pino intra-radicular, se fundido ou pré-fabricado, metálico ou de fibra de vidro. Por essa razão, a avaliação do remanescente dentário torna-se fundamental para a decisão clínica em cada caso específico. Além disso, é importante analisar o padrão oclusal do paciente, a anatomia

do canal radicular, a quantidade de estrutura dental perdida e a posição do dente na arcada. Também é relevante considerar não apenas a facilidade de inserção do pino, mas, igualmente, a facilidade de sua remoção, caso este se faça necessária (Prado et al., 2014). Ainda aprofundando a questão da colocação dos pinos, é importante, antes de sua confecção, analisar a capacidade do pino em suportar o estresse funcional, as condições de saúde dos tecidos de suporte e a compatibilidade do pino com os demais materiais restauradores (Santos Filho et al., 2014).

3.1 Núcleos metálicos

Os retentores intra-radiculares metálicos são pinos utilizados para reforçar a estrutura de dentes tratados endodonticamente, e podem ser classificados de acordo com sua forma de fabricação, geometria e adaptação ao conduto radicular. Entre os principais tipos, destaca-se o núcleo metálico fundido, confeccionado sob medida em laboratório a partir de ligas metálicas. Ele é indicado principalmente para dentes com extensa destruição coronária e canais com anatomia irregular. Já os núcleos metálicos pré-fabricados consistem em pinos prontos, disponíveis em diversos tamanhos e formatos, geralmente compostos por aço inoxidável, titânio ou outras ligas metálicas. São indicados principalmente para restaurações ou coroas temporárias (provisórias), ou ainda em casos com anatomia radicular favorável. Por fim, os pinos metálicos rosqueáveis são pré-fabricados e fixados ao canal por meio de roscas, sendo geralmente fabricados em aço inoxidável ou ligas específicas (Rosenstiel; Land; Fujimoto, 2016).

Segundo Pegoraro (2013) “Nos casos de grande destruição coronal, nos quais o remanescente coronal não é suficiente para promover uma resistência estrutural ao material de preenchimento, indica-se o uso de núcleos metálicos fundidos”, o uso desse material está intimamente relacionado ao efeito férula. “férula se trata de um aro ou anel de metal que envolve um artefato ou dispositivo com o objetivo de obter reforço” (Stankiewicz; Wilson, 2008). O efeito férula ocorre quando em um dente endodonticamente tratado, a dentina coronária resultante é circundada por uma coroa, criando um complexo dente/restauração mais robusto” (Stankiewicz; Wilson, 2008).

” Os núcleos metálicos fundidos são feitos com ligas metálicas como níquel-cromo, prata-paládio e cobre-alumínio, sendo indicados devido à sua resistência e boa adaptação ao conduto radicular” (Mankar et al., 2012). A liga mais utilizada é a de Cobre-alumínio, sendo essa a mais utilizada por conta da sua característica de boa resistência e do seu custo ser baixo, levando em consideração que a liga escolhida precisa apresentar uma boa resistência ao desgaste para não apresentar deformação durante o ato da mastigação (Figueiredo et al., 2014).

Dentes com estrutura coronária remanescente inferior a 2 mm, a indicação é para o uso de núcleos metálicos, uma vez que dentes com pouca estrutura coronária apresentam menor resistência à fratura, resultando em maior concentração de tensões na dentina radicular. A principal indicação para o uso de núcleos metálicos fundidos ocorre quando é impossível utilizar pinos de fibra, especialmente em casos de canais largos e atípicos. Esses tipos de canais podem não permitir uma adaptação adequada para o pino de fibra de vidro, tornando o núcleo metálico fundido a melhor opção (Prado et al., 2014).

Entre as diversas vantagens do núcleo metálico fundido, destacam-se a excelente adaptação ao conduto radicular, alta rigidez, resistência, estabilidade e grande sucesso clínico, principalmente devido à sua durabilidade, uma vez que são materiais com longa vida útil (Minguini et al., 2014). No entanto, entre suas desvantagens, destaca-se a estética, pois, por serem metálicos, não possuem uma coloração agradável. Além disso, alguns estudos indicam o escurecimento da gengiva ao redor do pino, comprometendo ainda mais a estética (Leite, 2016). Outro ponto negativo é o alto módulo de elasticidade, uma vez que o metal é significativamente mais rígido que a dentina, o que pode aumentar as tensões na raiz e favorecer as fraturas radiculares. A necessidade de envio laboratorial devido à sua fundição também representa uma desvantagem, pois resulta em maior tempo de trabalho (Mankar et al., 2012).

O núcleo metálico fundido pode ser confeccionado por meio da técnica direta, na qual o conduto é modelado com resina acrílica e a porção coronária é moldada diretamente na cavidade bucal do paciente. Essa técnica é indicada principalmente para dentes uni-radulares e raízes não divergentes. Outra opção é a confecção

desse núcleo pela técnica indireta, em que o conduto é moldado com elastômeros. Essa abordagem é recomendada quando se necessita confeccionar o núcleo para vários dentes, dentes com raízes divergentes ou mal posicionados, que exigem maior paralelismo (Prado et al., 2014).

