

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC II
HENRIQUE QUADROS ATHAYDE

**COMPARAÇÃO ENTRE NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO E PINO DE
FIBRA DE VIDRO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

LAGES

2020

HENRIQUE QUADROS ATHAYDE

**COMPARAÇÃO ENTRE NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO E PINO DE
FIBRA DE VIDRO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário UNIFACVEST, como
requisito obrigatório para obtenção do grau de
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof. Me. Carla Cioato Piardi

LAGES

2020

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alcione e Lois. Aos meus irmãos, Flaviane e Alcione Jr. A minha namorada Taise. E ao meu amigo Rodrigo. Estes, por todo apoio e incentivo na realização deste sonho, por acreditarem que seria possível e por estarem ao meu lado em todas as horas.

A Professora Carla Cioato Piardi por suas orientações, essenciais para conclusão desse trabalho, aos professores convidados para avaliar este trabalho, e a todos os demais professores da Faculdade Unifacvest, por todo o conhecimento transmitido ao longo dos anos.

COMPARAÇÃO ENTRE NÚCLEO METÁLICO FUNDIDO E PINO DE FIBRA DE VIDRO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Introdução: Os pinos foram criados com o objetivo de oferecer para a restauração coronária quando a estrutura dentária remanescente não está adequada, tanto retenção quanto resistência mecânica. **Objetivo:** Foi revisar a literatura comparando os núcleos metálicos fundidos e os pinos em fibra de vidro. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão da literatura sobre os núcleos metálicos fundidos e em fibra de vidro, através de artigos publicados nas bases de dados: Scielo, Pubmed, ID o Line, Research Gate, DtScience, Semantic Scholar, J. Health Gate, DIPPG Cefet, BVS, Revista de Odontologia da UNESP, Revista de Odontologia UBC. Os artigos científicos utilizados neste estudo, foram publicados entre os anos de 2005 à 2018 nas línguas portuguesa e inglesa e contemplavam o comparativo que se buscava nesta pesquisa. **Resultados:** As revisões de literaturas se destacam entre os estudos, pois tiveram em seus objetivos verificar as vantagens dos pinos de fibra de vidro, sendo observado que em alguns aspectos são mais vantajosos que os pinos metálicos fundidos. **Conclusão:** Os pinos de fibra de vidro são mais atuais e demonstram ser vantajosos em relação a qualidade do produto e o tempo do procedimento, no entanto, os núcleos metálicos fundidos apesar de serem mais antigos ainda são muito utilizados devido seu histórico clínico favorável mesmo sendo necessário mais tempo quanto aos procedimentos utilizados.

Palavras-chave: Pino de fibra de vidro. Núcleo metálico fundido. Resistência. Estética. Endodontia.

COMPARATION BETWEEN CAST METALLIC CORE AND FIBERGLASS PIN: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: The pins were created with the objective of offering for coronary restoration when the remaining dental structure is not adequate, both retention and mechanical resistance. **Objective:** To review the literature comparing fused metal cores and fiberglass pins. **Methodology:** A literature review was carried out on fused metal cores and in fiberglass, through articles published in the databases: Scielo, Pubmed, ID o Line, Research Gate, DtScience, Semantic Scholar, J. Health Gate, DIPPG Cefet, BVS, Revista de Odontologia da UNESP, Revista de Odontologia UBC. The scientific articles used in this study were published between 2005 and 2018 in Portuguese and English and included the comparative that was sought in this research. **Results:** Literature reviews stand out among the studies, as they aimed to verify the advantages of fiberglass pins, being observed that in some aspects they are more advantageous than cast metallic pins. **Conclusion:** Fiberglass pins are more up-to-date and prove to be advantageous in terms of product quality and procedure time. However, cast metal cores, despite being older, are still widely used due to their favorable clinical history even though more time is needed regarding the procedures used.

Key words: Fiberglass pin. Cast metal core. Resistance. Aesthetics. Endodontics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Fabricação e colocação dos pinos	10
3.2 Resistência à união, à fraturas, à tração, e a longevidade dos pinos	13
3.3 Vantagens e desvantagens do uso do pino metálico fundido e do pino de fibra de vidro	14
4. RESULTADOS	19
5. DISCUSSÃO	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
8. APÊNDICES	28

1. INTRODUÇÃO

Os pinos foram criados com o objetivo de oferecer para a restauração coronária quando a estrutura dentária remanescente não está adequada, tanto retenção quanto resistência mecânica. (TORCATO *et al*, 2012). E sua finalidade principal na endodontia é a reposição de estrutura dental que facilite o suporte e retenção da coroa (SOARES E SANT'ANA, 2018).

Por muito tempo, a Odontologia fez uso do núcleo metálico fundido, considerado até então, como tendo boa qualidade e preço acessível aos pacientes. Também não representava custos elevados para o cirurgião-dentista. Contudo, o pino de fibra de vidro surgiu no mercado há alguns anos e vem sendo muito utilizado como substituto ao pino metálico fundido em função de sua maior retenção, menor desgaste dental e por ser semelhante a dentina em sua elasticidade. (LEAL *et al*, 2018).

Um dos primeiros relatos quanto a restauração endodôntica de um dente foi em 1728 por Pierre Fauchard quando este utilizou algo como um pino de madeira no canal radicular objetivando o aumento da retenção das coroas, atualmente pinos de zircônia são uns dos mais modernos. Posteriormente, em 1899, havia uma técnica que usava parafusos de platina introduzidos nos canais radiculares, servindo como âncoras para restaurações de amálgama em dentes extensamente destruídos. Em comparação, hoje há mais de 75 sistemas no mercado, com desenhos distintos e de diferentes materiais (MORO *et al*, 2005).

Em relação a um pino metálico fundido, este é uma peça protética fixa, intra-radicular, que tem por objetivo ser como um pilar entre a raiz e a coroa total. É indicado para todos os tipos de dente com destruição coronária em que as raízes estejam dentro da normalidade para sua construção (TORCATO *et al*, 2012). Já em relação ao pino de fibra de vidro, este é utilizado atualmente nos tratamentos de dentes desvitalizados. Tem maior sucesso pela união a adesão, menor desgaste dentário para sua instalação e o módulo de elasticidade comparada ao da dentina reduzindo o stress no conduto radicular e ele tende a diminuir o risco de fraturas, distribuindo forças iguais ao longo de todos os lados do dente nas restaurações indiretas e diretas, tem vantagens pela estética, fácil remoção no tratamento endodôntico, contra corrosão e cimentação em única sessão pela técnicas adesivas (MARQUES *et al*, 2016).

São muitas as opções no que se refere a reconstrução de dentes tratados endodonticamente, mas o complicador para a decisão do Cirurgião Dentista são os fatores que favorecem o enfraquecimento adicional destes dentes, vinculado ao comprometimento dos

condutos radiculares (TORCATO, 2012). Quanto ao Brasil, os profissionais de Odontologia Restauradora têm preferência pelos pinos metálicos fundidos e pelos pinos de fibra de vidro (SOARES E SANT'ANA, 2018).

Diante disso, o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso, é fazer a comparação entre o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro através de uma revisão de literatura.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura sobre os núcleos metálicos fundidos e os pinos de fibra de vidro, para a qual foram acessados artigos científicos, publicados nas seguintes bases de dados: Scielo, Pubmed, ID on Line, Research Gate, DtScience, Semantic Scholar, J. Healht Gate, DIPPG Cefet, BVS, Revista de Odontologia da UNESP, Revista de Odontologia UBC.

A busca por estas publicações ocorreu no período Agosto de 2019 à Dezembro de 2020. Foram incluídos estudos publicados entre 2005 à 2020, nas línguas portuguesa e inglesa que contemplavam o comparativo entre o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro As palavras - chave utilizadas foram: Pino de fibra de vidro, Núcleo metálico fundido, Resistência, Estética, Endodontia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Fabricação e colocação do núcleo metálico fundido e do pino de fibra de vidro

As restaurações são divididas em direta e indireta. Quando o dente tem grande quantidade de estrutura remanescente, a restauração direta é a indicada, mas as restaurações indiretas são mais indicadas quando o remanescente está muito comprometido, como nos casos em que há fraturas extensas e lesões de cárie. Quanto a este segundo tipo de restauração, eles são enviados ao laboratório de prótese dentária e posteriormente quando já foi feito o preparo do dente são cimentados nele (PRADO *et al*, 2014).

