

**Faculdade Sete Lagoas – FACSETE**

**LEANDRO CARVALHO GONÇALVES**

**RETENTORES INTRARRADICULARES: NÚCLEOS METÁLICOS  
FUNDIDOS X PINOS ESTÉTICOS**

**SÃO LUÍS**

**2019**

LEANDRO CARVALHO GONÇALVES

**RETENTORES INTRARRADICULARES: PINOS METÁLICOS FUNDIDOS  
X PINOS ESTÉTICOS**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em prótese dentária.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. GRACIELLE RODRIGUES TAVARES

São Luís

2019

Carvalho Gonçalves, Leandro.

Retentores Intrarradiculares: Pinos Metálicos Fundidos X Pinos Estéticos / Leandro Carvalho Gonçalves, 2019.  
31 f.

Orientador: Profa. Dra. Gracielle Rodrigues Tavares

Monografia – Faculdade Sete Lagoas.

Sete Lagoas, 2019. Inclui bibliografia.

1.Retentores intrarradiculares 2.Pinos Estéticos 3.Revisão de  
Literatura

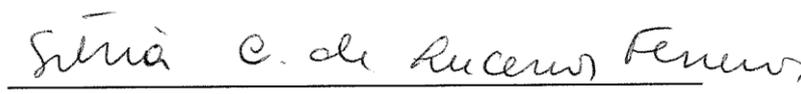
## FICHA DE APROVAÇÃO

Monografia intitulada “Retentores Intrarradiculares: Núcleos Metálicos Fundidos X Pinos Estéticos” de autoria do aluno Leandro Carvalho Gonçalves.

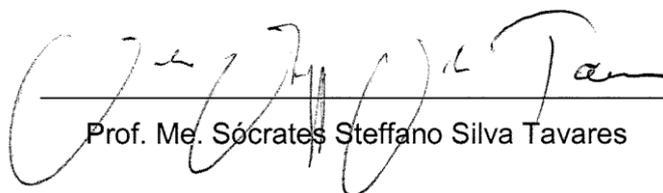
Aprovado em: 17 / 07 / 2019, pela banca constituída dos seguintes professores:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Gracielle Rodrigues Tavares

Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Silvia Carneiro de Lucena Ferreira

1º Examinador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Sócrates Steffano Silva Tavares

2º Examinador

São Luis, 17 de julho de 2019.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico à minha esposa e minha família pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência durante esse período de pós-graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade de ter convivido com ótimos colegas e professores e por ter me concedido saúde e discernimento para ter aproveitado dos ensinamentos prestados pelos professores do curso.

## RESUMO

Os retentores intrarradiculares são empregados no tratamento de dentes despulpados para proporcionar retenção ao material restaurador usado no preenchimento e fornecer um suporte para a restauração. São geralmente indicados para dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária. Para desempenhar sua função com estabilidade, segurança e previsibilidade, os retentores intrarradiculares devem seguir requisitos biomecânicos e estéticos que abrangem fatores como a forma e material do qual são feitos, assim como os agentes de cimentação usados e a quantidade de estrutura dental remanescente. Os pinos metálicos fundidos são os mais empregados ao longo dos últimos anos, contudo novas alternativas têm sido desenvolvidas como os pinos estéticos pré-fabricados, que possuem baixo custo e maior facilidade técnica. Esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre retentores intrarradiculares com a intenção de comparar o desempenho dos pinos metálicos fundidos aos pinos estéticos, apresentando seu histórico, vantagens e desvantagens, indicações e contra-indicações, possíveis complicações e nível de sucesso clínico.

**Palavras-chave:** retentores intrarradiculares, pinos metálicos fundidos, pinos estéticos, prótese, revisão de literatura.

## ABSTRACT

The post-in-core technique are used to provide a support for the restoration, they are generally indicated for endodontically treated teeth with great coronary destruction. In order to perform their function with stability, safety and predictability, the post-in-core support must follow biomechanical and aesthetic requirements that cover such factors as the form and material from which they are made, as well as the cementing agents used and the amount of dental structure remaining. The cast metal posts are the most used over the last few years, however, new alternatives have been developed as pre-fabricated aesthetic posts, which have low cost and greater technical ease. This article aims to perform a literature review on such post-and-core technique with the intention of comparing the performance of metal posts with aesthetic posts, presenting their history, advantages and disadvantages, indications and contraindications, possible complications and level of clinical success.

**Key words:** Post-and-core, metal posts, aesthetic posts, prosthesis, literature review.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1. Pinos intrarradiculares</b> .....	<b>12</b>
3.1.1. Pinos metálicos .....	15
3.1.2. Pinos estéticos .....	17
3.1.3. CAD/CAM .....	20
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A principal razão para a redução da rigidez e resistência à fratura em dentes tratados endodonticamente é a perda da integridade estrutural associada a carregamentos, trauma e preparo cavitário extenso. A qualidade e a integridade da estrutura dentária remanescente devem ser cuidadosamente preservadas para fornecer uma base sólida, necessária para a restauração e aumento da resistência estrutural do dente restaurado. Princípios biomecânicos indicam que a força estrutural de um dente depende da quantidade e força intrínseca dos tecidos duros e da integridade da forma anatômica (LAMICHHANE et al., 2014; SEVIMLI et al., 2015).

Os retentores intrarradiculares são empregados no tratamento de dentes despulpados proporcionando retenção ao material restaurador usado no preenchimento e fornecer um suporte para a restauração. São geralmente indicados para dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária, pois em casos de grande desgaste de coroa, a maioria dos dentes é incapaz de reter a restauração final sem algum suporte adicional. Essa técnica é muito popular e amplamente utilizada para esses casos (ALBUQUERQUE E ALVIM, 2011; PARČINA et al., 2016).