Antes da confecção do núcleo metálico, é fundamental avaliar o dente em questão, considerando seu comprimento, diâmetro e conicidade:

Comprimento: O comprimento do pino intra-radicular deve atingir dois terços do comprimento total do remanescente dentário (Pegoraro, 2013). No entanto, o mais seguro, especialmente em dentes que sofreram perda óssea, é que o pino tenha um comprimento equivalente à metade do suporte ósseo da raiz envolvida”, um núcleo curto favorece a concentração de estresse na raiz, levando a riscos maiores de fraturas (Pegoraro, 2013). “O comprimento do pino deve ser determinado por meio de radiografia periapical após o preparo da porção coronal, garantindo que haja, no mínimo, 4 mm de material obturador na região apical do conduto radicular” (Pegoraro, 2013); **Diâmetro do pino:** O diâmetro é crucial para a retenção da restauração e para a capacidade do pino de resistir aos esforços transmitidos durante a função mastigatória. De forma geral, quanto maior o diâmetro do pino, maior será sua retenção e resistência. Contudo, deve-se considerar também o possível enfraquecimento da raiz remanescente. Por esse motivo, sugere-se que o diâmetro do pino não ultrapasse um terço do diâmetro total da raiz (Pegoraro, 2013); **Conicidade:** Se os pinos forem muito expulsivos, perde-se a retenção, enquanto se forem excessivamente paralelos, pode-se gerar tensões na região apical, o que pode levar a fraturas (Pegoraro, 2013).

Os pinos metálicos pré-fabricados por sua vez “geralmente são confeccionados em aço inoxidável, contendo em sua composição 18% de cromo e 8% de níquel” (Baratieri, 2001). No entanto, o níquel apresenta potencial alergênico, o que levou à redução de seu uso. Como alternativa, aumentou-se a utilização de pinos metálicos de titânio, por este apresentar maior biocompatibilidade e menor risco de provocar reações alérgicas (Baratieri, 2001).

Os pinos metálicos pré-fabricados foram desenvolvidos com o propósito de reduzir o tempo clínico necessário para a confecção de núcleos metálicos fundidos,

além de minimizar as etapas laboratoriais envolvidas. No entanto, segundo Mannocci et al. (1999), esses pinos apresentam limitações semelhantes aos núcleos fundidos, como coloração metálica não estética, potencial corrosivo e risco de fratura radicular devido à elevada rigidez do material. Diferentemente dos núcleos metálicos fundidos, os pinos pré-fabricados possuem a desvantagem adicional de não se adaptarem perfeitamente às paredes do canal radicular, o que pode comprometer significativamente sua retenção e aumentar os riscos de falhas.

Os pinos rosqueáveis também são utilizados na odontologia como retentores intra-radiculares. São confeccionados em metais como o aço inoxidável ou em ligas metálicas, apresentando alta resistência mecânica. Possuem roscas helicoidais que proporcionam retenção mecânica eficiente e facilitam a inserção no canal radicular por meio de rotação, promovendo uma fixação estável. A remoção desses pinos também é facilitada com o auxílio de pontas ultrassônicas. Apresentam características semelhantes às dos núcleos metálicos fundidos, tendo como principais vantagens a alta retenção mecânica, a facilidade de inserção, a ampla disponibilidade no mercado e o baixo custo. No entanto, suas desvantagens também são semelhantes, como a estética comprometida devido ao uso de metal, a possibilidade de corrosão em função de certas ligas metálicas, o estresse radicular e a delicadeza necessária no momento da remoção (Zuolo et al., 2016).

Estudos comprovaram que os pinos rosqueáveis, assim como os núcleos metálicos fundidos, podem provocar fraturas radiculares desfavoráveis. Por isso, é fundamental adotar critérios rigorosos na indicação e seleção desses casos. Esses pinos devem ser indicados apenas em canais que ofereçam bom suporte estrutural, ou seja, canais radiculares com espessura e resistência suficientes para suportar o pino e reduzir o risco de fraturas. Além disso, é necessário que o canal permita a fixação adequada das roscas presentes nos pinos rosqueáveis. Os cuidados clínicos incluem uma avaliação criteriosa prévia para evitar injúrias e falhas no tratamento, bem como o monitoramento após a inserção. Devido a essas limitações e ao risco de complicações, a indicação e o uso clínico dos pinos rosqueáveis têm se tornado cada vez menos frequentes (Mannocci et al., 1999).