Os pinos são feitos com materiais e técnicas variadas, mas na técnica direta o pino pré-fabricado se adapta ao canal radicular e o cimento resinoso faz o preenchimento. Isso reduz o número de sessões clínicas, baixa custo e dispensa a parte do laboratório. Pinos de fibra de vidro são mais utilizados nesta técnica. Já na técnica indireta, um núcleo fundido em ligas metálicas é fabricado de acordo com a estrutura do canal moldada inicialmente (TUMENAS *et al*, 2014).

Quando os pinos são confeccionados pela técnica direta precisam ser moldados com resina acrílica para que o diâmetro seja o mais parecido com o canal radicular (SELOTO *et al*, 2014). Na técnica indireta se molda com silicone de adição ou condensação, e com o suporte intracanal de plástico no interior do canal se copia toda sua extensão, para então ser vazado em gesso (PRADO *et al*, 2014).

Na confecção do núcleo metálico fundido há um preparo do conduto radicular, depois há a moldagem com resina ou cera, então, o padrão é fundido com uma liga metálica nobre ou básica. O resultado é uma porção radicular cônica, a qual copia o preparo da raiz, e uma porção coronária que restabelece as estruturas perdidas do dente, deixando-o apto a ser restaurado (MORO *et al*, 2005).

Níquel-cromo, prata-paládio e cobre-alumínio são as ligas metálicas utilizadas para fazer os núcleos metálicos fundidos e demoram mais para serem confeccionados. Esse tipo de pino tem a regra de extensão de $\frac{2}{3}$ de comprimento do canal radicular, e pelo menos 4 mm no ápice com material obturador (MANKAR *et al*, 2002). O cobre-alumínio é mais utilizado na confecção devido seu baixo custo e boa resistência, considerando que a liga metálica deve ser resistente ao desgaste mastigatório para não deformar (FIGUEIREDO *et al*, 2014).

Os pinos metálicos geralmente são confeccionados em aço inoxidável, contendo 18% de cromo e 8% níquel. Porém, houve uma significativa redução no uso desta modalidade devido

o possível potencial alergênico do níquel, assim, aumentou-se o uso de pinos metálicos de titânio, pois são biocompatíveis (BARATIERI, 2001).

A confecção do núcleo metálico fundido pode ser tanto pela técnica indireta como pela direta. Na indireta, com o suporte intracanal que mantém o material da moldagem no conduto radicular, este mesmo conduto é moldado com silicone de adição ou condensação. A fundição do núcleo metálico é feita em laboratório e são necessárias duas consultas, uma na confecção e a da cimentação, por isso esse tipo de procedimento quando comparado ao pino pré-fabricado é mais demorado. Já na técnica direta, o núcleo metálico fundido é moldado com resina acrílica, depois de adaptado inicia-se a reconstrução coronária e assim a coroa fique fixada. Para ser fundido também é enviado ao laboratório, isso, após estar ideal a forma anatômica tanto para o conduto quanto para a coroa (PRADO *et al*, 2014).

A colocação do pino metálico no interior do canal deve ser passiva, usando evidenciador de contato líquido. Após definida a adaptação, a porção radicular do pino, é feito um processo de jateamento de alumínio, que serve para deixá-lo com melhor aderência e retenção ao canal dental, pois são criadas micro rugosidades no metal. O fosfato de zinco é o cimento mais usado para este pino por ser de fácil manipulação, ser mais barato e toma presa mais rápido. Contudo, o cimento de ionômero de vidro, também pode ser utilizado. Quanto a aderência, é por retenção friccional mecânica com a presa do material dentro do pino e do canal (FIGUEIREDO *et al*, 2014).

Na categoria de pinos não metálicos, há os pinos em cerâmica, de fibras de carbono e de fibras de vidro (MORO, 2005). Em relação ao pino de fibra de vidro, este surgiu como uma alternativa ao pino metálico fundido. Seu preparo leva ao menor desgaste da estrutura dentária, com menor risco da fratura radicular (SOUZA *et al*, 2012). A evolução destes pinos ocorreu com o aumento das opções de desenhos e diâmetros, isto ajuda na seleção de pinos que se adaptam melhor a anatomia do canal, e que assim, preservam os tecidos dentais, melhoram o prognóstico e a peça protética, e aumentam a segurança durante a fase de preparo do canal radicular (CANDIDO *et al*, 2011).

Os pinos de fibra de vidro são compostos por fibras longitudinais de vidro, sendo que a quantidade depende do fabricante, associadas a uma matriz de resina composta resistente. Essas fibras são paralelas a longo do seu eixo para que a transferência de tensões para a matriz seja diminuída e o que aumenta a rigidez e a resistência é a quantidade de fibras usada pelo fabricante (PRADO *et al*, 2014).

A técnica para utilização pino de fibra de vidro é simples, mas não se deve negligenciar nenhum dos passos clínicos, que são: seleção do diâmetro, comprimento e forma do pino a ser utilizado. Além disso, o remanescente mínimo é de 4,0 mm de material obturador. E a cimentação e a preparação da parte coronária com resina composta ocorrem a partir das características da coroa a ser utilizada (MARQUES *et al*, 2016).

Para os pinos de fibra, os cimentos mais utilizado são os quimicamente ativados e duais pelo pino que deixam passagem de luz e foto ativam ele (DANTAS, 2011). Os cimentos resinosos no pino de fibra de vidro não promovem retenção superior ao fosfato de zinco com o pino metálico fundido, o que se explica pelas características de energia de superfície do pino e do dente e o agente cimentante serem diferentes (SILVA *et al*, 2011).

Pinos de fibra de vidro tem a fibra de vidro envolvida por material resinoso, este pino prevê refração e transmissão das cores internas por meio da estrutura dental, porcelana ou resina. Não há necessidade do uso de opacos ou modificadores. Não necessita de tratamento de superfície, pois adere-se quimicamente às resinas para uso odontológico (BARATIERI, 2001).

Para a colocação é importante para o Cirurgião Dentista estar com a radiografia em mãos, pois é através dela que se estuda o quanto deve ser desgastado no nível apical, comparando o melhor pino a ser instalado no conduto. Caso seja colocado um pino maior que o comprimento de $\frac{2}{3}$ e largura $\frac{1}{3}$, há o risco das paredes da dentina ficarem finas e assim fragilizar o dente (FIGUEIREDO *et al*, 2011).

Nesse sentido, cada conduto tem uma configuração e diâmetro diferente, que determina o diâmetro do pino de fibra a ser utilizado. A regra para desobturação do canal radicular é de $\frac{2}{3}$, mas em canais curvos dificulta esse padrão ideal (DANTAS, 2011). O que dificulta um padrão de espessura de cimento resinoso e de espaço para o pino em sua preparação é o fato dos dentes apresentarem várias anatomias e estruturas diferentes (SANTOS, 2016).

Para evitar as falhas, podem ser considerados como opção vários modelos de cimentos, tratamentos químicos com silano, ácidos fluorídrico de porcentagem de 5% até 10%, dependendo da peça a ser utilizada e ácido fosfórico para limpeza da peça protética (PEREIRA *et al*, 2012).

Há especificidades quanto a colocação de pinos em dentes anteriores e posteriores, pois nos dentes anteriores deve ser feita uma análise rigorosa quanto a resistência à flexão dos pinos, haja vista que é transversalmente que as forças mastigatórias ocorrem. E nos dentes posteriores é necessário que ocorra a retenção ao material que substituirá a porção coronária perdida, sendo

que as forças mastigatórias que acontecem nesses dentes são em geral compressivas (PRADO *et al*, 2014).

Ainda sobre a colocação dos pinos, é importante analisar a capacidade do pino em suportar estresse, a saúde dos tecidos de suporte, a correspondência do pino com outros materiais restauradores e sua facilidade de colocação e remoção, pois são fatores importantes que devem ser analisados (SANTOS FILHO *et al*, 2014).

Também no momento da escolha do retentor intrarradicular é importante considerar o padrão da oclusão da boca, a posição do dente no arco, a anatomia do canal radicular e a quantidade perdida de estrutura dental, sendo que é mesmo muito importante não só a facilidade de colocação mas também de remoção do pino quando necessário (PRADO *et al*, 2014).