Para desempenhar sua função com estabilidade, segurança e previsibilidade, os retentores intrarradiculares devem seguir requisitos biomecânicos e estéticos que abrangem fatores como a forma e material do qual são feitos, assim como os agentes de cimentação usados e a quantidade de estrutura dental remanescente. Dentre eles, destacam-se os pinos metálicos fundidos, os pinos de resina epóxi reforçados com fibras de carbono, pinos de resina epóxi ou metacrilato reforçados com fibras de quartzo ou vidro, pinos de zircônia e pinos reforçados com fibras de polietileno (SEVIMLI et al., 2015; PARČINA et al., 2016).

Como resultado da crescente demanda por pinos mais estéticos, nos últimos anos, os pinos metálicos fundidos convencionais estão sendo gradualmente substituídos por pinos de materiais cuja cor é mais similar a dos dentes, como cerâmica ou fibra de vidro. Outro fator que também contribuiu para a diminuição da preferência de pinos metálicos e o aumento da popularidade

dos pinos de fibra é a transmissão desfavorável da tensão do pino metálico para a estrutura dentária, a qual resulta do alto módulo de elasticidade do pino e pode levar ao desgaste da cimentação ou mesmo à fratura do dente (GUIOTTI et al., 2014; SEVIMLI et al., 2015; PARČINA et al., 2016).

## 2 PROPOSIÇÃO

Esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre retentores intrarradiculares com a intenção de comparar o desempenho dos pinos metálicos fundidos aos pinos estéticos, apresentando seu histórico, vantagens e desvantagens, indicações e contra-indicações, possíveis complicações e nível de sucesso clínico. A metodologia empregada será a revisão de literatura através de pesquisa em bancos de dados científicos (Scielo, Pubmed, Google Acadêmico, LILACS) utilizando os buscadores retentores intrarradiculares (*post-and-core*), pinos metálicos fundidos (*metal posts*) e pinos estéticos (*aesthetic post*). Após a busca, os seguintes critérios de elegibilidade foram adotados: artigos, revisões, teses e monografias publicadas entre 2001 e 2018, na língua portuguesa e inglesa. Desse modo 27 artigos foram selecionados para a análise.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Pinos intrarradiculares

Os pinos intrarradiculares são indicados para casos nos quais é necessário o emprego de um núcleo que servirá como retenção para a coroa protética e reestabelecimento do sistema estomagnático, bem como da resistência da estrutura dentária. Geralmente são indicados para dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária. Desse modo, alguns fatores devem ser observados na indicação dos pinos intrarradiculares, como a qualidade do tratamento endodôntico, a quantidade de coroa remanescente, a oclusão do paciente, a configuração do canal radicular, a condição periodontal e a presença de patologias noápice radicular (MAZZOCCATO et al., 2006; FRANCO et al., 2009; LAMICHHANE et al., 2014).

As características ideais para os retentores intrarradiculares incluem possuir um material biocompatível, ser de fácil utilização, ser resistente a corrosão, evitar tensão em excesso direcionada a raiz, preservar dentina radicular, ser esteticamente aceitável, promover uma boa união químico-mecânica e possuir boa relação custo-benefício. Os pinos intrarradiculares podem ser classificados de acordo com a sua forma confecção (direta ou indireta), de acordo com o seu material (metálico ou não metálico) e de acordo com sua forma de retenção (ativo ou passivo) (FRANCO et al., 2009).

Em 1728, Pierre Fauchard descreveu o uso pinos de metal aparafusados nas raízes dos dentes para reter restaurações. Em meados do século XIX, a madeira substituía o metal como o material do pino, e a “coroa pivotante”, um pino de madeira introduzido no canal da raiz que suportava uma coroa artificial, era popular entre os dentistas. Contudo, frequentemente os postes de madeira absorveriam fluidos e se expandiriam, causando fraturas radiculares (OZKURT et al., 2010; GUIOTTI et al., 2014).

No final do século 19, a “coroa de Richmond” foi desenvolvida, era constituída de um pino rosqueado ao canal e um parafuso era empregado para

reter a coroa ao pino. Nos anos 1930, os pinos intrarradiculares metálicos personalizados foram desenvolvidos, esse procedimento exigia a moldagem do pino e do núcleo como componentes separados da coroa. Mais tarde, com a introdução dos agentes cimentantes, foi desenvolvido o pino unido à coroa, formando uma única peça. Contudo, diante das dificuldades em remover ou trocar a restauração, desenvolveu-se a técnica de pinos cimentados previamente à confecção das coroas (OZKURT et al., 2010).

Registros indicam que os pinos intrarradiculares de fibra de carbono começaram a ser usados na França no ano de 1989. Entretanto, a primeira evidência de um artigo publicado sobre os pinos de fibra foi em 1990, por Duret et al.. A escolha por fibras de carbono ou grafite se deu graças às boas propriedades mecânicas de tais materiais, como alta rigidez, resistência à tração, condutividade elétrica e comparativamente menor toxicidade. Desse modo, a introdução de pinos de fibra de carbono trouxe avanços no campo da odontologia, fornecendo um substituto confiável para pinos metálicos de todos os tipos (fundidos ou pré-fabricados) pela primeira vez (LAMICHHANE et al., 2014).