3.2 Pinos de fibra

Os pinos de fibra pré-fabricados flexíveis surgiram na década de 1990 com o objetivo de oferecer vantagens em relação aos pinos metálicos, proporcionando propriedades mecânicas e estéticas mais favoráveis, contribuindo para o sucesso da futura prótese (Berkai, 2021). Dentro desse conjunto de pinos pré-fabricados e não metálicos flexíveis, temos os pinos de fibra de vidro, pinos de fibra de carbono, os pinos de fibra de quartzo e os pinos de fibra de zircônia (Melo Sá et al., 2010). Eles são indicados, principalmente, em casos menos extremos, nos quais ainda há estrutura dentária remanescente suficiente e quando aspectos estéticos e biomecânicos são relevantes. Para sua indicação, é necessário que haja, no mínimo, 2 mm de remanescente dentário saudável. Portanto, a viabilidade do uso desses retentores deve ser avaliada por meio da análise da quantidade de estrutura dentária disponível para sua adequada adaptação e confecção (Filho et al., 2020).

Tabela 1 – Classificação dos pinos intra-radiculares quanto à forma anatômica, configuração de superfície e material de confecção

Parâmetros		Classificação		
Forma anatômica		Cônicos		
		Cilíndricos (paralelos)		
		Cilíndricos com dois estágios		
		Cilíndricos com extremidade cônica		
Configuração superficial		Lisos		
		Serrilhados		
		Rosqueáveis		
Material de confecção	Metálicos	Aço inoxidável		
		Titânio		
	Não metálicos	Não estético	Fibras de Carbono	
			Fibras de vidro	
		Estéticos	Fibras de quartzo	
			Fibras de carbono revestido de quartzo	
			Dióxido de zircônio	

Fonte: Albuquerque; Vasconcelos; Pereira (2003).

Entre as principais vantagens dos pinos de fibra de vidro destaca-se a estética superior, por possuírem coloração branca e translúcida semelhante ao dente natural,

além de um módulo de elasticidade próximo ao da dentina, o que permite melhor absorção das forças mastigatórias e reduz o risco de fratura radicular (Prado et al., 2014; Amaral et al., 2015). Outra vantagem é a maior agilidade clínica, já que não requerem etapa laboratorial e a resistência a corrosão (Oliveira, 2021). Quanto às desvantagens, os pinos de fibra de vidro apresentam menor resistência mecânica em comparação aos pinos metálicos (Berkai, 2021). Em casos de canais amplos, atípicos ou largos, sua adaptação pode ser insatisfatória (Martinho et al., 2015). Além disso, o sucesso do tratamento com esse tipo de pino está diretamente relacionado à qualidade da cimentação adesiva, ou seja, qualquer falha nessa etapa pode comprometer a retenção e levar ao insucesso do procedimento (Alves e Junqueira Jr, 2020).

Segundo Prado et al. (2014), “os pinos de fibra de vidro são compostos por fibras longitudinais de vidro associadas a uma matriz de resina composta”, sendo que a quantidade de fibras varia conforme o fabricante, cada um com especificações próprias. Essas fibras são dispostas paralelamente ao longo do eixo do pino, o que reduz a transferência de tensões para a matriz, aumentando assim a resistência e a rigidez do conjunto. Em relação às técnicas para a confecção dos pinos de fibra de vidro, estas são consideradas relativamente simples, desde que todos os passos sejam corretamente seguidos para garantir o sucesso do procedimento. Os passos incluem a seleção do diâmetro, comprimento e forma do pino a ser utilizado, sendo necessário manter, no mínimo, 4 mm de material obturador no remanescente radicular. A porção coronária deve ser confeccionada de acordo com as características da coroa, utilizando resina composta (Marques et al., 2016).

De acordo com a literatura, existem três formas de preparo ou personalização dos pinos de fibra de vidro, além do modelo convencional: os pinos anatomizados, os ajustáveis e os confeccionados por tecnologia CAD/CAM. Esses métodos visam melhorar a adaptação ao canal radicular, favorecendo a retenção e o desempenho clínico do retentor intra-radicular. Os pinos anatomizados consistem na personalização manual do pino com resina composta, adaptando-o à anatomia do canal e promovendo melhores condições de retenção às paredes dentinárias, o que contribui para o aumento da resistência de união. Os pinos ajustáveis apresentam princípio semelhante, sendo modificados para se adaptarem à forma do canal

radicular — desde o terço apical até o cervical — por meio de uma “manga” cônica que envolve o retentor. Já os pinos confeccionados com tecnologia CAD/CAM são elaborados com auxílio de softwares de desenho e manufatura assistida por computador, oferecendo adaptação precisa e, conseqüentemente, maior retenção (Silva et al., 2024).

“Os sistemas de pinos de fibra de vidro anatomizados, ajustáveis e confeccionados por tecnologia CAD/CAM demonstraram resistência de união superior e melhor adaptação à dentina radicular, em comparação aos pinos de fibra de vidro convencionais” (Silva et al., 2024). Além disso, estudos evidenciam que os pinos de fibra de vidro produzidos por fabricação assistida por computador (CAD/CAM) apresentam maior resistência à fratura e superior capacidade adesiva em relação aos pinos de fibra de vidro pré-fabricados e aos pinos metálicos, configurando-se, assim, como uma opção mais eficaz para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente com grande perda de estrutura dentária (Silva et al., 2024).