3.2 Resistência à união, à fraturas, à tração, e a longevidade dos pinos

Em geral, dentes tratados endodônticamente são mais propensos à fratura, pois há a redução da umidade do dente e a perda de dentina em quantidade expressiva altera a composição da estrutura remanescente. Também ficam comprometidas as estruturas dentais de reforço: pontes de esmalte, teto da câmara pulpar e cristas marginais. Contudo, o objetivo da Odontologia Restauradora é ainda assim, trazer de volta tanto a estética, como a anatomia e a função do dente (PRADO *et al*, 2014).

Sobre os testes de resistência de união dos pinos de fibra de vidro, eles podem ser influenciados por muitas variáveis, tais como: a configuração de carga e os tipos de materiais, o tamanho da área de superfície de adesão e a concepção da amostra (DANTAS, 2011). Uma das ferramentas utilizadas para avaliar a resistência do cisalhamento entre pinos e paredes do canal radicular é o teste mecânico de *push out* (SANTOS, 2016).

Mesmo os pinos de fibra de vidro mais curtos quando comparados aos pinos metálicos, demonstram ser mais resistentes à fratura (MINGUINI *et al*, 2014). Outro estudo comparou que dentes com núcleo metálico tiveram fratura radicular comparado ao pino de fibra de vidro que se apresentou mais resistente a qualquer tipo de fratura por ser uma estrutura menos rígida (SOARES E SANT`ANA, 2018).

Através de estudos laboratoriais comprovou-se que a resistência a fratura de dentes restaurados com pinos fundidos é menor do que a resistência de dentes restaurados com pinos pré-fabricados, como o pino de fibra de vidro. O limite de fratura dos pinos fundidos foi

significativamente maior que nos pinos de fibra quando analisado o desempenho dos dois pinos quanto a resistência à fratura de dentes despolpados e restaurados (FREEDMAN *et al*, 1992). Ao comparar a resistência à tração entre os pinos de fibra de vidro e núcleos metálicos fundidos através de um estudo, a conclusão foi de que os dois tipos de pinos foram resistentes se utilizado cimento resinoso e a associação de pinos acessórios não interferiu na resistência (SILVA, 2008).

Há vários fatores envolvidos na taxa de sobrevivência de dentes restaurados, dentre eles cita-se: fatores mecânicos, biológicos e estéticos. Um retentor deve tanto otimizar como cumprir com esses fatores. Assim, o prognóstico e a duração do tratamento dependem da escolha do sistema utilizado (SOARES *et al*, 2012).

A longevidade dos pinos sobre a retenção depende também do tipo de tamanho e profundidade do canal radicular, da cimentação e da forma (FIGUEIREDO, 2011). Foi observado em testes que a evolução tecnológica dos cimentos resinosos contribuíram na melhora da retenção, da praticidade e da economia em seu uso, o que também pode contribuir na longevidade dos pinos (GALVÃO *et al*, 2018).

Estudos mostram que os dentes tratados com pinos de fibra apresentam maior resistência do que os que recebem pinos metálicos (FERNANDES E BECK, 2016). O sucesso do tratamento endodôntico e do pino intra radicular dependem do conjunto: dentina, cimento e pino. E nessa interface não pode haver infiltrações e a etapa considerada mais crítica é a cimentação, devido a sensibilidade da técnica e sua complexidade (MARQUES, 2016).

A resina composta era usada por ser considerada menos invasiva como abordagem, mas os pinos de fibra de vidro passaram a ser utilizados por fornecerem maior resistência a fratura, a fadiga, ao impacto e por sua estética. O procedimento escolhido para tratamento endodôntico é muito importante, pois interfere na longevidade dos pinos, também interferem a eficiência dos procedimentos de restauração e a estrutura remanescente (AMIZIC E BARABA, 2016).

3.3 Vantagens e desvantagens do uso do pino metálico fundido e do pino de fibra de vidro

Há mais de cem anos, os núcleos metálicos fundidos são a solução mais empregada para recuperação de dentes com ampla destruição coronária, mas no momento estão sendo menos utilizados devido os núcleos pré-fabricados atuais terem baixo custo, serem mais estéticos e

pela facilidade da técnica. Os pinos pré-fabricados também se popularizaram pelo fato de eliminarem a fase laboratorial (MORO *et al*, 2005).

Em 1970, foram analisados 2000 retentores que tinham recebido pinos metálicos e na época concluíram que o índice de falha deste pino era muito alto e que por isso só devia ser usado se não houvesse outra alternativa. Contudo, em um estudo de 1989, onde foi feita em 69 pacientes uma retrospectiva de 6 anos, o índice de falhas foi menor e não foi percebido um fator comum ou um padrão nessas falhas e assim recomendavam os pinos metálicos (MORO *et al*, 2005).

Núcleos metálicos fundidos geralmente são indicados quando há uma raiz vestibularizada em que houve mudança na inclinação do elemento dental e a coroa precisa ser lingualizada objetivando harmonizar-se sua posição no arco dental e quando pinos pré-fabricados não se adaptam de modo adequado às paredes dos condutos radiculares e por isso seria necessário espessar a camada de cimento (PRADO *et al*, 2014).

O pino metálico fundido geralmente é indicado por sua boa adaptação ao conduto radicular e por sua resistência, mas esteticamente são desvantajosos por sua cor prata e por demorarem mais tempo para serem feitos (MANKAR *et al*, 2012). A colocação do pino metálico é mais agressiva em relação ao preparo do canal radicular, pois tem mais desgaste dental (PRADO *et al*, 2014).

Contudo, os pinos metálicos ainda são mais utilizados por apresentam a longo prazo: boa adaptação, grande sucesso clínico e elevada rigidez (MINGUINI *et al*, 2014). Mas o pino de fibra de vidro curto é mais resistente que o pino de metal longo. Mas o mais barato ainda é o pino metálico, que também tem vida clínica mais longa, por isso ainda é bastante utilizado hoje em dia (MANKAR *et al*, 2012).

Quando é necessário tratar dentes com metade do remanescente coronário que necessitam de retenção intrarradicular, mais utilizado é o pinos de fibra de vidro, mas eles não são indicados para canais amplos, porque com o aumento da espessura do agente cimentante, a resistência à fratura diminui. Eles são mais fáceis de serem retirados, com eles o preparo do dente é mais conservador, não é necessário envio ao laboratório e são mais resistentes à corrosão. Contudo, alguns têm ausência de radiopacidade. (PRADO *et al*, 2014).

Em 6 anos de avaliação clínica sobre os pinos de fibra de vidro houve um resultado favorável de 97,8% destes em restaurações diretas e semidiretas. E o percentual de falhas foi baixo devido os tipos de cimentação utilizados. Em recente investigação, foi verificado que os

pinos de fibra de vidro possuem maior tensão na região cervical do dente, apesar da tensão ao longo da estrutura dentária (SOARES E SANT'ANA, 2018).

E devido a necessidade de retenção adicional, pois a força de cisalhamento é alta, o pino de fibra de vidro é muito indicado. Ele também é mais estético, favorecendo a indicação para dentes anteriores (SOUZA *et al*, 2012). Na literatura tem sido demonstradas as vantagens dos pinos de fibra de vidro, pois reduzem a incidência de fraturas na raiz, se comparados aos pré-fabricados metálicos ou metálicos convencionais. Em revisão sistemática que comparou 997 artigos entre os anos de 1945 e 2008, os pinos de fibra de vidro foram classificados como significativamente melhores que os metálicos (MELO SÁ *et al*, 2010).

Os pinos de fibra de vidro têm como vantagem além da estética, o fato de possuírem um módulo de elasticidade parecido com o da dentina. O que vai de encontro a função do pino intrarradicular, pois sendo semelhante a elasticidade da dentina ele permite a distribuição mais uniforme do estresse, o que previne fraturas de raízes (ALMEIDA 2017).

Pinos de fibra de vidro distribuem melhor as cargas mastigatórias do que os pinos metálicos, justamente por terem o um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, e mesmo o pino metálico sendo o procedimento mais escolhido entre os cirurgiões dentistas, os pinos de fibra de vidro, como núcleo estético tem sido aceito pelos dentistas por também estar sendo considerado uma opção clinicamente confiável, tendo em vista seu alto percentual de sucesso. Quando há casos de insucesso, o autor relata que não são quanto a fraturas radiculares e sim em relação a descimentação do pino (FERNANDES E BECK, 2016).