Pinos translúcidos e pinos à base de sílica, mais próximos à cor natural dos dentes, foram introduzidos em 1992. Eles são feitos de fibras de vidro ou quartzo pré-moldadas, delimitadas por matriz de metacrilato ou epóxi-polímero com alto grau de conversão e estrutura altamente reticulada que se liga as fibras. As fibras oferecem resistência e rigidez, enquanto a matriz polimérica transfere cargas para as fibras e também as protege da umidade do ambiente bucal (LAMICHHANE et al., 2014; PARČINA et al., 2016)

Pinos de fibra de polietileno estão disponíveis desde 1992, são compostos por plasma de fibras de polietileno de peso molecular ultra-elevado. Além de possuir propriedades de translucidez, as fibras de polietileno excedem o ponto de ruptura da fibra de vidro e são muito resistentes. A boa resistência desse material é reforçada pelo fato de suas fibras serem uma densa rede de fios trançados, o que impede que as fibras se desloquem durante a manipulação e a adaptação antes da polimerização (PARČINA et al., 2016).

No início dos anos 2000, foram introduzidos os pinos reforçados com fibras de vidro formados individualmente para eliminar as deficiências e

melhorar as vantagens dos pinos reforçados com fibra de vidro pré-fabricados. Eles são feitos de fibras de vidro silanadas unidirecionais impregnadas com uma combinação de dois polímeros não polimerizados, PMMA como uma fase linear e poli-Bis-GMA como a fase reticulada (PARČINA et al., 2016).

A seleção do tipo adequado de pino intrarradicular a ser usado é importante para o bom prognóstico do tratamento e alguns critérios são observados durante essa escolha. Uma radiografia periapical deve ser usada para precisar o diâmetro, comprimento e forma do canal radicular. Uma técnica auxiliar comumente empregada nesse processo envolve o uso de kits que possuem um gabarito transparente com o perfil dos pinos, permitindo que esses sejam posicionados sobre a radiografia por meio de um negatoscópio (ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

O posicionamento do pino dentro do canal deve ser calculado, de modo que esse não deve ficar frouxo, ou seja, o canal não deve ser ampliado desnecessariamente. A capacidade de retenção dos pinos não está associada ao seu diâmetro, mas sim ao seu comprimento e a sua correta adaptação ao canal radicular. Não é indicado desgastar os pinos para facilitar o seu assentamento, pois a escolha de um kit que possua uma fresa específica para o preparo do canal produz uma melhor adaptação do pino ao conduto radicular (ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

O conduto radicular deve ser desobstruído previamente a introdução da fresa, pois esse procedimento diminui o risco de perfurações radicular. Um mínimo de 4mm de material obturador deve ser deixado no ápice radicular durante o preparo para reduzir a possibilidade de desobturar acidentalmente o delta apical. Pinos que possuam uma porção coronária mais ampla são indicados para dentes com grande perda coronária, pois proporcionam maior retenção para o material de preenchimento (ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

Diversos materiais estão disponíveis para a cimentação dos pinos intrarradiculares como cimentos de fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimentos resinosos. O cimento fosfato de zinco tem sido muito usado ao longo dos anos devido a seu baixo custo e a sua fácil manipulação. A capacidade de selamento do canal radicular possuída pelo cimento empregado deve ser levada em conta, pois é importante que o material usado seja capaz de

promover um selamento comparado ao do material usado na obturação do canal radicular (ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

O cimento de ionômero de vidro tem sido utilizado com sucesso para a cimentação de pinos de fibras de vidro e carbono. Os cimentos resinosos de cura dual representam uma novidade promissora para a fixação de pinos estéticos. Esses cimentos possuem boas propriedades como insolubilidade, resistência flexural maior retenção, sem a necessidade de condicionamento da dentina ou mesmo de aplicação de adesivo. Desse modo, os cimentos resinosos de cura dual promovem a retenção e a resistência dos cimentos resinosos convencionais e a facilidade de uso e a simplicidade de técnica dos cimentos de ionômero de vidro e fosfato de zinco (ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

### **3.1.1 Pinos metálicos**

Os pinos metálicos fundidos são a mais antiga das técnicas de pinos intrarradiculares, sendo conhecida há mais de um século. Consiste basicamente na elaboração de um núcleo metálico fundido direto que se dá por meio do preparo da cavidade radicular e posterior moldagem com resina ou cera. Desse modo o padrão obtido a partir da moldagem é fundido com uma liga metálica nobre ou básica, formando uma porção radicular cônica. Essa estrutura, fruto da cópia do preparo da raiz, pode ser usada para reestabelecer a resistência do dente despulpado, tornando-o apto a ser restaurado (MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005).

Os pinos metálicos fundidos são os mais populares graças a sua versatilidade, resistência, vasta experiência clínica e boa adaptação ao canal radicular. Entretanto, possuem algumas desvantagens como a necessidade de mais sessões clínicas, o custo elevado, o envolvimento de procedimentos laboratoriais, a necessidade de remover uma maior quantidade de estrutura dental para que não seja induzida uma tensão demasiadamente grande na entrada do canal radicular (a utilização de uma porção coronária do núcleo que abraça a raiz proporcionando o chamado “efeito férula” ajuda nesse caso), a dificuldade para a remoção do pino (em caso de necessidade de nova

intervenção no canal radicular), a corrosão na interface entre o pino e as paredes dentinárias e o elevado módulo de elasticidade (que leva a concentração de tensões e a transmissão das forças diretamente à estrutura radicular) (MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005; MAZZOCCATO et al., 2006; ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

Os pinos metálicos também podem ser pré-fabricados. Nesse caso, eram geralmente confeccionados em aço inoxidável (contendo 18% de cromo e 8% de níquel), contudo devido ao potencial alergênico do níquel indicado por pesquisas posteriores, o material mais empregado para produção de pinos metálicos passou a ser o titânio. Dentre os pinos metálicos pré-fabricados podemos distinguir duas categorias: ativos e passivos. Os primeiros possuem aspecto cônico, superfície lisa ou com pequenos serrilhamentos para potencializar a micro-retenção e são fixados no canal radicular por meio da cimentação e das retenções no pino. Graças a sua maneira de fixação, apresentam a desvantagem de impor atividade ao canal radicular, gerando tensões nas paredes dos canais e elevando o risco de fratura. São indicados para casos de canais com pouca profundidade (TEÓFILO et al., 2005; MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005).