Os pinos de fibra de carbono também surgiram na década de 1990 e apresentam indicações, vantagens e desvantagens semelhantes às dos pinos de fibra de vidro. No entanto, possuem algumas limitações adicionais, como sua coloração escura, que compromete a estética e dificulta a camuflagem sob restaurações com resina composta ou mesmo sob coroas cerâmicas (Spazzin et al., 2009). Segundo Joshi et al. (2024), “o pino de fibra de carbono é composto de fibras de carbono, com 8 microns de diâmetro, embutidas em uma matriz de resina epóxi”. Além disso, apresentam menor resistência à fratura e maior incidência de falhas quando comparados aos pinos de fibra de vidro. Suas indicações são semelhantes às dos pinos de fibra de vidro, sendo indicados em casos de grande perda de estrutura dentária remanescente, nos quais se busca reforço para os dentes. Contudo, sua utilização é especialmente recomendada em dentes nos quais a estética não é prioridade, como os dentes posteriores e onde se deseja uma distribuição de tensões semelhante à da dentina natural (Joshi et al., 2024).

Os pinos de fibra de quartzo constituem outro grupo de pinos não metálicos e flexíveis, sendo compostos por fibras de quartzo embebidas em uma matriz de resina epóxi. Segundo Barbosa e Fioravante (2022), “essas matrizes são adicionadas com o

objetivo de aumentar a resistência à tração e à fadiga do pino, além de melhorar sua estabilidade volumétrica”. Suas vantagens são semelhantes às dos pinos de fibra de vidro, destacando-se pela excelente estética e pelo módulo de elasticidade semelhante ao da dentina. Sua principal desvantagem, no entanto, é o alto custo, significativamente superior ao dos outros pinos, além do difícil acesso a esse tipo de material (Zavanelli et al., 2020). De acordo com Parisi et al. (2015), os pinos de fibra de quartzo representam uma escolha confiável, respaldada por evidências científicas que comprovam sua excelente eficácia clínica e alta taxa de sucesso a longo prazo. Boksman et al. (2024) afirmam que os pinos de quartzo apresentam elevada resistência à fratura quando comparados a outros tipos de pinos, confirmando que as chances de falha ou insucesso clínico são reduzidas.

Os pinos de fibra de zircônia “são feitos de finos grânulos, poli cristais densos de zircônia tetragonal TZP” (Barbosa e Fioravante, 2022). Suas indicações são relativamente semelhantes às dos pinos de fibra de vidro. No entanto, os pinos de zircônia apresentam um módulo de elasticidade elevado, muito próximo ao dos pinos metálicos, o que pode resultar em uma distribuição de tensões menos favorável devido à sua rigidez excessiva (Barbosa e Fioravante, 2022). Outro fator limitante é que a zircônia possui adesão restrita aos cimentos resinosos, sendo necessário seguir protocolos específicos de cimentação para garantir sua retenção. Por outro lado, entre suas vantagens destacam-se a estética favorável, a biocompatibilidade com os tecidos orais e a alta resistência à fratura, comparável à dos núcleos metálicos (Azevedo et al., 2021).

Segundo Guimarães Júnior e Cunha (2020), os pinos de fibra de vidro são os mais utilizados e indicados, devido às suas melhores propriedades mecânicas e ao custo mais acessível. Outros autores, como Ahmed, Donovan e Ghuman (2017), realizaram estudos comparativos entre os tipos de retentores intra-radiculares mais utilizados e preferidos pelos profissionais, concluindo que o pino de fibra de vidro é o mais escolhido, superando os pinos metálicos e outros tipos pré-fabricados. Estudos que visam comprovar a eficácia e a longevidade dos diferentes tipos de pinos também foram conduzidos e Segundo Marchionatti et al. (2017), os pinos de fibra de vidro apresentaram maior longevidade em comparação aos núcleos metálicos, com falhas

predominantemente relacionadas à perda de retenção. Já os núcleos metálicos demonstraram falhas mais severas, sobretudo associadas a fraturas radiculares.

Além dos materiais já citados, os pinos de fibra também podem ser classificados quanto à variação na forma geométrica e na textura superficial. Dessa forma, eles se dividem, quanto à forma, em cilíndricos ou cônicos; e, quanto à superfície, em rosqueáveis, serrilhados ou lisos (Barbosa e Fioravante, 2022). No que se refere à forma geométrica, os pinos cilíndricos apresentam a vantagem de oferecer maior capacidade de retenção devido ao seu paralelismo. No entanto, exigem um maior desgaste da estrutura dentária, sendo mais indicados para canais amplos e retos. Já os pinos cônicos são mais apropriados para canais com anatomia naturalmente cônica, pois promovem melhor adaptação ao formato do canal sem a necessidade de desgastes dentários excessivos (Stockton, 1999).

