

FACSETE

MARCO AURÉLIO DE PAULA VOLTOLINI

USO DE PINOS PRÉ-FABRICADOS: REVISÃO DE LITERATURA

São José do Rio Preto

2021

MARCO AURÉLIO DE PAULA VOLTOLINI

USO DE PINOS PRÉ-FABRICADOS: REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da
FACSETE, como requisito parcial para
conclusão do Curso em Prótese.

Área de concentração: Prótese Dental

Orientador: Fabricio Magalhães

São José do Rio Preto

2021

Voltolini, Marco Aurélio de Paula
Uso de pinos pré-fabricados: revisão de literatura / Marco
Aurélio de Paula Voltolini, 2021.
38 f.; il.

Orientador: Fabricio Magalhães
Monografia (especialização) - Faculdade de Tecnologia de Sete
Lagoas, 2021.

1. Prótese. 2. Pinos. 3. Reconstrução
- I. Título
- II. Fabricio Magalhães

FACSETE

Monografia intitulada: **“Uso de pinos pré-fabricados: revisão de literatura”** de
autoria do aluno Marco Aurélio de Paula Voltolini.

Aprovada em 04/08/2021 pela banca constituída pelos seguintes professores:

Fabício Magalhães
FACSETE - Orientador

Luciano Pedrin Carvalho Ferreira
FACSETE

Luis Carlos Menezes Pires
FACSETE

São José do Rio Preto, 04 de agosto de 2021

RESUMO

Com o intuito de estabelecer medidas que favoreçam no sucesso restaurador, fatores como a condição biológica, mecânica e estética foram apontados como possíveis influenciadores do sucesso do tratamento e na taxa de sobrevivência dos procedimentos odontológicos, realizados em dentes tratados endodonticamente. Inicialmente, a opção disponível para o cirurgião dentista era os núcleos metálicos fundidos. Estes foram, por muito tempo, a preferência unânime para a reconstrução de elementos dentais que apresentassem a terapia endodôntica realizada. Contudo, tentando minimizar as desvantagens previamente identificadas nos pinos metálicos, os núcleos metálicos pré-fabricados se mostraram como uma alternativa viável, uma vez que apresentavam maior facilidade de técnica, menor tempo clínico e menor desgaste da estrutura sadia, com bons resultados clínicos. Porém, mesmo com os avanços deste material, ainda havia um comprometimento estético notável, principalmente quando a área de trabalho era a região anterior. Entretanto, com o advento tecnológico, novos produtos foram se desenvolvendo e introduzindo no mercado odontológico. Neste contexto, pinos pré-fabricados não metálicos, como os pinos de fibra de carbono e fibra de vidro, foram desenvolvidos apresentando boa receptibilidade, características funcionais favoráveis, bem como grande adaptação estética. Assim, com a variedade de opções disponíveis no mercado odontológico, o conhecimento sobre os principais sistemas de retentores intrarradiculares devem ser conhecidos, bem como suas indicações, vantagens, além do conhecimento do caso específico do paciente. Desse modo, este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão de literatura que apresente as características de cada grupo de pinos pré-fabricados e suas evoluções ao longo da história odontológica, afim de possibilitar o conhecimento acerca dos materiais e técnicas disponíveis na atualidade.

Palavras-chaves: Prótese; Pino; Reconstrução.

ABSTRACT

To establish measures that favor restorative success, factors such as biological, mechanical, and esthetic conditions were identified as possible influencers on treatment success and the survival rate of dental procedures performed on endodontically treated teeth. Initially, the option available to the dental surgeon was cast metal cores. These were, for a long time, the unanimous preference for the reconstruction of dental elements that presented the endodontic therapy performed. However, in an attempt to minimize the disadvantages previously identified in metallic pins, prefabricated metallic cores proved to be a viable alternative, as they presented greater ease of technique, shorter clinical time, and less wear on the healthy structure, with good clinical results. However, even with the advances in this material, there was still a notable aesthetic commitment, especially when the work area was the anterior region. However, with the advent of technology, new products were developed and introduced in the dental market. In this context, non-metallic prefabricated posts, such as carbon fiber and glass fiber posts, were developed with good receptiveness, favorable functional characteristics, as well as great aesthetic adaptation. Thus, with the variety of options available in the dental market, knowledge about the main intraarticular retainer systems must be known, as well as their indications, advantages, in addition to knowledge of the specific case of the patient. Thus, this work aimed to review the literature that presents the characteristics of each group of prefabricated pins and their evolution throughout dental history, to provide knowledge about the materials and techniques available today.