Os pinos passivos dependem unicamente do sistema de fixação para a sua retenção, possuem aspecto cônico ou paralelo, e superfície lisa. Em seu aspecto cônico, possuem retenção inferior aos pinos ativos e em seu aspecto paralelo, apesar de demonstrar uma melhor retenção em relação ao aspecto cônico, possuem a desvantagem de necessitar de uma ampliação do canal para sua instalação, o que pode levar a lesões apicais e maior incidência de pressão no canal (MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005; ASSUNÇÃO, 2011).

Soares et al. (2012) realizaram uma revisão de literatura com o intuito de comparar o desempenho de pinos de fibra de vidro e pinos metálicos fundidos em relação à taxa de sobrevivência das restaurações e às falhas mais prevalentes. Desse modo, os autores realizaram pesquisas no banco de dados MEDLINE e incluíram estudos desde 1990 a 2010. A comparação dos artigos selecionados indicou que vários fatores biológicos, mecânicos e estéticos estão envolvidos na taxa de sobrevivência de dentes tratados endodonticamente, e

esses aspectos devem ser observados na seleção do tipo de pino intrarradicular. A remoção de uma quantidade mínima de material do dente e o uso de pinos com efeito de férula melhoram as taxas de sucesso. Desse modo, os autores concluíram que os pinos de fibra de vidro têm demonstrado boa sobrevida em estudos clínicos, com desempenho similar aos pinos metálicos fundidos. Os pinos metálicos fundidos possuem uma ótima sobrevida clínica, contudo as falhas associadas a eles são na maioria das vezes irreversíveis, diferentemente do que acontece com os dentes tratados com pinos de fibra de vidro.

### **3.1.2 Pinos estéticos**

Nos dias de hoje, o fator estético ganha cada vez mais importância dentro da Odontologia, tendo impulsionado a criação de próteses livres de metal. Os pinos estéticos pré-fabricados foram desenvolvidos como alternativas aos pinos de metal e buscaram superar as limitações na estética final das próteses causadas pelo aspecto metálico. Desse modo, tem crescido a indicação de pinos estéticos para casos nos quais existe um remanescente dentário favorável. Contudo, em casos nos quais o remanescente dentário esteja abaixo de 3mm de altura, o pino metálico fundido continua a ser a indicação padrão. Para melhorar a estética das próteses nesses casos, pode-se optar por cerâmicas opacas ou zircônia na infra estrutura da prótese (SÁ et al., 2010).

Para obter sucesso em longo prazo, o tratamento com pinos estéticos, como o de fibra de vidro, deve prezar pela preservação da estrutura dentária, pela presença do efeito férula e pela utilização de materiais adesivos para a cimentação. Graças a sua estrutura menos rígida, os pinos de fibra de vidro possuem um comportamento biomimético em relação à dentina, o que significa que eles reagem de forma similar à dentina durante o processo de mastigação, funcionando como um dissipador do estresse (PEDREIRA e KOREN, 2013).

Outra vantagem apresentada pelo uso de pinos estéticos associados a cimentação adesiva são o bom prognóstico de seu padrão de falhas em

comparação aos pinos metálicos, pois as possíveis falhas dos pinos estéticos são facilmente restauráveis, como a descimentação ou fratura do pino, já no caso de pinos metálicos, as falhas muitas vezes resultam na perda do remanescente radicular. Desse modo, a escolha correta do agente cimentante, bem como o emprego de uma técnica precisa de cimentação são muito importantes no tratamento com pinos estéticos. Os cimentos mais empregados nesses casos são os adesivos de condicionamento total em combinação com cimentos resinosos convencionais de polimerização dual e os cimentos autoadesivos (PEDREIRA e KOREN, 2013).

Os pinos pré-fabricados de fibra de vidro possuem uma boa disponibilidade de tamanhos e são facilmente ajustáveis em comprimento. Além disso, são altamente resistentes, possuem uma cor próxima a da dentina natural e distribuem melhor as cargas mastigatórias. Contudo, possuem a desvantagem de serem radiolúcidos, o que dificulta sua visualização radiográfica (FRANCO et al., 2009).

Aynaet al. (2018) conduziram um estudo com o objetivo de determinar a influência de dois tipos de pinos estéticos na cor final de restaurações de compósito direto usando uma técnica digital sob condições *in vivo*. Com esse intuito foram incluídos no estudo 22 incisivos despolpados, sendo 11 tratados com pinos intrarradiculares de fibra de vidro ricos em zircônia e 11 tratados com pinos de polietileno. Os dentes foram restaurados com uma resina híbrida e a cor das restaurações de compósito direto foi medida por meio de técnica digital. Uma análise estatística descritiva foi realizada para determinar os valores de diferença de cor e os resultados indicaram que não foram encontradas diferenças significativas entre o pino de fibra de vidro rico em zircônia e os pinos de polietileno. De acordo com os autores, as restaurações definitivas foram igualmente afetadas pelos dois materiais demonstrando resultados aceitáveis, de modo que ambos podem ser usados de forma confiável.