Quanto à classificação relacionada à superfície, os pinos lisos apresentam como característica uma superfície uniforme, o que reduz o risco de concentração de tensões. No entanto, sua retenção depende exclusivamente do cimento, sendo indicados para canais nos quais essa retenção seja suficiente. Já os pinos serrilhados possuem ranhuras e irregularidades que aumentam a retenção mecânica ao cimento. Contudo, essas irregularidades podem concentrar tensões, elevando o risco de fraturas radiculares, sendo, portanto, mais indicados para casos que exigem maior retenção mecânica. Os pinos rosqueáveis, por sua vez, apresentam roscas que permitem sua inserção por torque no canal radicular, proporcionando elevada retenção mecânica. Entretanto, essa inserção pode gerar tensões significativas, o que aumenta ainda mais o risco de fraturas. Por esse motivo, são indicados principalmente para casos em que a necessidade de retenção é crítica (Stockton, 1999).

3.3 Complicações

Agora, compreendendo melhor o uso de cada tipo de retentor intra-radicular, suas indicações e contraindicações, surgiram na literatura diversas questões sobre possíveis complicações, como a influência desses retentores na periodontite apical. Segundo Estrela et al. (2009), quando a colocação dos retentores é realizada com indicação adequada e alta qualidade técnica, observa-se uma baixa prevalência de

periodontite apical. Diversos estudos utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico e radiografias periapicais demonstraram que os retentores, por si só, não influenciam significativamente no desenvolvimento da periodontite apical, sendo a tomografia o método mais eficaz para avaliar a presença ou ausência dessa condição. Em contraste, restaurações mal executadas, com oclusão inadequada e presença de contatos prematuros, apresentam uma prevalência muito maior de periodontite apical do que o simples uso dos retentores, o que reforça a segurança do seu uso quando bem indicados.

As fraturas associadas ao uso de retentores intra-radiculares são amplamente discutidas na literatura, e, com base nisso, diversos estudos têm sido realizados. Pasqualin et al. (2012) avaliaram a resistência à fratura de pinos de fibra de vidro e metálicos fundidos. Para isso, utilizaram 50 incisivos centrais superiores tratados endodonticamente, que foram divididos em grupos: pinos cilíndricos de fibra de vidro, pinos cônicos de fibra de vidro, pinos cilíndricos metálicos e pinos cônicos metálicos. Todos os espécimes foram submetidos a testes de compressão até a fratura. Os resultados indicaram que os pinos cilíndricos de fibra de vidro proporcionaram maior resistência à fratura em comparação aos pinos metálicos (tanto cilíndricos quanto cônicos), e também aos pinos cônicos de fibra de vidro, que, entre si, apresentaram desempenho semelhante, porém inferior ao dos pinos cilíndricos.

Sharma et al. (2016) realizaram um estudo comparando a resistência à fratura de pinos de fibra de vidro, fibra de carbono e quartzo em dentes tratados endodonticamente. Os resultados foram semelhantes entre os grupos, com o pino de fibra de quartzo apresentando um discreto aumento na resistência à fratura em comparação aos demais. No entanto, todos os materiais demonstraram boa resistência, sendo considerados indicados para restaurações em dentes tratados endodonticamente. Da mesma forma, Saritha et al. (2017) avaliaram a resistência à fratura de pinos de fibra de vidro, zircônia e carbono. Os resultados mostraram diferenças significativas, com os pinos de zircônia apresentando maior resistência à fratura em comparação aos de fibra de vidro e carbono.

3.4 Cimentação

Outro assunto muito discutido na literatura é a influência dos cimentos utilizados na cimentação dos pinos. Segundo Morgano e Brackett (1999), diversos agentes cimentantes foram relatados, como o fosfato de zinco e cimentos resinosos. Sendo os cimentos resinoso essencialmente insolúveis e promovem melhor retenção *in vitro* quando comparados aos cimentos não adesivos e convencionais, sendo, por isso, amplamente utilizados na cimentação de pinos de fibra.

Em uma revisão de literatura sobre cimentos, Rosenstiel et al. (1998) compararam as propriedades biológicas e mecânicas dos diferentes materiais e afirmaram que a retenção do cimento de fosfato de zinco (um cimento convencional) depende de fatores como a extensão e a geometria do preparo. Em contrapartida, os cimentos resinosos demonstram melhor adesividade, uma vez que sua retenção não depende exclusivamente das características mecânicas do preparo, mas também de mecanismos adesivos químicos. Brito et al. (2000) afirmam que a melhor indicação para os pinos de fibra são os cimentos resinosos duais, que apresentam polimerização tanto química quanto fotoativada. Essa característica é especialmente relevante para esses pinos, pois sua composição permite a passagem de luz, favorecendo a ativação do cimento. Conceição et al. (2002) também reforçam que os cimentos resinosos duais são uma excelente escolha para os pinos pré-fabricados, devido à sua alta capacidade de promover um íntimo contato e integração com as estruturas dentárias. Berkai (2021) demonstrou que os cimentos resinosos autoadesivos representam a melhor opção para a cimentação de pinos de fibra, uma vez que apresentam elevados valores de resistência de união e promovem menor estresse durante o processo de polimerização.