Então como vantagens dos pinos de fibra de vidro cita-se: baixo custo; o módulo de elasticidade próximo da dentina, possibilitando uma distribuição de forças mais favorável e conseqüente redução do risco de fratura radicular; menor desgaste da estrutura dental; adesão à dentina, através dos cimentos resinosos; não apresenta risco de corrosão comparado aos pinos metálicos, que é um fator de escurecimento dentário e limitante quanto à longevidade estética do procedimento restaurador; dispensa laboratório protético, resultando em um menor número de consultas e por fim, sua fácil aplicação após treinamento (FERNANDES E BECK, 2016).

Quando as raízes estão fragilizadas, com 1,0 mm ou menos de dentina remanescente, sobretudo na região proximal, há menos chance de fratura se o pino de fibra de vidro é usado, pois com ele a transferência de tensão para estruturas radiculares é menor. Ele é altamente resistente à fadiga e ao impacto, é capaz de absorver choques e amortecer vibrações de modo muito satisfatório, sendo estas suas vantagens (PRADO *et al*, 2014).

Mas quando se fala em construção de núcleos para dentes despolpados, a técnica mais popular é sem dúvida, os pinos metálicos fundidos (MORO *et al*, 2005). Esta é a técnica que atinge melhor os objetivos a que se destinam por serem mais versáteis, permitirem uma melhor adaptação ao canal radicular e serem núcleos mais resistentes (BEX *et al*, 1992).

As vantagens dos núcleos metálicos fundidos são: sua excelente radiopacidade, a utilização de técnicas simples para a confecção e sua adaptação satisfatória à porção radicular, mas seu alto módulo de elasticidade quando comparado à dentina, sua falta de adesividade às estruturas dentais, a estética desfavorável e a possibilidade de corrosão, são desvantagens (PRADO *et al*, 2014).

Ainda sobre as maiores vantagens dos pinos metálicos estão além do baixo custo, a não exigência de técnica ou cimentos especiais para fixação, e o fato de haver larga experiência clínica, considerando as várias décadas em que já são utilizados. Como desvantagens, o autor cita a estética desfavorável, o alto módulo de elasticidade, não serem adesivos e a possibilidade de sofrerem corrosão (MORO, 2005).

Em relação a corrosão deste tipo de pino, ela pode ocorrer pelo fato dele ter contato com os eletrólitos da saliva e quando o produto da corrosão impregna na dentina causa alteração rigorosa na cor da raiz dental. A corrosão pode acontecer pelos canais acessórios abertos no momento da preparação do espaço para o pino, pelo cimento, por micro trincas ao redor da restauração coronária e fraturas não diagnosticadas da raiz e pela dentina (PRADO *et al*, 2014).

Também como desvantagens dos pinos metálicos também estão: a necessidade de procedimento laboratorial; o maior número de sessões clínicas; a quantidade de estrutura dental muitas vezes ainda saudável que é removida é maior, porque assim não gera uma tensão maior no canal radicular, e o custo é mais alto (ASSIF E GORFI, 1994).

Os núcleos metálicos fundidos por possuírem um módulo de elasticidade maior do que o da dentina podem gerar o aumento da concentração de tensões no ápice radicular, e se essa tensão passar do limite aceitável, à raiz sofrerá com a fratura a curto ou médio prazo, e essa é uma desvantagem para seu uso (PRADO, *et al*, 2014).

No entanto, os pinos metálicos ainda são muito utilizados por terem algumas indicações clássicas, como no caso de uma raiz vestibularizada em que a coroa necessita ser lingualizada para se harmonizar posicionalmente com os outros dentes, o núcleo deve ser fundido para gerar tal configuração, esta é uma mudança de ângulo raiz/coroa e nesse caso o pino metálico é mais utilizado embora suas desvantagens (BARATIERI, 2001).

Também nos casos onde os canais estão excessivamente cônicos ou elípticos, geralmente pré-molares, os pinos pré-fabricados circulares tendem a não se adaptar às paredes e precisam de uma camada mais espessa de cimento, assim, indica-se o uso de pinos fundidos (BARATIERI, 2001).

Pinos pré-fabricados metálicos ativos geram grandes tensões no canal e essa é uma desvantagem, mas que limita seu uso apenas em casos muito particulares, ainda assim, há a grande chance de fratura radicular, por isso a necessidade de precaução. Pinos ativos também são mais retentivos e por isso mais indicados para casos de canais com pouca profundidade (BARATIERI, 2001).

Através de um levantamento bibliográfico concluiu-se que não há um pino ideal para todos os casos, apesar do desenvolvimento de novos materiais e da evolução das técnicas, e o pino a ser utilizado depende de fatores como: condições periodontais, localização do dente na arcada, estresse oclusal, grau de destruição do elemento dental e a morfologia radicular. Portanto, ainda há indicação específica para cada um dos tipos de pinos existentes no mercado, mas, os pinos metálicos seguem sendo muito utilizados e se bem empregados geram resultados clínicos satisfatórios (MORO, 2005).

Assim, não há um consenso científico e clínico sobre qual seria o melhor material ou sobre quais as melhores técnicas para reconstruções seguras, pois há muitas variáveis clínicas, como: forma e material do pino, espessura do agente cimentante entre o pino e as paredes do canal radicular, preparo prévio das paredes de dentina radicular, resultante de forças oclusais horizontal, técnica de desobturação da guta-percha, cúspides de suporte perdidas ou enfraquecidas em dentes posteriores, cúspides de suporte perdidas ou enfraquecidas em dentes posteriores, extensa perda de estrutura dentária, contatos prematuros, dentre outras variáveis a serem consideradas (BISPO, 2008).

4. RESULTADOS

Foram encontrados 237 estudos sobre o tema. Destes, foram selecionados 17 artigos quanto ao uso de pinos metálicos e o uso de pinos de fibra de vidro. Desses estudos, 9 são revisões de literatura, 3 são análises comparativas, 2 são estudos in-vitro, 2 são estudos clínicos, 1 é revisão não-sistemática. As bases de dados utilizadas foram: Research gate (4 estudos), Scielo (2 estudos), Id online (2 estudos), Semantic Scholar (2 estudos), Pubmed (1 estudo), Dtscience (1 estudo), Jhealthsci (1 estudo), DIPPG/CEFETRJ (1 estudo), Repositório Institucional UNESP (1 estudo), BVS (1 estudo), Revista de Odontologia da UBC (1 estudo).

As revisões de literaturas se destacam entre os estudos, pois tiveram em seus objetivos verificar as vantagens dos pinos de fibra de vidro, sendo observado que em alguns aspectos são mais vantajosos que os pinos metálicos fundidos. Contemplaram também, o estudo das técnicas mais confiáveis utilizadas em ambos os pinos, concluindo que não há um procedimento padrão a ser utilizado, pois a utilização dos pinos depende de cada caso, devido às variáveis clínicas encontradas pelo Cirurgião Dentista em seu atendimento. Foi observado ainda, que ambos os pinos apresentam vantagens e desvantagens. Nestes estudos percebeu-se um consenso quanto ao pino de fibra de vidro ter se destacado por ser um material biocompatível, que apresenta módulo de elasticidade semelhante à dentina e constituir um material estético que exige menor tempo clínico e de fácil aplicação, enquanto que os pinos metálicos fundidos apesar de terem boas propriedades mecânicas, estarem sendo menos utilizados devido sua estética desfavorável e maior tempo clínico para confecção.

5. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre os estudos publicados que comparam o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro. Foram encontrados 17 artigos quanto ao uso de pinos metálicos e o uso de pinos de fibra de vidro. Desses estudos, 9 são revisões de literatura, 3 são análises comparativas, 2 são estudos in-vitro, 2 são estudos clínicos, 1 é revisão não-sistemática.

De acordo com a revisão de literatura feita por Moro (2005), não há um pino ideal para todos os casos, apesar do desenvolvimento de novos materiais e da evolução das técnicas, e o pino a ser utilizado depende de fatores como: condições periodontais, localização do dente na arcada, estresse oclusal, grau de destruição do elemento dental e a morfologia radicular. Portanto, ainda existe indicação específica para cada um dos tipos de pinos existentes no mercado, mas, os pinos metálicos seguem sendo muito utilizados e se bem empregados geram resultados clínicos satisfatórios. Ademais, dentre as maiores vantagens dos pinos metálicos estão além do baixo custo, a não exigência de técnica ou cimentos especiais para fixação, e o fato de haver larga experiência clínica, considerando as várias décadas em que já são utilizados. Como desvantagens, o autor cita a estética desfavorável, o alto módulo de elasticidade, não serem adesivos e a possibilidade de sofrerem corrosão.