Kaiser et al. (2007) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a resistência e o padrão de fratura de dentes tratado endodonticamente e com raízes enfraquecidas, reconstruídos com pinos de fibras de polietileno e pinos biológicos (obtidos a partir de dentes naturais). Para isso, o método

empregado foi a remoção das coroas de sessenta caninos superiores tratados endodonticamente, que foram distribuído em quatro grupos. No primeiro grupo foi realizado o preparo convencional do canal e foram instalados pinos de fibras de polietileno, no segundo grupo foram incluídos os dentes que receberam preparo convencional e pinos biológicos, no terceiro grupo foram incluídos os dentes nos quais foram abertos condutos medianamente alargados e pinos biológicos foram instalados e no grupo quatro foram incluídos os dentes que tiveram seus condutos amplamente alargados para a instalação de pinos biológicos. A cimentação dos pinos foi feita com cimento resinoso e a porção coronária foi reconstruída com resina composta. A resistência dos espécimes foi testada por compressão em uma máquina de ensaio universal. Os grupos que demonstraram maior resistência foram o grupo 3 (58,67kg) e o grupo 2 (53,30kg), sendo que o grupo 1 (45,46kg) e 4 (47,91kg) demonstraram a menor resistência. Uma diferença estatisticamente significante pode ser observada entre os grupos 1 e 3. Em relação aos padrões de fratura observados, o grupo 1 apresentou ampla predominância de fraturas da porção coronária do núcleo, no grupo 2 e 3 foram encontrados padrões variados e no grupo 4 todas as raízes foram fraturadas. Desse modo, os autores concluíram que ambos os pinos demonstraram uma adequada resistência à fratura e padrões de fratura favoráveis. Os pinos biológicos indicaram a capacidade de reforçar as raízes, contudo também apresentaram um alto índice de fratura em canais muito alargados.

Ramalho et al. (2010) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de comparar a resistência à fratura de raízes de incisivos centrais restauradas por pinos intrarradiculares pré-fabricados metálicos e pinos estéticos cimentados em diferentes profundidades. Desse modo foram selecionados trinta incisivos centrais, os quais foram padronizados em um comprimento de 14mm. Após serem tratadas endodonticamente, as amostras foram distribuídas aleatoriamente e proporcionalmente em três grupos: o grupo 1 recebeu pinos pré-fabricados de fibra de vidro cimentados no limite de dois terços do conduto radicular, o grupo 2 recebeu pinos pré-fabricados metálicos cimentados no limite de dois terços do conduto radicular, o grupo 3 recebeu pinos pré-fabricados de fibra de vidro cimentados utilizando o sistema adesivo e cimento

resinoso. Após a cimentação dos pinos as raízes foram incluídas em tubos de PVC, os quais foram usados como corpos-de-prova e submetidos a cargas compressivas até que houvesse fratura da raiz ou do pino. Os resultados foram observados e submetidos à análise estatística, revelando que não houve diferença significativa entre os grupos avaliados. Os autores concluíram que a variação do comprimento do pino intrarradicular não resultou em variação na resistência à fratura de raízes de incisivos centrais humanos.

Kavalet al. (2017) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a radiopacidade de cinco materiais de pinos intrarradiculares estéticos usando um método digital de análise de imagem. Os materiais comparados foram Cosmopost (baseado em zircônica), Custom Zr (baseado em zircônia), UniCore (baseado em fibra de quartzo), DT-Light Post (baseado em fibra de quartzo) e FRC-Postec (baseado em fibra de vidro). Doze espécimes de cada tipo de material de 2 mm de espessura foram obtidos usando uma lâmina de diamante montada em uma máquina de corte e radiografias digitais foram tiradas juntamente com disco de alumínio e discos de dentina sob exposição em condições padronizadas. Os valores médios de radiopacidade dos espécimes foram medidos usando um programa de computação gráfica. Os resultados indicaram que todos os materiais testados apresentaram maior radiopacidade que a dentina, sendo que a maior radiopacidade foi observada nos pinos a base de zircônia e o menor valor foi detectado com o FRC-Postec.

### **3.1.3 Pinos em CAD/CAM**

Os pinos intrarradiculares são inseridos em canais radiculares para apoiar e fortalecer a restauração e podem ser feitos a partir de diferentes tipos de material. Recentemente, foram introduzidos os pinos feitos em desenho e manufatura assistidos por computador, ou CAD/CAM (*Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing*), empregados especialmente em restaurações em áreas esteticamente exigentes. São considerados como um meio de restauração ideal para raízes enfraquecidas devido ao seu caráter individualizado, ao módulo de elasticidade semelhante à dentina e a alta adequação à forma do canal radicular (TURNKEY et al., 2015).

Os pinos de fibra feitos em CAD/CAM possuem diversos aspectos positivos. Esteticamente, oferecem a confecção de próteses livres de metal. No que se refere à resistência, seu módulo de elasticidade similar à dentina e o fato de pino e base serem confeccionados em peça única favorecem a manutenção da integridade e minimizam o risco de fratura. No quesito retenção, o posicionamento anatômico no conduto torna possível empregar uma camada de cimento delgada e homogênea. Além disso, são conhecidos pela simplicidade técnica, já que sua cimentação é feita com cimentos resinosos autoadesivos e o seu processo de confecção é similar ao núcleo metálico fundido indireto (TURKEY et al., 2015).