Durante a cimentação de pinos de fibra, a obtenção de uma melhor adaptação entre o pino e o conduto radicular requer uma fina camada de cimento, ou seja, um menor volume de material, favorecendo o imbricamento mecânico e químico. Bakaus et al. (2017) também afirmam que os melhores resultados em termos de resistência de união ocorrem em dentes com uma fina espessura de cimento. Fernandes et al. (2024) afirmaram em seu estudo que uma camada fina de cimento resulta em um menor número de defeitos e falhas, concluindo que camadas espessas de cimento

estão associadas a um aumento na ocorrência de falhas. Esses achados são corroborados por Berkai (2021), que reforça a importância da espessura reduzida na obtenção de maior força de adesão.

Com relação aos pinos metálicos, Henriques et al. (2018) afirmam que, apesar do fosfato de zinco apresentar excelente desempenho na cimentação desses pinos, os cimentos resinosos de polimerização química ou dual também podem ser utilizados, especialmente por suas propriedades favoráveis à retenção de coroas metalocerâmicas. Shillingburge. et al (2012) também afirma que os cimentos resinoso duais são de ótima escolha para os núcleos metálicos, podendo ser esse o de escolha invés do fosfato de zinco.

Um estudo comparando o uso de hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio em diferentes concentrações na adaptação de pinos cimentados com cimento resinoso dual foi realizado para avaliar a eficácia desses agentes na força de união e na adaptação dos pinos. Segundo Pauletto et al. (2023), observou-se que o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio, em concentrações de 2,5% a 5,25%, não promoveram alterações significativas na força de ligação, apresentando efeitos semelhantes. No entanto, constatou-se que, quanto maior a concentração, maior é a ação antisséptica. Além disso, estudos *in vitro* comprovaram que o hipoclorito de cálcio pode ser uma opção mais vantajosa quando se utiliza um sistema de pino com cimentação dual.

4. DISCUSSÃO

A escolha do tipo de retentor intra-radicular ainda representa um dos principais desafios clínicos na odontologia restauradora. A literatura evidencia que a decisão não deve se pautar apenas nas propriedades intrínsecas do material, mas também na avaliação criteriosa do remanescente dentário, do padrão oclusal e da anatomia radicular de cada caso (Prado et al., 2014; Santos Filho et al., 2014). Dessa forma, a seleção do retentor mais adequado exige equilíbrio entre resistência mecânica, estética, biocompatibilidade e viabilidade clínica.

Historicamente, os núcleos metálicos fundidos foram, durante muito tempo, a principal opção de tratamento, oferecendo elevada resistência, excelente adaptação e comprovada longevidade clínica (Mankar et al., 2012; Minguini et al., 2014). No entanto, a literatura aponta limitações significativas, sobretudo relacionadas ao comprometimento estético, ao escurecimento gengival e ao risco aumentado de fraturas radiculares devido ao elevado módulo de elasticidade do metal, superior ao da dentina (Leite, 2016; Mankar et al., 2012). Embora tais fatores representem desvantagens relevantes, os núcleos metálicos ainda mantêm indicação em casos de grande perda coronária e canais atípicos ou amplos, nos quais a adaptação de pinos de fibra é comprometida (Prado et al., 2014). Assim, observa-se que, embora sua utilização tenha diminuído, não se trata de uma técnica obsoleta, mas sim de uma opção clínica indicada para situações específicas.

No campo dos retentores pré-fabricados metálicos, como os pinos de aço inoxidável e titânio, a literatura ressalta sua vantagem em reduzir o tempo clínico e eliminar etapas laboratoriais (Baratieri, 2001). Contudo, estudos como os de Mannocci et al. (1999) e ZuoLo et al. (2016) apontam desvantagens significativas, incluindo adaptação insuficiente ao canal, risco de falhas adesivas e maior propensão a fraturas radiculares. Ademais, fatores como o potencial alergênico do níquel motivaram uma transição para o uso de titânio, reforçando a importância da biocompatibilidade como critério na escolha do material.

Com o surgimento dos pinos de fibra, houve uma grande mudança na odontologia restauradora. Os pinos de fibra de vidro, em especial, são amplamente apontados como os mais indicados, por apresentarem propriedades biomecânicas

compatíveis com a dentina, além de elevada estética e facilidade de manipulação clínica (Prado et al., 2014; Amaral et al., 2015; Guimarães Júnior; Cunha, 2020). Estudos comparativos demonstram que esses pinos oferecem maior longevidade clínica e menor risco de falhas catastróficas quando comparados aos núcleos metálicos, uma vez que, em casos de falha, esta geralmente se limita à perda de retenção, permitindo a intervenção (Marchionatti et al., 2017).