Keywords: Prosthesis; Pin; Reconstruction.

SUMÁRIO

1 – Introdução	Pág.8
2 – Desenvolvimento	Pág.11
2.0 – Histórico.....	Pág.11
2.1 – Conhecimento sobre a estrutura do pino.....	Pág.11
2.2 – Condição de um dente tratado endodonticamente.....	Pág.12
2.3 – Fatores influenciadores na retenção e resistência	Pág.13
2.4 – Características de um pino intra-radicular.....	Pág. 14
2.5 – Classificação dos pinos intra-radulares	Pág.14
2.5.1 – Quanto à composição	Pág.14
2.5.2 – Quanto à forma.....	Pág.19
2.5.3 – Quanto ao módulo de elasticidade	Pág.20
2.6 – Falhas clínicas na utilização dos pinos intra-radulares	Pág. 20
2.7 – Vantagens e desvantagens.....	Pág.21
3 – Conclusão	Pág.22
4 – Referências Bibliográficas	Pág.23

1. Introdução

A odontologia visa o estabelecimento de terapias que apresentem, cada vez mais, longevidade em seus tratamentos restauradores. Com isso, a durabilidade de restaurações em dentes envolvidos endodônticamente, tem sido buscada, uma vez que procedimentos endodônticos e restauradores, de forma individual, são amplamente estudados e melhorados em suas técnicas de condução clínica. (Heboyan, et. al., 2019)

Assim, com o intuito de estabelecer medidas que favoreçam no sucesso restaurador, fatores como a condição biológica, mecânica e estética foram apontados como possíveis influenciadores do sucesso do tratamento e na taxa de sobrevivência dos procedimentos odontológicos, realizados em dentes tratados endodônticamente. (Calabro, et. al., 2019; Pegoraro, 2013; Soares, et.al., 2012). Com isso, a proposição de dispositivos intrarradiculares associados ao tratamento restaurador, visa devolver, ou estar próximo, à função original do elemento dental comprometido estruturalmente. Desta forma, dispositivos variados como os núcleos metálicos fundidos convencionais ou as técnicas de pinos pré-fabricados são as principais ferramentas de eleição e que estão disponíveis comercialmente para a aquisição e utilização clínica durante o procedimento restaurador. (Albuquerque, et. al., 2003)

Inicialmente, a opção disponível para o cirurgião dentista era os núcleos metálicos fundidos. Estes foram, por muito tempo, a preferência unânime para a reconstrução de elementos dentais que apresentassem a terapia endodôntica realizada (Brito, et. al., 2000). Estes materiais eram compostos de ligas metálicas como níquel-cromo, prata paládio e cobre-alumínio, e eram indicados por apresentarem boa resistência e adaptação ao conduto radicular (Mankar, et. al.,

2012). Contudo, mesmo atendendo aos fatores previamente expostos, este material ainda apresentava grandes desvantagens como a necessidade de uma maior quantidade de sessões clínicas e procedimentos laboratoriais, o custo como laboratório, um desgaste maior da estrutura dentária sadia, além de apresentarem risco de corrosão e pigmentação da peça protética instalada através do processo de oxidação e maior dificuldade de remoção do núcleo em casos que apresentassem necessidade. (Sarkis-Onofre, et. Al. 2020)