Apesar da fibra de vidro ser o material mais empregado, os pinos intrarradiculares criados em CAD/CAM podem ser feitos a partir de diferentes materiais. Ambica et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo comparar a resistência à fratura sob carregamento estático e fadiga de dentes endodonticamente restaurados com pinos compósitos reforçados com fibra e pinos experimentais de dentina fresados a partir da dentina radicular humana usando CAD/CAM. Para isso, 70 incisivos centrais superiores foram obturados e divididos em 4 grupos: grupo controle (n = 10), grupo pino fibra de carbono (n = 20), grupo pino de fibra de vidro (n = 20) e grupo pinos de dentina (n = 20). Metade das amostras de cada grupo foram estatisticamente carregadas até a falha, e a metade restante foi submetida a carga cíclica, seguida de carga monostática até a fratura. A análise dos dados revelou uma diferença significativa entre os grupos. O grupo controle demonstrou maior resistência à fratura, seguido pelo grupo dos pinos de dentina, grupo de pinos de fibra de vidro e grupo de pino fibra de carbono. Desse modo os autores concluíram que, embora em estágio inicial de pesquisa, a dentina humana pode ser utilizada como matéria-prima para pinos intrarradiculares através da tecnologia CAD/CAM, oferecendo resultados eficazes.

Não existe um protocolo ideal para o tratamento de superfície de pinos de fibra, especialmente quando se utiliza um bloco de fibra de vidro experimental a partir de CAD/CAM. Garcia et al. (2018) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a resistência de união de pinos de fibra de vidro personalizado em CAD/CAM após a aplicação de diferentes técnicas de

tratamento de superfície. Para isso, 40 pré-molares foram preparados para receber um pino de fibra de vidro em CAD/CAM obtido de um bloco experimental de fibra de vidro e resina epóxi. Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos (n = 10) de acordo com o tratamento de superfície: o grupo 1 recebeu etanol a 70%; o grupo 2 recebeu peróxido de hidrogênio a 24% por 1 minuto; o grupo 3 recebeu etanol a 70% + silano; e o grupo 4 recebeu peróxido de hidrogênio a 24% + silano. Adesivo universal contendo silano foi aplicado nos pinos, que foram cimentados com cimento resinoso de dupla cura. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 h, cortados (duas fatias de 1 mm para cada terço radicular - coronal, médio e apical) e submetidos ao teste de *push-out* (0,5 mm / min). Os dados foram submetidos a análises estatísticas. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa nos valores de resistência de união entre os grupos, independente do tratamento de superfície. Houve diferença significativa nos valores de resistência de união para os diferentes terços radiculares. A dentina radicular interferiu na resistência de união, com maiores valores para o terço coronal.

Pang et al. (2019) realizaram um estudo com o intuito de avaliar as propriedades de resistência à fratura de incisivos superiores com canais restaurados com pinos de fibra de vidro feitos em CAD/CAM. Para isso, 30 canais radiculares preparados foram selecionados e restaurados com pinos de fibra de vidro em CAD / CAM (Grupo A), pinos de fibra pré-fabricados (Grupo B) e de liga de ouro fundido (Grupo C). Depois de submetidos ao carregamento por fadiga, cada espécime foi submetido a um carregamento estático até a fratura. Testes de análise de variância foram utilizados para determinar as diferenças estatísticas. Os resultados indicaram que as forças de fratura médias dos Grupos A e C foram significativamente maiores que as do Grupo B, e não houve diferenças entre os Grupos A e C. Além disso, os modos de fratura reparáveis foram observados principalmente no Grupo A, enquanto fraturas irreparáveis e catastróficas foram encontradas Grupos B e C. Esses resultados demonstram que, em comparação aos tratamentos tradicionais, os pinos de fibra de vidro em CAD/CAM aumentam significativamente a resistência à fratura.

## 4 DISCUSSÃO

Dentes tratados endodonticamente muitas vezes podem sofrer com a redução de sua resistência estrutural graças a um preparo cavitário extenso, traumas ou cáries, tornando-se assim mais propensos a fraturas. Os retentores intrarradiculares são indicados para o tratamento de reconstrução estrutural de dentes despulpados, pois podem reforçar a estrutura dentária e fornecer uma boa base para a restauração (ALBUQUERQUE E ALVIM, 2011; LAMICHHANE et al., 2014; SEVIMLI et al., 2015; PARČINA et al., 2016).

A técnica dos retentores intrarradiculares vêm se desenvolvendo ao longo de mais de um século, tendo se estabelecido como tratamento de sucesso a partir da introdução dos pinos metálicos fundidos. A introdução dos pinos estéticos que se deu a partir de 1990, incluindo os pinos de fibra de vidro, quartzo e polietileno, representou um avanço da odontologia na criação de materiais mais adaptados as necessidades estéticas dos pacientes (MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005; MAZZOCCATO et al., 2006; FRANCO et al., 2009; ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011; LAMICHHANE et al., 2014).

Alguns fatores devem ser observados na indicação dos pinos intrarradiculares, como a qualidade do tratamento endodôntico, a quantidade de coroa remanescente, a oclusão do paciente, a configuração do canal radicular, a condição periodontal e a presença de patologias no ápice radicular (MAZZOCCATO et al., 2006; FRANCO et al., 2009; LAMICHHANE et al., 2014). Para desempenhar sua função com estabilidade, segurança e previsibilidade, os retentores intrarradiculares devem seguir requisitos biomecânicos e estéticos que abrangem fatores como a forma e material do qual são feitos, assim como os agentes de cimentação usados e a quantidade de estrutura dental remanescente (SEVIMLI et al., 2015; PARČINA et al., 2016).

Os pinos estéticos têm demonstrado resultados semelhantes aos dos pinos metálicos em relação a resistência e taxa de sobrevida. Em relação aos pinos metálicos, os pinos estéticos possuem a vantagem de possuírem uma cor similar à da dentina, maior resistência, distribuem melhor as cargas mastigatórias. Contudo, possuem a desvantagem de serem radiolúcidos, o que

dificulta sua visualização radiográfica (FRANCO et al., 2009; RAMALHO et al., 2010; PEDREIRA e KOREN, 2013; KAVAL et al., 2017; AYNA et al., 2018).