Ainda assim, não se pode ignorar suas limitações. Pesquisadores como Martinho et al. (2015) e Alves e Junqueira Jr. (2020) destacam a dependência direta do sucesso clínico à qualidade da cimentação adesiva, além da dificuldade de adaptação em canais amplos e irregulares. Nesse sentido, avanços recentes, como a anatomização manual, o uso de pinos ajustáveis e a tecnologia CAD/CAM, têm buscado minimizar essas limitações, proporcionando melhor adaptação e maior resistência de união à dentina radicular (Silva et al., 2024).

No que se refere aos outros pinos de fibra, há consenso de que cada tipo apresenta vantagens específicas, mas também restrições importantes. Os pinos de fibra de carbono, apesar de boa distribuição de tensões, apresentam limitações estéticas relevantes (Spazzin et al., 2009; Joshi et al., 2024). Já os de fibra de quartzo destacam-se pela alta resistência e longevidade clínica, embora seu custo elevado restrinja seu uso (Zavanelli et al., 2020; Boksman et al., 2024). Os pinos de zircônia, por sua vez, oferecem excelente estética e resistência, mas sua elevada rigidez e baixa adesividade aos cimentos resinosos limitam a previsibilidade clínica (Azevedo et al., 2021; Barbosa; Fioravante, 2022).

Outro ponto amplamente discutido na literatura refere-se às complicações. Estudos de Estrela et al. (2009) demonstram que os retentores, quando bem indicados e corretamente executados, não estão associados a aumento da prevalência de periodontite apical. O fator decisivo para o sucesso parece estar mais relacionado à qualidade da restauração final e ao ajuste oclusal do que ao tipo de retentor empregado. Quanto às fraturas, há divergências: enquanto Pasqualin et al. (2012) observaram maior resistência em pinos cilíndricos de fibra de vidro, Sharma et al. (2016) e Saritha et al. (2017) destacaram que a zircônia apresenta desempenho superior. Essa variedade de resultados revela que não há consenso absoluto, reforçando a necessidade de individualizar cada caso clínico.

A cimentação também ocupa papel central na longevidade dos retentores intraradiculares. Enquanto os cimentos convencionais, como o fosfato de zinco, apresentam desempenho adequado para núcleos metálicos (Henriques et al., 2018), os cimentos resinosos — sobretudo os de polimerização dual — são amplamente indicados para pinos de fibra, por combinarem propriedades adesivas e alta resistência de união (Brito et al., 2000; Conceição et al., 2002; Berkai, 2021). Estudos recentes (Fernandes et al., 2024; Berkai, 2021) reforçam que a espessura da camada de cimento é determinante, sendo camadas finas associadas a maior resistência e menor incidência de falhas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a literatura converge ao indicar que os pinos de fibra de vidro representam a opção de escolha na maioria dos casos clínicos, por reunirem equilíbrio entre estética, propriedades mecânicas e custo-benefício. Entretanto, os núcleos metálicos fundidos ainda mantêm seu espaço em casos extremos, demonstrando que a escolha do retentor não deve ser padronizada, mas sim individualizada conforme as características clínicas do paciente.

Assim, pode-se concluir que a evolução dos retentores intra-radiculares reflete a busca contínua da odontologia por soluções que aliam estética, resistência e previsibilidade clínica. Se, por um lado, os núcleos metálicos ainda são insubstituíveis em determinadas situações, por outro, os núcleos de fibra consolidam-se como a principal escolha, sobretudo com os avanços recentes em personalização e adesividade. Nesse contexto, o papel crítico do cirurgião-dentista é avaliar cada caso de forma individualizada, aplicando os conhecimentos científicos disponíveis para assegurar longevidade funcional e estética às reabilitações orais.

6. REFERÊNCIAS

AHMED, W.; DONOVAN, T. E.; GHUMAN, T. Preferência de pinos intrarradiculares entre clínicos gerais: um estudo internacional. *Ensaio: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 21, n. 2, p. 145-152, 2017.

ALBUQUERQUE, Rodrigo de Castro; VASCONCELOS, Walison Arthuso; PEREIRA, André Luis Moreira dos Santos. Pinos pré-fabricados intra-radiculares: sistemas e técnicas. *Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas*, v. 10, n. 4, 2003.

AZEVEDO, Carina Machado et al. Cimentação de pinos intrarradiculares estéticos – revisão de literatura. *Saber Científico Odontológico*, Porto Velho, v. 2, n. 1, p. 12-26, 2012.

BARBOSA, Lorena Damasceno; FIORAVANTE, Alaina. Pinos e retentores intrarradiculares: uma revisão de literatura. 2022. Trabalho acadêmico (Graduação em Odontologia) – Faculdade Anhanguera, Divinópolis, 2022.

ESTRELA, Carlos et al. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. *Brazilian Dental Journal*, Ribeirão Preto, v. 20, n. 5, p. 370-375, 2009.

FERNANDES, Valter et al. Fitting of different intraradicular composite posts to oval tooth root canals: a preliminary assessment. *Materials*, Basel, v. 17, n. 2520, p. 1-13, 2024.