Assim, tentando minimizar as desvantagens previamente identificadas nos pinos metálicos, os núcleos metálicos pré-fabricados se mostraram como uma alternativa viável, uma vez que apresentavam maior facilidade de técnica, menor tempo clínico e menor desgaste da estrutura sadia, com bons resultados clínicos. Porém, mesmo com os avanços deste material, ainda havia um comprometimento estético notável, principalmente quando a área de trabalho eraa região anterior. Além disso, a corrosão do metal também poderia gerar subprodutos que, ao serem depositados na margem do tecido gengival, geraria um halo acinzentado notável e esteticamente desfavorável. (Onofre, et.al., 2015)

Entretanto, com o advento tecnológico, novos produtos foram se desenvolvendo e introduzindo no mercado odontológico. Neste contexto, pinos pré-fabricados não metálicos, como os pinos de fibra de carbono, zircônia e fibra de vidro, foram desenvolvidos apresentando boa receptibilidade, características funcionais favoráveis, bem como grande adaptação estética (Fernandes, et.al, 2016; Souza, et.al., 2011). Ainda se apresentam com alta resistência mecânica e à corrosão, podem ser cimentados em sessão única, apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que favorece na diminuição da carga oclusal aplicada no dente e diminuição da possibilidade de fratura radicular. São reconhecidos como um material biocompatível, com

alta resistência ao impacto e fáceis de remoção em casos necessários (Filho, et.al., 2015; Pegoraro, et.al., 2013).

No entanto, como há uma gama disponível de pinos pré-fabricados, fatores como o comprimento radicular, anatomia dentária, largura da raiz, configuração do canal, quantidade de estrutura dentária coronal, força de torção, estresse, pressão hidrostática, design do pino, material do pino, compatibilidade biológica do material e da estrutura dental, capacidade de adesão, retenção, reversibilidade, além de estética e o material de eleição da coroa são alguns dos principais fatores que devem ser, cuidadosamente, levados em consideração durante a eleição do pino a ser utilizado. (Garoushi, et. al. 2020; Fráter, et. al. 2020; Psarri, et. al. 2020; Mergulhão, et. al. 2019)

Assim, com a variedade de opções disponíveis no mercado odontológico, o conhecimento sobre os principais sistemas de retentores intrarradiculares devem ser conhecidos, bem como suas indicações, vantagens, além do conhecimento do caso específico do paciente. Desse modo, este trabalho tem o objetivo de fazer uma revisão de literatura que apresente as características de cada grupo de pinos pré-fabricados e suas evoluções ao longo da história odontológica, afim de possibilitar o conhecimento acerca dos materiais e técnicas disponíveis na atualidade.

2. Desenvolvimento

2.0 Histórico

A terapia endodôntica visa o reestabelecimento de condições de saúde de um dente que irremediavelmente poderia ser condenado a exodontia. Entretanto, a capacidade de restauração de um elemento dental com esta terapia fica restrita apenas na porção radicular, necessitando de outras terapias coadjuvantes que trabalhem no processo de reconstrução e reanatomização deste elemento dental (Lise et al, 2012)

Assim, a busca por uma solução estética e restauradora tem despertado os clínicos e pesquisadores desde o século XVIII, através de Pierre Fauchard, a buscarem estratégias que viabilizem a reconstrução da estrutura dental perdida. Este estudioso, neste momento, utilizava pino de madeira no conduto radicular para promover a retenção da coroa (Kim, et. al., 2013). Com o avanço das terapias, começou-se, então, a confecção de pinos de metais preciosos que eram perfeitamente ajustados dentro do conduto radicular. Com as modificações das técnicas, iniciou-se a era de núcleos fundidos em metais não-preciosos e semi-preciosos, obtidos através de padrões de cera ou resina acrílica, sobre modelos de gesso ou diretamente sobre preparos (Kim, et. al., 2013).