Os pinos metálicos fundidos possuem a vantagem da versatilidade, resistência, vasta experiência clínica e boa adaptação ao canal radicular. Entretanto, possuem algumas desvantagens como a necessidade de mais sessões clínicas, o envolvimento de procedimentos laboratoriais, a necessidade de remover uma maior quantidade de estrutura dental, a dificuldade para a remoção do pino em caso de necessidade de nova intervenção no canal radicular, a corrosão na interface entre o pino e as paredes dentinárias e o elevado módulo de elasticidade. Contudo, em casos nos quais o remanescente dentário esteja abaixo de 3mm de altura, o pino metálico fundido continua a ser a indicação padrão. Para melhorar a estética das próteses nesses casos, pode-se optar por cerâmicas opacas ou zircônia na infra estrutura da prótese (MORO, AGOSTINHO e MATSUMOTO, 2005; MAZZOCATO et al., 2006; SÁ et al., 2010; ALBUQUERQUE e ALVIM, 2011).

Os pinos feitos em CAD/CAM representam uma técnica relativamente recente e bastante promissora. Em comparação aos tratamentos tradicionais, os pinos de fibra de vidro em CAD/CAM apresentaram uma maior resistência à fratura, além de oferecerem vantagens estéticas e em praticidade técnica. Podem ser empregados com diversos tipos de tratamento de superfície, o que aparentemente não altera o seu desempenho final. Além disso, a tecnologia CAD/CAM permite que novos materiais sejam experimentados como os pinos feitos a partir de dentina, que têm mostrado bons resultados, apesar do estágio inicial de pesquisa (AMBICA et al., 2013; TURNKEY et al., 2015; GARCIA et al., 2018; PANG et al., 2019)

Desse modo, é possível constatar que não existe um tipo de pino pré-fabricado ou uma técnica que supra todos os casos ou substitua em definitivo o uso dos pinos metálicos fundidos. Cada tipo de pino possui indicações específicas, adequadas a diferentes situações. Desse modo, cabe ao cirurgião dentista a análise correta de cada caso tendo em vista aplicar uma indicação precisa para as necessidades do paciente, equilibrando estética e funcionalidade (MORO et al 2005; BISPO, 2008; SOARES et al., 2012; SEMLI et al., 2015; SOARES e SANTANA, 2018).

## 5 CONCLUSÃO

Diversas pesquisas indicaram que os pinos estéticos possuem taxas de sucesso similares as dos pinos metálicos fundidos quanto. Contudo, apesar dos pinos estéticos apresentarem diversas vantagens como cor similar a do dente, baixo custo, maior facilidade técnica, maior resistência e melhor distribuição da tensão oclusal, esses não são indicados para todos os casos.

Concluiu-se que não há um procedimento que possa ser padrão para todos os casos, pois devido às múltiplas variáveis clínicas, cada tipo de retentor possui características biomecânicas e estéticas mais adequadas a cada situação. Cabe ao cirurgião dentista elaborar um bom planejamento do tratamento e aplicar critérios adequados na seleção do tipo de pino e cimentação para garantir o melhor prognóstico possível.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, RC.; ALVIM, H.H. Pinos pré-fabricados e núcleos de preenchimento. Anais do 11º Congresso Internacional de Odontologia de Minas Gerais – CIOMIG, cap. 15, p.393-418, 2011.

AMBICA, K.; MAHENDRAN, K.; TALWAR, S.; VERMA, M.; PADMINI, G.; PERIASAMY, R. Comparative evaluation of fracture resistance under static and fatigue loading of endodontically treated teeth restored with carbon fiber posts, glass fiber posts, and an experimental dentin post system: an in vitro study. J Endod. 2013 Jan;39(1):96-100.

ASSUNÇÃO, D.P.O. Pinos Intrarradiculares Pré-fabricados de Fibra de Vidro. Monografia (Graduação). Unicamp, Piracicaba, 2011.

AYNA, B.; YILMAZ, B.D.; IZOL, B.S.; AYNA, E.; TACIR, İ.H. Effect of Different Esthetic Post-Core Materials on Color of Direct-Composite Restorations: A Preliminary Clinical Study. MedSciMonit. 2018 Jun 15;24:4091-4100. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29906270>> Acesso em: 30/01/2019

BISPO, L.B. Reconstrução de dentes tratados endodonticamente: retentores intra-radiculares. RGO, Porto Alegre, v. 56, n.1, p. 81-84 jan./mar. 2008. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

CADORIN, A.M. Análise Comparativa entre Retentores Radiculares. Monografia (Graduação). UFRGS, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

CLAVIJO, V.G.R.; CALIXTO, L.R.; MONSANO, R.; KABBACH, W.; ANDRADE, M.F. Reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos anatômicos indiretos de fibra de vidro. R Dental Press Estét, Maringá, 2008

FRANCO, A.P.G.O.; PORTERO, P.P.; MARTINS, G.C.; CALIXTO, A.L.; PEREIRA, S.K.; GOMES, J.C et al. Pinos intrarradiculares estéticos – caso clínico. Rev Inst Ciênc Saúde. 2009;27(1):81-5. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

GARCIA, P.P.; DA COSTA, R.G.; GARCIA, A.V.; GONZAGA, C.C.; DA CUNHA, L.F.; REZENDE, C.E.; CORRER, G.M. Effect of surface treatments on the bond strength of CAD/CAM fiberglass posts. J Clin Exp Dent. 2018 Jun 1;10(6):e591-e597.

GUIOTTI, F.A.; GUIOTTI, A.M.; ANDRADE, M.F.; KUGA, M.C. Visão contemporânea sobre pinos anatômicos Arch Health Invest (2014) 3(2): 64-73.