Também na revisão de literatura de Bispo (2008), foi constatado que não existe um consenso científico e clínico sobre qual seria o melhor material ou sobre quais as melhores técnicas para reconstruções seguras, pois há muitas variáveis clínicas, como: forma e material do pino; espessura do agente cimentante entre o pino e as paredes do canal radicular; preparo prévio das paredes de dentina radicular, resultante de forças oclusais horizontal; técnica de desobturação da guta-percha; cúspides de suporte perdidas ou enfraquecidas em dentes posteriores; cúspides de suporte perdidas ou enfraquecidas em dentes posteriores; extensa perda de estrutura dentária; contatos prematuros, dentre outras variáveis a serem consideradas.

Prado *et al* (2014), em uma revisão de literatura, destacou que a colocação do pino metálico é mais agressiva em relação ao preparo do canal radicular, pois tem mais desgaste dental. Como vantagens dos núcleos metálicos fundidos pode-se citar: sua excelente radiopacidade, a utilização de técnicas simples para a confecção e sua adaptação satisfatória à porção radicular, mas seu alto módulo de elasticidade quando comparado à dentina, sua falta

de adesividade às estruturas dentais, a estética desfavorável e a possibilidade de corrosão, são desvantagens.

Conforme Marques (2016), na análise comparativa que realizou, o sucesso do tratamento endodôntico e do pino intra radicular dependem do conjunto: dentina, cimento e pino. E nessa interface não pode haver infiltrações e a etapa considerada mais crítica é a cimentação, devido a sensibilidade da técnica e sua complexidade. No estudo *in vitro* de Mankar *et al* (2012), consta que o pino metálico fundido geralmente é indicado por sua boa adaptação ao conduto radicular e por sua resistência, mas esteticamente são desvantajosos por sua cor prata e por demorarem mais tempo para serem feitos. Mas o mais barato ainda é o pino metálico, que também tem vida clínica mais longa, por isso ainda é bastante utilizado atualmente. Segundo o estudo clínico e radiográfico de Minguini *et al* (2014), os pinos metálicos ainda são mais utilizados por apresentam a longo prazo: boa adaptação, grande sucesso clínico e elevada rigidez.

Contudo, Soares e Sant'Ana (2018), em sua revisão de literatura referem que o pino de fibra de vidro curto é mais resistente que o pino de metal longo e em 6 anos de avaliação clínica sobre os pinos de fibra de vidro houve um resultado favorável de 97,8% destes em restaurações diretas e semidiretas. E o percentual de falhas foi baixo devido os tipos de cimentação utilizados. Em recente investigação, foi verificado que os pinos de fibra de vidro possuem maior tensão na região cervical do dente, apesar da tensão ao longo da estrutura dentária.

Fernandes e Beck (2016), verificaram em sua revisão de literatura que os pinos de fibra de vidro distribuem melhor as cargas mastigatórias do que os pinos metálicos, justamente por terem o um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, e mesmo o pino metálico sendo o procedimento mais escolhido entre os cirurgiões dentistas, os pinos de fibra de vidro, como núcleo estético tem sido aceito pelos dentistas por também estar sendo considerado uma opção clinicamente confiável, tendo em vista seu alto percentual de sucesso. Quando há casos de insucesso, o autor relata que não são quanto a fraturas radiculares e sim em relação a descimentação do pino. Como vantagens dos pinos de fibra de vidro pode-se citar: baixo custo; o módulo de elasticidade próximo da dentina, possibilitando uma distribuição de forças mais favorável e conseqüente redução do risco de fratura radicular; menor desgaste da estrutura dental; adesão à dentina através dos cimentos resinosos; não apresenta risco de corrosão comparado aos pinos metálicos, que é um fator de escurecimento dentário e limitante quanto à longevidade estética do procedimento restaurador; dispensa laboratório protético, resultando

em um menor número de consultas e por fim, sua fácil aplicação após treinamento. Foi relatado também, que estudos mostram que os dentes tratados com pinos de fibra apresentam maior resistência do que os que recebem pinos metálicos.

Também na revisão de literatura de Almeida (2017), é relatado que os pinos de fibra de vidro têm como vantagem além da estética, o fato de possuírem um módulo de elasticidade parecido com o da dentina. O que vai de encontro a função do pino intrarradicular, pois sendo semelhante a elasticidade da dentina ele permite a distribuição mais uniforme do estresse, o que previne fraturas de raízes.

Este estudo possui limitações de tempo de busca, pois não foram incluídos mais artigos que também faziam a comparação entre o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro porque estavam em inglês e o período de busca poderia ter sido maior para que mais estudos fossem utilizados, além das revisões de literatura que foram encontradas em maioria. Alguns estudos também não puderam ser utilizados, pois apenas o resumo estava publicado *online*, devido terem sido apresentados em congressos e não publicados, por exemplo. Percebe-se também que os estudos utilizados foram mais recentes e que neles há uma preferência quanto ao pino de fibra de vidro por ele ser mais atual, assim, estudos mais antigos poderiam ter sido buscados e utilizados para que houvesse uma comparação mais abrangente sobre o núcleo metálico fundido, contudo, mesmo os estudos mais recentes fazem a comparação relatando as vantagens e desvantagens de ambos os pinos, possibilitando a realização desta pesquisa de modo satisfatório.

Diante do exposto, foi possível verificar que tanto o núcleo metálico fundido como o pino de fibra de vidro quando comparados apresentam vantagens e desvantagens e a escolha dos pinos depende de cada caso e da escolha do Cirurgião-Dentista. Contudo, observa-se pelos estudos publicados recentemente, que os pinos de fibra de vidro são mencionados como mais vantajosos em alguns aspectos, porém, o núcleo metálico fundido por ser mais antigo e assim, ter mais histórico clínico ainda é muito utilizado. Mas quando se trata de redução de tempo para o tratamento, estética, resistência e pelo fato do módulo de elasticidade ser próximo da dentina, o pino de fibra de vidro é mais indicado. Em contrapartida, o núcleo metálico fundido se destaca em relação a sua radiopacidade e sua boa adaptação ao conduto radicular, sendo ainda muito utilizado nas restaurações endodônticas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso foi fazer uma revisão de literatura comparando o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro. Em relação a fabricação os pinos são feitos com materiais e técnicas variadas, sendo que as restaurações são divididas em diretas e indiretas.

Quanto a resistência à fratura, estudos demonstram que pinos de fibra de vidro, quando comparados aos núcleos metálicos fundidos, demonstram ser mais resistentes. Sobre a longevidade, foi observado por meio de testes que os cimentos resinosos atuais contribuem para que os pinos durem mais, mas a longevidade também depende do tipo de tamanho e profundidade do canal radicular, da cimentação e o procedimento escolhido para tratamento endodôntico também interfere na longevidade dos pinos. Ambos os pinos apresentam vantagens e desvantagens, mas os pinos de fibra de vidro contam atualmente com mais estudos publicados onde são relatadas suas vantagens quando comparados aos núcleos metálicos fundidos.

Os pinos de fibra de vidro são mais atuais e demonstram ser vantajosos em relação a qualidade do produto e o tempo do procedimento, no entanto, os núcleos metálicos fundidos apesar de serem mais antigos ainda são muito utilizados devido seu histórico clínico favorável mesmo sendo necessário mais tempo quanto aos procedimentos utilizados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. M. **Avaliação comparativa entre os retentores intrarradiculares metálico fundido e pino de fibra de vidro: revisão bibliográfica.** Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado - Odontologia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2017.

AMIZIC, I. P.; BARABA, A. **Esthetic Intracanal Posts.** *Acta stomatol Croat.* v. 1, n.50, p. 143-150, 2016.

BARATIERI, L. N. **Abordagem restauradora de dentes tratados endodonticamente pinos/núcleos e restaurações unitárias.** In: Baratieri LN. *Odontologia Restauradora.* São Paulo: Santos 2001; p. 619-671.