Cristensen, em 1996 afirmou que uma grande evolução no conceito de núcleos e pinos ocorreu nos últimos 50 anos. Dogmas sobre os pinos fundidos foram dissipados e dominados pelos pinos pré-fabricados. Assim, estes pinos como o próprio nome indica, são previamente confeccionados respeitando características básicas que permanecem constantes em cada sistema. A utilização de pinos pré-fabricados permite ao profissional a exclusão da fase laboratorial, resultando em economia de tempo, e a restauração imediata do dente.

2.1 Conhecimento sobre a estrutura do pino

A função primária do pino dental é determinada pela retenção do núcleo coronal, sendo determinada pelo desenho do pino e pelo procedimento de

cimentação. Assim, o pino permite a reconstrução da porção coronária da estrutura dental, além de servir como um veículo de penetração do cimento aplicado pelos túbulos dentinários da estrutura remanescente (Afroz et al., 2013)

Desta forma, determinar se há viabilidade para a colocação ou não de um pino deverá ser avaliada através de algumas variáveis, tais como: posição do dente no arco, oclusão, função, quantidade de estrutura remanescente e configuração anatômica da câmara pulpar (Alharbi et al 2014).

O objetivo principal de um pino intra-radicular é proporcionar a retenção e a estabilidade da restauração coronária em dentes endodonticamente tratados que tiveram extensa perda estrutural, além de distribuir uniformemente as tensões ao longo da raiz. O sistema de pinos resinosos reforçados por fibras tem experimentado uma aceitação cada vez maior como opção restauradora, pois oferece um verdadeiro biomimetismo ao dente a ser restaurado, redução do tempo clínico para confecção do núcleo e melhor uniformidade na distribuição de forças ao longo do remanescente radicular, evitando fraturas irreversíveis (Amaral et al 2015).

2.2 Condição de um dente tratado endodonticamente

Ao avaliar o estudo de Manning em 1995, este descreve que, dentes após a realização do tratamento endodôntico, apresentam características peculiares tais como: se tratando da condição físico-química da dentina, esta se apresenta com menor quantidade de conteúdo úmido resultando em uma fragilidade maior para a estrutura dental; os dentes quando tratados endodonticamente apresentam alterações em suas características arquitetônicas, afetando diretamente as características de resistência e dureza; estas alterações ainda podem afetar o comportamento biomecânico do dente, o qual sofre deformações de cargas e que, diretamente, aumentará a condição de fratura do mesmo; dentes tratados endodonticamente parecem ter propriedades físicas e mecânicas significativamente diferentes.

Essas propriedades podem ser afetadas por um grande número de aspectos, mas parecem ser significativamente mais baixas nos dentes tratados endodonticamente. Além disso, vale ressaltar que a perda do tecido pulpar vital resultará em uma diminuição significativa da resposta proprioceptiva do dente

indicando que os reflexos neurológicos que operariam normalmente para proteger as estruturas das forças oclusais e mastigatórias prejudiciais podem ser comprometidos (Amizic et al 2016).

2.3 Fatores influenciadores na retenção e resistência

Antes da escolha do melhor pino que se adeque ao dente que deverá ser restaurado, fatores influenciadores do sucesso da técnica deverão ser avaliados. Dentre esses fatores o comprimento do preparo é o fator mais importante na retenção e na resistência. Quanto maior o comprimento do preparo, maior a capacidade de retenção, em decorrência da maior área de contato entre o pino e a parede do conduto, distribuindo suas tensões de uma melhor forma o que garante maior resistência. Além disso, o comprimento do preparo intra-radicular, conseqüentemente o comprimento do pino, deve ser equivalente a $2/3$ radiculares e na impossibilidade disso, ele deve ter o mesmo comprimento da futura coroa protética (Figueiredo et al 2015).

Considera-se valores ideais aqueles que o pino apresente profundidade de $2/3$ do comprimento da raiz apoiada em osso alveolar, deixando um selamento apical de no mínimo de 3 a 5 mm (Araujo, et al 2015) Guiotti et al, discorrem que 97,5% de sucesso clínico está intimamente ligado à quando o tamanho do pino for igual ao tamanho da futura coroa clínica e quando o tamanho do pino for maior do que a futura coroa, a média de sucesso é de 100%. Relatam também, que o comprimento inadequado dos pinos é a causa principal das falhas nas restaurações de dentes tratados endodonticamente.