HENRIQUES, Priscila Alonso et al. Fracture resistance of metal-ceramic crown copings cemented to two types of intra-radicular posts. *Revista de Odontologia da UNESP*, São Paulo, v. 47, n. 5, p. 305–308, 2018.

JOSHI, Saurabh et al. Comparative evaluation of fracture resistance of carbon fiber posts and glass fiber posts in permanent anterior teeth: an in vitro study. *Cureus*, [S. l.], v. 16, n. 5, p. e60647, 2024.

LOURO, Renata Loureiro; VIERA, Ian Matos; FIRME, Camila Tannure. Uso do núcleo metálico fundido na reconstrução de dentes tratados endodonticamente: relato de caso clínico. *UFES Rev Odontol*, Vitória, v. 10, n. 2, p. 69–75, 2008.

MARCHIONATTI, A. M. E.; VIERA, L. C. C.; SCHNEIDER, A. P. D. et al. Sobrevivência e falhas de pinos intrarradiculares metálicos e não metálicos: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. *Ensaio: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 21, n. 2, p. 127–136, 2017.

MARQUES JN. et al. Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. *Rev Odontol UNESP*. 2016;45(2):121-126.

OLIVEIRA, Ellen Caroline de Souza. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos pré-fabricados. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 7, n. 11, p. 482, nov. 2021.

OLIVEIRA, Laryssa Kelly Barbosa Ferro et al. Análise comparativa entre pino de fibra de vidro e núcleo metálico fundido: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, e51610515236, 2021.

OLIVEIRA, Raquel Rodrigues et al. Resistência à fratura de dentes reforçados com pinos pré-fabricados: revisão de literatura. *Revista JRD*, Tubarão, v. 6, n. 2, p. 183-185, 2022.

PASQUALINI, Fábio Henrique; GIOVANI, Alessandro Rogério; SOUSA NETO, Manoel Damião de; PAULINO, Silvana Maria; VANSAN, Luiz Pascoal. In vitro fracture resistance of glass-fiber and cast metal posts with different designs. *Revista Odonto Ciência*, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 52–57, 2012.

PAULETTO, Guilherme et al. Effect of sodium/calcium hypochlorite on adhesion and adaptation of fiber posts luted with a dual resin cement. *Brazilian Dental Journal*, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 111–118, 2023.

PEGORARO, Luiz Fernando. Núcleos intrarradiculares. In: PEGORARO, Luiz Fernando; VALLE, Accácio Lins do; ARAÚJO, Carlos dos Reis Pereira de;

BONFANTE, Gerson; CONTI, Paulo César Rodrigues. Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2013. cap. 5, p. 139–178.

PRADO MAA. et al. Retentores Intrarradiculares: Revisão da Literatura. UNOPAR CientCiêncBiol Saúde 2014;16(1):51-5.

PRADO, M. A. A.; KOHL, J. C. M.; NOGUEIRA, R. D.; GERALDO-MARTINS, V. R. Retentores intrarradiculares: revisão da literatura. UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 16, n. 1, p. 51–55, 2014.

SARITHA, Mavari Karibasappa; PAUL, Utam; KESWANI, Kiran; JHAMB, Ashu; MHATRE, Swapnil Haribhau; SAHOO, Pradyumna Kumar. Comparative evaluation of fracture resistance of different post systems. Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry, [S.l.], v. 7, n. 6, p. 356-359, 2017.

SHARMA, Shweta et al. Comparative evaluation of fracture resistance of glass fiber reinforced, carbon, and quartz post in endodontically treated teeth: An in-vitro study. Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry, [S.l.], v. 6, n. 4, p. 373-376, jul. 2016.

SHILLINGBURG, H. T. Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th ed. Chicago: Quintessence Publishing, 2012.

SILVA, Fillipe Mendes et al. Evaluation of the bonding strength of conventional, anatomized, adjustable, and CAD/CAM milled fiberglass posts in weakened endodontically treated roots. Brazilian Dental Journal, Ribeirão Preto, v. 35, 2024, e24-6103.

SOARES, Daniel Nolasco Silva; SANT'ANA, Larissa Ledo Pereira. Estudo comparativo entre pino de fibra de vidro e pino metálico fundido: uma revisão de literatura. Id on Line: Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 12, n. 42, p. 996–1005, 2018.

SOUZA, Erick Miranda; PAPPEN, Fernanda Gerales; LEONARDI, Denise Piotto; FLORES, Vitor Obergoso; BERBERT, Fábio Luiz Camargo Vilela. O papel da anatomia radicular na colocação de pinos pré-fabricados: uma visão endodôntica.

RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, v. 55, n. 1, p. 77–82, jan./mar. 2007.

ZAVANELLI, Adriana Cristina et al. Pino de quartzo personalizado: descrição da técnica e protocolo de cimentação. Revista Odontológica de Araçatuba, Araçatuba, v. 41, n. 1, p. 47–62, 2020.