BEX, R. T.; PARKER, M. W.; JUCKENS, J. T.; PELLEU, G. B. **Effect of dentinal bonded resin post-core preparations on resistance of vertical root fracture.** *J Prosthet Dent, St Louis* 1992;67(6):768-772.

BISPO, L. B. **Reconstrução de dentes tratados endodonticamente: retentores intrarradiculares.** *RGO, Porto Alegre,* v. 56, n.1, p. 81-84 jan./mar. 2008.

CANDIDO, L. M., RICCI, W. A.; NAGLE, M. M.; MONTANDON, A. A. B.; PIVETTA, A. C. G. **Princípio biomimético na seleção de pinos intra radiculares.** *Rev Odontol UNESP, Araraquara,* v. 40, n. esp., p. 57, out. 2011.

DANTAS, M. C. C. **AValiação das propriedades mecânicas e adesivas de pinos compósitos endodônticos submetidos a diferentes tratamentos superficiais,** Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, 2011. RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL DEZEMBRO DE 2011.

FERNANDES, D. J.; BECK, H. **Vantagens dos pinos de fibra de vidro.** Revista de Odontologia da UBC. Vol 6, Nº. 1, Jan-Jun 2016.

FIGUEIREDO, F. E. D.; FILHO, P. R. S. M.; SILVA, A. L. F. **Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis.** J Endod. 2015 Mar;41(3):309-16. doi: 10.1016/j.joen.2014.10.006. Epub 2014 Nov 11.

FREEDMAN, G.; GLASSMAN, G. D.; SEROTA, K. S. **Endoesthetics. Part I. intraradicular rehabilitation.** Ont Dent, Toronto 1992;69(9):28-31

GALVÃO, M. N. A.; BRANDT, W. C.; MIRANDA, M. E.; VITTI, R. P. **Resistência à compressão, flexão e tração diametral de cimentos resinosos em tempos diferentes de armazenamento.** Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 7, n. 2, p. 58-68, Jul.-Dez., 2018.

LEAL, G. S., SOUZA, L. T. R.; DIAS, Y. V. D.; LESSA, A. M. G. **Características do Pino de Fibra de Vidro e aplicações Clínicas: Uma Revisão da Literatura.** Id on Line Rev. Mult. Psic. V.12, N. 42, , Supl. 1, p. 14-26, 2018 - ISSN 1981-1179

MANKAR, S., KUMAR, N. S. M.; KARUNAKARAN, J. V.; KUMAR, S. S. **Fracture resistance of teeth restored with cast post and core: An *in vitro* study.** J Pharm Bioallied Sci. 2012 Aug; 4(Suppl 2): S197–S202.

MARQUES, J. N.; GONZALEZ, C. B.; SILVA, E. M.; PEREIRA, G. D. S.; SIMÃO, R. A.; PRADO, M. **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 Mar-Apr; 45(2): 121-126.

MELO SÁ, T. C.; AKAKI, E.; MELO SÁ, J. C. **Pinos estéticos: qual o melhor sistema.** Arqubras odontol 2010;6(3):179-84.

MINGUINI, M. E.; MANTOVANI, M. B.; LOLLI, L. F.; SILVA, C. O.; PROGIANTE, P.; MARSON, F. C. **ESTUDO CLÍNICO DE PINOS INTRARRADICULARES DIRETOS E INDIRETOS EM REGIÃO ANTERIOR.** Revista UNINGÁ Review Revista UNINGÁ Review, v.20, n.1, pp.15-20. 2014.

MORO, M.; AGOSTINHO, A. M.; MATSUMOTO, W. **Núcleos Metálicos Fundidos X Pinos Pré-Fabricados.** *In:* Revista Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial 2005; 7(36):167-72

PRADO, M. A. A.; KOHL, J. C. M.; NOGUEIRA, R. D.; MARTINS, V. R. G. **Retentores Intrarradiculares: Revisão da Literatura.** UNOPAR CientCiêncBiol Saúde 2014;16(1):51 5.

PEREIRA, J. R., MARTINS, L.C. N.; PAULA, V. G.; GHIZONI, J. S.; MAY, N. B.; PAMATO, S.; VALLE, A. C.; VIDOTTI, H. A. **Análise de resistência à tração de pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes cimentos de ionômero de vidro através do teste pull-out;** RFO UPF vol.17 no.2 Passo Fundo Mai./Ago. 2012.

SANTOS FILHO, P. C. F.; VERÍSIMO, C.; RAPOSO, L. H. A.; NORITOMI, P. Y.; MARTINS, L. R. M. **Influence of Ferrule, Post System, and Length on Stress Distribution of Weakened Root-filled Teeth.** J Endod. 2014 Nov;40(11).

SANTOS C. G. **MÉTODOS DE ENSAIO PARA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO À DENTINA.** Mestrado; Centro de Educação Tecnológico Celso Suckow da Fonseca, 2016.

SELOTO, C.B., GODAS, A. L.; SILVA, E. A.; SANTOS, P.H.; ROCHA, E.P.; ASSUNÇÃO, W. G. **Resistência de união de pinos de fibra de vidro avaliada pelos teste Pull-Out, Push-Out e Microtração: revisão de literatura.** Rev Odontol UNESP. 2014; 43(N Especial):338.

SILVA, J. O.; KATUHIDE, U. J.; SAAD, J. R. C.; BASEGGIO, W.; SCHMITT, V. L.; NAUFEL, F.S.; NAHSAN, F. P. S. **Resistência à tração de pinos de fibra de vidro intrarradiculares: efeito de diferentes agentes cimentantes.** Odontol. Clín.- Cient., Recife, 10 (4) 381-385, out./dez., 2011.

SILVA, R. V. C.; VERONEZI, M. C.; DEKON, A. F. C.; SILVA, P. M. B.; SILVA, L. M.; ANDRADE, A. M. **Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/Cr) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso.** Salusvita, Bauru, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.

SOARES, N. S. D.; SANTANA, P. L. L. **Estudo Comparativo entre Pino de Fibra de Vidro e Pino Metálico Fundido:Uma Revisão de Literatura.** Id on Line Rev. Mult. Psic. V.12, N. 42, p. p. 996-1005, 2018 -ISSN 1981-1179.

SOARES, C. J.; VALDIVIA, A. D. C. M.; SILVA, G. R.; SANTANA, F. R.; MENEZES, M. S. **Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review.** Braz. Dent. J. 2012 Apr;23(2): 135-740.

SOUZA E. F., QUEIROZ, P. M.; PENTEADO, M. M.; FABRE, H. S. S. **Indicação do uso de pino de fibra de vidro intra-radicular em dentes anteriores: relato de caso clínico.** Rev. odontol. UNESP, vol.41, nº Especial, p.0, 2012.

TORCATO, L. B.; PELLIZZER, E. P.; MENDONÇA, M. R.; FERREIRA, M. B.; AMOROSO, A. P.; FALCÓN- ANTENUCCI, R. M. **SISTEMAS DE RETENÇÃO INTRARRADICULAR:CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO.** Revista Odontológica de Araçatuba, v.33, n.1, p. 09-17, Janeiro/Junho, 2012.

TUMENAS, I.; PASCOTTO, R.; SAADE, J. L.; BASSANI, M. **Odontologia Minimamente Invasiva.** REV Assoc Paul Cir Dent 2014;68(4):283-95.

8. APÊNDICES

Figura 1. Fluxograma do estudo.