Outro fator determinante no sucesso da técnica é a quantidade de material obturador no terço apical, a qual deve ser em torno de 3 a 5 mm, de modo a afiançar o vedamento apical e resistir as manobras de preparo, moldagem e cimentação/colagem do retentor, sem que se desloque e conseqüentemente, infiltre bactérias aos tecidos apicais. Além disso, na avaliação do complexo periodontal, deve-se observar as condições do Periodonto de proteção (presença ou não de inflamação gengival, quantidade de gengiva inserida), as condições do Periodonto de sustentação (qualidade e quantidade de osso alveolar de suporte, distância biológica) (Kar et al 2017). Em casos de reabsorção acentuada da crista óssea, discernível ao exame radiográfico,

o comprimento do preparo estará relacionado à altura da crista óssea remanescente. Assim, o preparo radicular deve ser no mínimo a metade do comprimento da raiz inserida no osso para que as tensões transmitidas pelo retentor intra-radicular encontrem suporte ósseo para amortecer-las (Guiotti et al 2014)

2.4. Características ideais de um pino intra-radicular

Entre as principais características que um pino intra-radicular deve apresentar destacam-se: biocompatibilidade, fácil utilização, preservação de estrutura dental, evitar grandes tensões direcionadas à raiz, prover união química/mecânica com o material restaurador e/ou para preenchimento, resistência à corrosão, estética e boa relação custo/benefício (Landa et al 2016)

2.5 Classificação dos pinos intra-radiculares

2.5.1 Quanto à composição:

Para que se obtenha sucesso na técnica, o material utilizado na fabricação dos pinos de fibra deve ter propriedades físicas similares às da dentina, unir-se à estrutura dental, ser biocompatível na cavidade oral, além de agir como um amortecedor de impactos, transmitindo pouco estresse ao dente remanescente (Lemos et al 2016)

De acordo com a sua composição, os pinos intra-radiculares são classificados em:

- Pinos pré-fabricados metálicos

Estes pinos podem ser metálicos, confeccionados em ligas de aço inoxidável, titânio, ligas nobres ou alternativas, apresentando-se de forma direta ou indireta.

Dentre as principais vantagens dos núcleos metálicos fundidos as principais são a não exigência de cimentos especiais para fixação, larga experiência clínica e excelente radiopacidade, o que permite verificação da correta adaptação do pino no elemento dental. Contudo, apresenta como

desvantagens sua estética desfavorável, tempo clínico prolongado, desgaste da estrutura dental já fragilizada, a possibilidade de sofrerem corrosão, alto módulo de elasticidade quando comparado à dentina e o fato de não serem adesivos.

Dentro da característica destes pinos, destaque deve ser dado para as fraturas radiculares. Uma das principais razões usando núcleos metálicos fundidos de fraturas é devido ao fato de que estes apresentam contato direto às paredes do canal (retenção por fricção mecânica), induzindo tensão diretamente nas paredes da raiz. Estes tipos de pinos eram até alguns anos atrás a única opção para restaurar dentes tratados endodonticamente, com perda parcial ou total da coroa dentária.

Além disso, os pinos pré-fabricados metálicos, podem se dividir em passivos ou ativos. Aqueles considerados ativos podem ser definidos como aqueles que se engatam na dentina através do sistema de rosqueamento ou pela resiliência da dentina durante a sua inserção. O travamento mecânico total desses pinos nas paredes dentinárias resulta em um aumento na capacidade de retenção, não dependendo exclusivamente da ação do agente cimentante. Como os pinos ativos promovem mais retenção, são indicados para raízes curtas, ou quando a máxima retenção é necessária.