KAISER, O.B.; BONFANTE, G.; PEGORARO, L.F.; KAIZER, R.O.F.; REIS, K.R. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos de fibras de polietileno e com pinos biológicos RGO, Porto Alegre, v. 57, n.1, p.19-25, jan./mar. 2009. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

KAVAL, M.E.; AKIN, H.; GUNERI, P. Radiopacity of Esthetic Post Materials: Evaluation with Digital Analysis Technique. J Prosthodont. 2017 Jul;26(5):455-459. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26513716>> Acesso em: 30/01/2019

KURTHUKOTI, A.J.; PAUL, J.; GANDHI, K.; RAO, D.B. Fracture resistance of endodontically treated permanent anterior teeth restored with three different esthetic postsystems: An in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2015 Oct-Dec;33(4):296-301. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26381631>> Acesso em: 30/01/2019

LAMICHHANE, A.; XU, C.; ZHANG, F.Q. Dental fiber-post resin base material: a review. J Adv Prosthodont. 2014 Feb;6(1):60-5. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24605208>> Acesso em: 30/01/2019

MAZZOCATO, D.T.; HIRATA, R.; PIRES, L.A.G.; MOTA, E.; MORAES L.F.; MAZZOCATO, S.T. Propriedades flexurais de pinos diretos metálico e não - metálicos. R Dental Press Estét, Maringá, v. 3, n. 3, p. 000-000, jul./ago./set. 2006. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

MIORANDO, B.; VERMUDT, A.; GHIZONI, J.S.; PEREIRA, J.R.; PAMATO, S. Utilização De Pinos Intra-Radiculares. Journal of Research in Dentistry, 6 (1) – 16-22, 2018. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

MORO, M.; AGOSTINHO, A.M.; MATSUMOTO, W. Núcleos metálicos fundidos x pinos pré-fabricados. PCL 2005; 7(36):167-72. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

OZKURT, Z.; IŞERI, U.; KAZAZOĞLU, E. Zirconia ceramic post systems: a literature review and a case report. Dent Mater J. 2010 May;29(3):233-45. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20467158>> Acesso em: 30/01/2019

PANG, J.; FENG, C.; ZHU, X.; LIU, B.; DENG, T.; GAO, Y.; LI, Y.; KE, J. Fracture behaviors of maxillary central incisors with flared root canals restored with CAD/CAM integrated glass fiber post-and-core. Dent Mater J. 2019 Feb 8;38(1):114-119.

PARČINA, I.; AMIŽIĆ, A. Esthetic Intra canal Posts. Acta Stomatol Croat. 2016 Jun;50(2):143-150. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27789912>> Acesso em: 30/01/2019

PEDREIRA, A.P.R.; KOREN, A.R.R. Quando indicar retentores intraradiculares de fibra de vidro ou metálicos? Oral Sci2013;5(2):3-4. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

PEREIRA, M.B. Importância Do Selamento Do Canal Radicular: Pino de fibra de vidro. Monografia (Especialização). Unicamp, Piracicaba, 2015. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

PRADO, M.A.A.; KOHLA, J.C.M; NOGUEIRA, R.D; GERALDO-MARTINS, V.R. Retentores Intraradiculares: Revisão da Literatura. UNOPAR CientCiêncBiol Saúde 2014;16(1):51-5 .Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

RAMALHO, A.C.D.; MARIZ, A.C.D.; BEATRICE, L.C.S.; SILVA, C.H.V.; MENEZES, P.F.F. Estudo comparativo da resistência radicular à fratura em função do comprimento e da composição do pino. RFO, v. 13, n. 3, p. 42-46, setembro/dezembro 2008 Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

RUY, A.C. Retentores Intraradiculares: Visão Endodôntica. Monografia (Especialização). Unicamp, Piracicaba, 2016. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

SÁ, T.C.M.; AKAKI, E.; MELO, J.C. Pinos Estéticos: Qual O Melhor Sistema?.Arqbrasodontol2010;6(3):179-84. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

SANTOS, P.S.S.; IZOLANI, O.N.; GOYATÁ, F.R. As Indicações Clínicas dos Retentores Radiculares. UningáReview, 2012, jan – n.9 (1), p.17-23. Disponível em: <> Acesso em: 30/01/2019

SEVIMLI, G.; CENGIZ, S.; ORUC, M.S. Endocrowns: review. J IstanbUnivFac Dent. 2015. Apr 29;49(2):57-63. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28955538> > Acesso em: 30/01/2019

SOARES, C.J.; VALDIVIA, A.D.; DA SILVA, G.R.; SANTANA, F.R.; MENEZESMDE, S. Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. Braz Dent J. 2012;23(2):135-740. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22666771>> Acesso em: 30/01/2019

SOARES, D.N.S.; SANT'ANA, L.L.P. Estudo Comparativo entre Pino de Fibra de Vidro e Pino Metálico Fundido: Uma Revisão de Literatura. Id onLine Rev. Mult. Psic. V.12, N. 42, p. p. 996-1005, 2018.

SZENCZUK RMG. Pinos Não-Metálicos: Diferentes sistemas e fundamentos para seu uso. Monografia (Especialização). Florianópolis, 2001.

TEÓFILO, L.T.; ZAVANELLI, R.A.; QUEIROZ, K.V de. Retentores intraradiculares: revisão de literatura. PCL 2005; 7(36):183-93.

TÜRKER, S.A.; ÖZÇELİK, B.; YILMAZ, Z. Evaluation of the Bond Strength and Fracture Resistance of Different Post Systems. J Contemp Dent Pract. 2015 Oct 1;16(10):788-93.