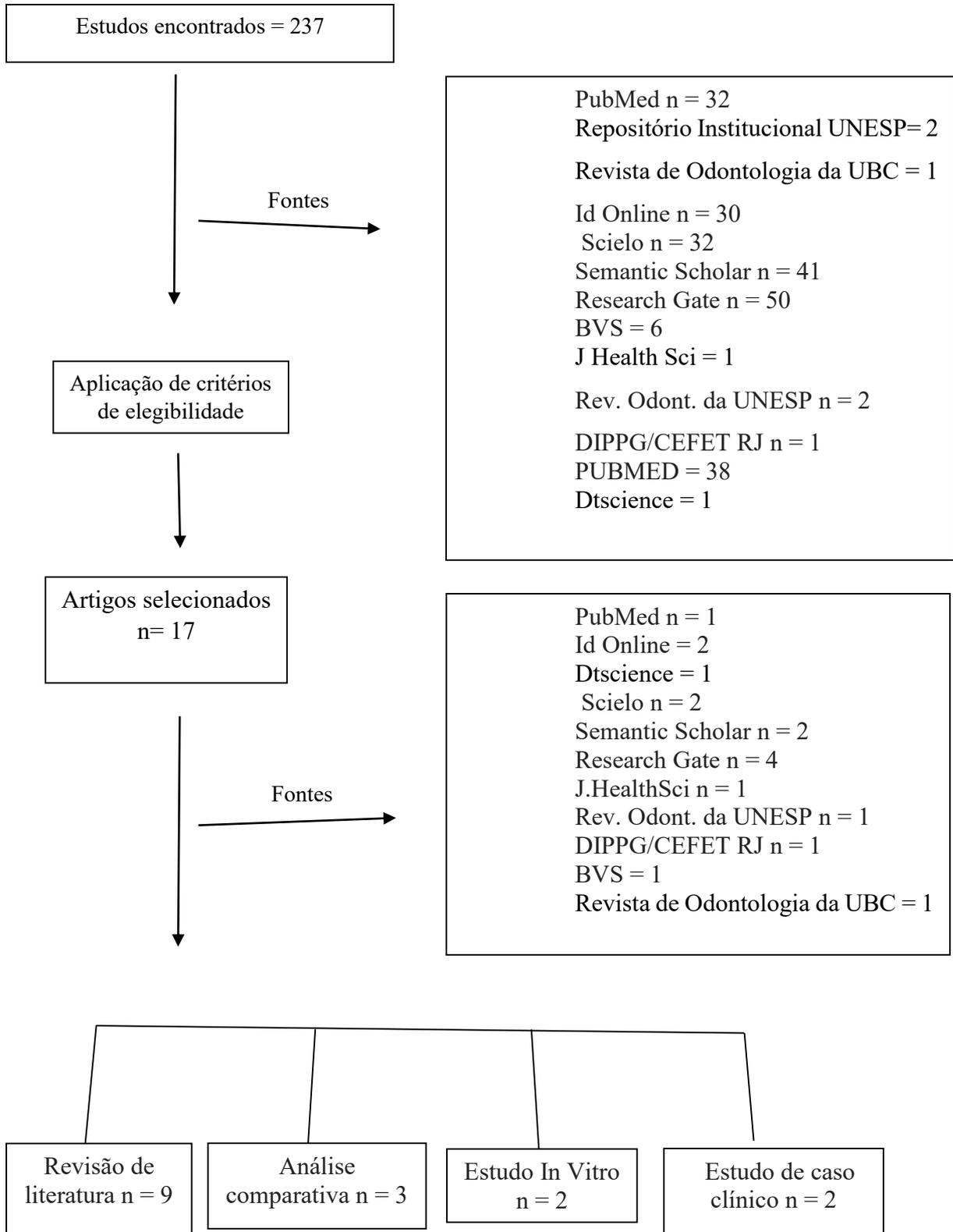


Tabela 1. Principais estudos encontrados a partir de busca bibliográfica, sobre a comparação entre o núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro.

Autor/Ano/Local	Desenho do estudo	Objetivo do estudo	Resultados principais	Conclusão
SOARES E SANT'ANA; 2018, BRASIL.	Revisão de Literatura	Realizar uma análise comparativa entre os pinos de fibra de vidro com o pino metálico fundido a partir de revisão de literatura.	Tem sido demonstrado na literatura as vantagens dos pinos de fibra, os quais reduzem a incidência de fraturas na raiz, se comparados aos pré-fabricados metálicos ou metálicos convencionais.	Conclui-se, a partir da revisão de vários estudos, que com essa variedade de opções, é fundamental o conhecimento sobre os principais sistemas de retentores intrarradiculares.
MANKAR ET AL; 2012, INDIA.	Estudo <i>In Vitro</i>	Avaliar a resistência à fratura de dentes restaurados com pinos e núcleos fundidos com ou sem anilha cervical e cimentados com fosfato de zinco, ionômero de vidro ou cimento resinoso.	Amostras com anilha (Grupo A) tiveram valores de resistência ao cisalhamento significativamente maiores (média 1503,37 N) do que amostras sem anilha (Grupo B) (média 1052,09 N).	A inclusão de ferrolho em preparações dentais para pinos aumentou a resistência à fratura, independentemente do agente de cimentação.

TORCATO ET AL; 2012, BRASIL.	Revisão de Literatura	Realizar uma revisão da literatura científica atual, a fim de discutir o comportamento biomecânico e as características inerentes tanto aos núcleos metálicos fundidos, quanto aos pinos pré-fabricados utilizados na prática restauradora dos dentes endodonticamente tratados.	A maioria da literatura científica atual indica que os pinos pré fabricados reforçados por fibras e os pinos cerâmicos deveriam ser indicados para os dentes endodonticamente tratados que apresentem uma altura mínima de 2mm de férula. Já os núcleos metálicos fundidos, juntamente com os pinos pré-fabricados metálicos representam uma boa opção protética, quando os dentes a serem restaurados apresentam-se enfraquecidos por qualquer motivo.	Apesar do grande número de pesquisas, ainda há uma carência de estudos prospectivos em longo prazo que avaliem a efetividade desses pinos no tratamento de dentes tratados endodonticamente.
MINGUINI ET AL; 2014, BRASIL.	Estudo Clínico e Radiográfico	Avaliar clinicamente e radiograficamente pinos intrarradiculares diretos e indiretos em região anterior.	Os resultados demonstraram que o comprimento dos pinos foi menor que o padronizado 2/3 em relação ao comprimento da raiz. O mínimo de 1/2	Pode-se concluir que para obter sucesso clínico não há necessidade do comprimento do pino ser 2/3 quando se tem a combinação adequada de pinos e cimento, assim temos preservação e desgaste mínimo de estrutura dentária. A largura do pino não deverá ser maior que 1/3 a largura da raiz, ele deve ser suficiente para manter sua rigidez e promover retenção necessária.

			da distância entre a crista óssea e o ápice radicular. A largura do pino correspondendo a 1/3 do diâmetro raiz.	
MORO ET AL; 2005, BRASIL.	Revisão de literatura	Revisar a literatura a respeito dos vários tipos de pinos pré-fabricados, comparando-os com os tradicionais núcleos metálicos fundidos.	Com o surgimento dos núcleos pré fabricados, que tem baixo custo, facilidade de técnica e são mais estéticos, os núcleos metálicos fundidos estão sendo menos utilizados.	Concluiu-se que ainda não existe um pino pré-fabricado com material e técnica que supra todos os casos e substitua em definitivo os núcleos metálicos fundidos.
FIGUEIREDO ET AL; 2014, BRASIL.	Estudo Clínico	Avaliar a resistência de união e o tipo de falha adesiva, em diferentes regiões da raiz, de pinos de fibra de vidro transparente cimentados no canal radicular com cimento de cura dual, variando-se a solução irrigadora utilizada durante o preparo dos canais, através do teste de push-out.	Pode-se observar que o grupo irrigado com hipoclorito de sódio 2,5% apresentou menor valor da média de resistência adesiva ($3,870 \pm 3,799$ MPa), comparado com o grupo da clorexidina 2% ($4,215 \pm 2,098$ MPa) e com o grupo do soro ($4,510 \pm 1,186$ MPa). Já em relação aos terços, a região média foi a que apresentou	Os protocolos de irrigação avaliados neste estudo não exerceram efeitos na resistência de união entre dentina radicular e pino de fibra de vidro e que as falhas mais frequentes foram do tipo adesiva.