Já aqueles pinos que são considerados passivos não apresentam engate na dentina, mantendo-se em posição através da cimentação ou colagem. Não apresentam um íntimo contato com as paredes dentinárias do canal, apresentando, portanto, uma capacidade de retenção reduzida que depende exclusivamente das propriedades do material utilizado para a cimentação e da técnica utilizada. Os mesmos induzem tensões reduzidas sobre a porção radicular e são indicados na maioria das situações (Martinho et al, 2015)



(Fonte: <<https://www.ident.com.br/Angelus/shopping/protese/pino-metalico/1006441-pino-metalico-reforpost>>, acesso em 18/07/2021, às 20:18)

- Pinos pré-fabricados de cerâmica

Embora os pinos metálicos sejam bem estabelecidos na literatura, através de questões estéticas relatadas em suas desvantagens, restauração isenta de metal têm sido cada dia mais utilizadas. Acompanhando essa filosofia, pinos pré-fabricados cerâmicos, têm sido empregados na reconstrução principalmente de dentes anteriores que necessitam receber coroa total.

Os pinos cerâmicos são confeccionados à base de cerâmicas fundíveis e/ou prensadas e apresentam elevada rigidez. Apresentam excelente desempenho estético, com potencial de mimetização, mas deixam a desejar com relação ao requisito mecânico, devido a sua rigidez e módulo de elasticidade, que é superior ao da dentina, aumentando o risco de fratura radicular, uma vez que favorece a concentração de tensões nas paredes radiculares.

Desenvolvidos a partir de 1993, os pinos cerâmicos pré-fabricados, geralmente, são confeccionados com óxido de zircônio (94,9%), razão pela qual sua resistência flexural é similar à dos pinos metálicos e maior que a dos pinos de fibra de carbono. A dificuldade de condicionamento da superfície cerâmica dos pinos limita a obtenção de união dos cimentos resinosos, podendo comprometer a formação de um corpo único com as outras estruturas envolvidas e concentrando mais tensões ao longo do canal radicular aumentando o risco de fratura.

Dentre os principais materiais utilizados, o dióxido de zircônia é uma cerâmica quimicamente estável com propriedades físicas e ópticas que fazem dela uma escolha ideal para a obtenção da estética, assim como para a vida das restaurações. Kakehashi, em 1998, desenvolveram pinos e materiais de preenchimento feitos de policristais de zircônia tetragonal. Assim, esta tendência levou a exploração de novas soluções, baseadas em materiais cerâmicos. A alta rigidez das cerâmicas pode ser vantajosa por reduzir o risco a fratura da coroa protética, mas ao mesmo tempo, ela cria um potencial risco pela inserção de uma estrutura com rigidez muito maior na raiz.

Manocci et al., em 1999, em um estudo comparando pinos de fibra de quartzo com pinos de fibra de carbono cobertos com fibras de quartzo e pinos

de dióxido de zircônia sob cargas intermitentes, relataram uma maior taxa de fratura radicular e dos pinos, muito maior para os pinos de dióxido de zircônia que para os pinos com fibra. Além disso, há relatos de pobre adaptação de pinos de dióxido de zircônia as paredes do canal radicular após carga cíclica, enquanto foi encontrada uma boa adaptação dos pinos de fibra de carbono. A diferença do módulo de elasticidade do dióxido de zircônia e da dentina explicam a alta taxa de fratura observada no grupo dos dentes restaurados com este tipo de pino, neste estudo (Mendonça et al 2017)

- Pinos de fibra de carbono

Os pinos de fibra de carbono foram introduzidos no início dos anos 90, devido à necessidade de uma alternativa aos pinos metálicos. São pinos pré-fabricados constituídos de aproximadamente 64% de fibras de carbono longitudinais e 36% de resina epóxica. Estes pinos apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, porém deficiência estética por possuir cor preta, o que diminuiu a demanda por pinos a base de fibra de carbono.