			<p>maior valor da média de resistência adesiva ($4,803 \pm 3,14$ MPa) quando comparado com a região cervical ($3,593 \pm 1,717$ MPa), porém não houve diferença estatística significativa, nem entre as regiões e nem entre as soluções irrigadoras. A maioria das falhas ocorridas foram do tipo adesiva 70%, enquanto que 23,33% foram fraturas coesivas, e 6,66% foram do tipo mistas.</p>	
SELOTO ET AL; 2014, BRASIL.	Revisão de literatura	Realizar uma revisão da literatura abordando as principais vantagens e desvantagens da utilização dos testes de Microtração, Push-Out e Pull-Out como metodologia, assim como abordar fatores que podem influenciar na utilização destes testes para a avaliação da resistência de união dos pinos de fibra de vidro	Os artigos selecionados abordavam os seguintes conteúdos: 3 Artigos – Microtração, 2 Artigos – Pull-Out, 12 Artigos – push-Out, 2 Artigos – Microtração e Push-Out e 1 Artigo – Microtração, Push-Out e Pull-out.	O ensaio de pull-out é pouco sensível quando pretende avaliar a resistência nos terços da dentina radicular, porém é uma metodologia apropriada para a avaliação de resistência de união de pinos ao conduto radicular. Já o microtração, foi o que apresentou o maior número de falhas prematuras.

		ao conduto radicular.		
LEAL ET AL; 2018, BRASIL.	Revisão de literatura	Revisão de literatura sobre as características inerentes ao pino de fibra de vidro e sua aplicabilidade clínica.	Dentre os retentores intrarradiculares, o pino de fibra de vidro tem se destacado por ser um material biocompatível que apresenta módulo de elasticidade semelhante a dentina e constitui um material estético que exige menor tempo clínico e de fácil aplicação.	Os pinos de fibra de vidro apresentam uma alternativa clínica aos núcleos metálicos fundidos por representarem uma opção de pinos intrarradiculares com características mecânicas ideais ao remanescente dentário, além de permitir estética superior.
MARQUES ET AL; 2016, BRASIL.	Análise comparativa	Comparar a adesão de um cimento resinoso convencional e um autoadesivo a pinos de fibra de vidro, e os efeitos de diferentes tratamentos de superfície na resistência adesiva dos pinos.	Os cimentos avaliados exibiram valores de RU semelhantes. Em relação aos tratamentos de superfície, os maiores valores de RU foram encontrados no grupo Jateamento.	O cimento convencional, AllCem Core, e o cimento autoadesivo, RelyX U200, mostraram valores de resistência de união semelhantes. Ainda, o jateamento com óxido de alumínio favoreceu a adesão dos pinos aos cimentos.
PRADO; 2014, BRASIL.	Revisão de literatura	Revisar a literatura a respeito das características de três sistemas de retentores intrarradiculares, com à finalidade de proporcionar a segurança	Os núcleos metálicos fundidos, apesar de apresentarem boas propriedades mecânicas, estão sendo pouco	Os núcleos metálicos fundidos ainda são utilizados pelos cirurgiões dentistas, porém, o uso dos pinos pré-fabricados vem crescendo demasiadamente graças à melhora nas suas propriedades mecânicas e menor tempo clínico para a confecção de um retentor intrarradicular. Além disso, a estética é considerada um fator primordial na odontologia restauradora moderna e estes retentores, ao contrário dos núcleos metálicos, conseguem atender essa característica.

		<p>ao profissional no momento da escolha do retentor ideal para cada situação clínica.</p>	<p>indicados devido à sua estética desfavorável e maior tempo clínico para sua confecção. Já os pinos de fibra de vidro e fibra de carbono com recobrimento possuem estética favorável, propriedades físicas e mecânicas satisfatórias e proporcionam melhor aproveitamento do remanescente dentário, tornando o tratamento mais conservador e possibilitando a recuperação de dentes extensamente destruídos em uma única sessão.</p>	
<p>SANTOS; 2016, BRASIL</p>	<p>Revisão não-sistemática</p>	<p>Revisão os métodos de testes de resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina é apresentada.</p>	<p>As principais variáveis que influenciam os testes de resistência de união estão relacionadas com o substrato, as propriedades das amostras, a preparação das</p>	<p>O teste de push-out surge como uma ferramenta prática para se avaliar a resistência ao cisalhamento interfacial entre o pino de fibra e as paredes dos canais radiculares.</p>

			amostras e a metodologia dos testes.	
SILVA ET AL; 2011, BRASIL	Estudo <i>In Vitro</i>	Avaliar a força de remoção por tração dos pinos de fibra de vidro	As médias obtidas foram: FZ (95.1200 MPa); V (87.0680 MPa) e M (73.0500 MPa). Os resultados foram submetidos ao teste estatístico ANOVA e Tukey ($p < 0,05\%$).	Concluiu-se que o grupo dos pinos de fibra de vidro cimentados com fosfato de zinco apresentou os maiores valores de resistência à remoção por tração, mas estatisticamente diferente somente para o grupo do Multilink.
GALVÃO ET AL; 2018, BRASIL.	Análise comparativa	O objetivo desse estudo foi avaliar a resistência à compressão, tração diametral e flexão de dois cimentos resinosos de presa dual.	Os resultados mostraram valores estatisticamente similares para todas as propriedades mecânicas avaliadas entre todos os cimentos e tempos de armazenamento estudados.	A composição química dos cimentos resinosos e o armazenamento em água por 45 dias não foram suficientes para ocasionar alterações nas propriedades mecânicas avaliadas nesse estudo.
ALMEIDA, 2017, BRASIL.	Revisão de literatura	Analisar as vantagens, desvantagens, indicações, contra-indicações e técnicas de dois diferentes pinos intrarradiculares utilizados na atualidade: o metálico fundido e o de fibra de vidro.	Ambos os tipos de pinos apresentam vantagens e desvantagens, sendo que, a observação das bases biomecânicas é o parâmetro mais importante para aumentar a	<p>Pinos metálicos fundidos foram usados durante muito tempo como principal forma de retenção intrarradicular, porém, a transmissão de estresse à estrutura dentária, devido à um alto módulo de elasticidade, favorecem a ocorrência de fraturas radiculares irreversíveis;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pinos de fibra de vidro apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, absorvendo as tensões geradas pelas forças mastigatórias e

			<p>qualidade da retenção intrarradicular</p>	<p>protegendo o remanescente radicular, pois possibilitam a obtenção de uma unidade mecanicamente homogênea. Porém, a utilização desses pinos pré-fabricados de forma direta nos canais radiculares gera um espaço entre o pino e as paredes do canal, levando à uma espessura grande de agente cimentante, podendo propiciar falhas na cimentação, e com isso, diminuir a resistência à fratura do conjunto pino/preenchimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pinos anatômicos, ou seja, pinos de fibra de vidro individualizados com resina composta apresentam a vantagem adesiva associada à vantagem mecânica de uma melhor adaptação ao canal radicular e, com isso, há uma distribuição mais homogênea das forças mastigatórias à estrutura dentária.
SILVA ET AL, 2008, BRASIL.	Análise comparativa	Comparar a resistência à tração entre os pinos de fibra de vidro (Ángelus) e núcleos metálicos fundidos (Ni-Cr) cimentados com cimento resinoso.	Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos experimentais.	O núcleo metálico fundido e o pino de fibra de vidro, associado ou não a pinos acessórios apresentam valores semelhantes de resistência à tração, quando cimentados com cimento resinoso.
BISPO, 2008, BRASIL.	Revisão de literatura	Apresentar técnicas básicas para restaurações mais confiáveis, Maximizando-se a qualidade do remanescente dentário quando da confecção de	A observação de bases biomecânicas é o parâmetro mais importante Para aumentar a qualidade do retentor intra-radicular.	Não há um procedimento padrão em todos os casos para a colocação de retentores intra-radulares devido às múltiplas variáveis clínicas presentes e a orientação quanto aos princípios biomecânicos básicos para a confecção de retentores que continuam a guiar o prognóstico clínico, mesmo com o advento e divulgação dos modernos núcleos/pinos e materiais restauradores.

restaurações extensas
que empregam retentores
intra-radulares em
dentes tratados
endodonticamente.

FERNANDES E
BECK, 2016,
BRASIL.

Revisão de literatura

Realizar uma revisão de
literatura sobre as
vantagens do uso dos
pinos de fibra de vidro
em Odontologia,
utilizando bases de
dados de trabalhos
acadêmicos.

Durante muitos anos
o uso de núcleos
metálicos foi a
técnica mais
empregada para
recuperação da
função, porém com
a evolução dos
materiais e
afirmação dos
conceitos estéticos,
os pinos de fibra de
vidro passaram a ser
uma alternativa ao
cirurgião dentista.

As principais vantagens encontradas são: módulo de elasticidade semelhante ao da dentina radicular, protegendo a raiz contra o estresse minimizando as tensões; adesão à dentina através dos cimentos resinosos, baixo custo, menor desgaste a estrutura dental, não apresenta risco de corrosão quando comparado aos pinos metálicos, tem fácil aplicação e dispensa as etapas de laboratório protético.