Purton e Payne, em 1996 compararam as propriedades físicas dos pinos de fibra de carbono e de metal; e concluíram que os pinos de fibra de carbono possuem grande potencial para substituir os pinos metálicos em várias situações clínicas. São adequadamente rígidos, resistentes a fadiga e à corrosão, e são reversíveis. Os pinos de fibra de carbono são mais rígidos que os metálicos, permitindo assim o uso de pinos de menor diâmetro para se conseguir resistências equivalentes. Isto propicia a conservação de dentina intra-radicular (Moradpoor et al 2017; Purton et al 1996).



- Pinos de fibra de vidro

Os pinos de fibra de vidro são confeccionados com aproximadamente 42% de fibras de vidro longitudinais envoltas em uma matriz de resina epóxica (29%) e partículas inorgânicas (29%). As fibras de vidro possuem como base sílica, cálcio, boro, sódio e alumínio. Além de estéticos, estes pinos podem ser unidos adesivamente ao tecido dentinário e apresentam módulo de elasticidade similar ao da dentina, absorvendo, assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias à estrutura dental de forma mais favorável e, reduzindo o risco de fratura radicular. Não são corrosivos, são biocompatíveis e apresentam elevada resistência mecânica e translucidez.

Os pinos de fibra de vidro com resina foram recentemente introduzidos no mercado. Possuem boa translucidez, transmitindo a luz até o ápice, o que facilitaria o uso de cimento resinoso, podendo ser usados como agente cimentante de dupla cura. Esses pinos apresentam características físicas e mecânicas mais próximas as da estrutura dental do que os pinos metálicos, são adesivos e formam com o remanescente dental um corpo único, capaz de resistir aos impactos mastigatórios sem se deslocar ou provocar efeito de cunha na raiz e uma possível fratura do dente.

A composição deste tipo de pinos é basicamente de fibras de vidro longitudinais (42% por peso), arrumadas de forma paralela envoltas numa matriz de BIS-GMA, a qual corresponde a 29% por peso, e partículas inorgânicas (29% por peso). São encontrados na forma cônica e paralela. Disponíveis em três diferentes diâmetros: 1 mm, 1,25 mm e 1,5 mm, porém com o mesmo comprimento. A sua utilização é simples, porém a técnica deve ser seguida passo a passo para evitar quaisquer falhas na futura restauração (Onofre et al, 2015; Ping et al., 2015; Santos filho et al 2014; Pegoraro 2013).



(Fonte: < <https://www.clinicastudiouno.com.br/2018/09/24/pino-de-fibra-de-vidro-o-que-e-vantagens/>>, acesso em 18/07/2021, às 20:23)

2.5.2 Quanto à forma

A tendência quanto à utilização dos pinos intra-radulares é optar por pinos com formato mais anatômico, que apresentam o formato mais próximo possível à anatomia dos condutos radulares.

Assim, os pinos intra-radulares podem ser classificados em:

- Cilíndricos ou paralelos: Os pinos cilíndricos proporcionam aumento na retenção, porém, a concentração de estresse ocorre no ápice do pino, especialmente na porção estreita e cônica do final da raiz, devido à remoção desnecessária de estrutura dental na parte apical da raiz e no ângulo agudo do pino.
- Cônicos: os pinos de formato cônico aproximam-se da forma natural da raiz e da configuração do canal, permitindo maior preservação da estrutura dental na região apical. Estes pinos são menos retentivos que os cilíndricos, porém mais conservadores, pois acompanham a conicidade do conduto e requerem menor desgaste da estrutura dentária. Esse design pode produzir umefeito cunha na raiz, além de concentração de estresse na porção coronária da raiz e baixa força retentiva (Goracci et al 2011).
- Dupla conicidade: os pinos de dupla conicidade são considerados os mais adequados, uma vez que apresentam formato similar à modelagem endodôntico canal, necessitando menor desgaste da estrutura dentária para sua adaptação e permitem menor espessura de cimento no terço cervical do preparo, o que confere maior retenção do pino ao canal radular (Pereira et al 2017; Soares et al 2018).
- Acessórios: os pinos de fibra de vidro acessórios são pinos cônicos de menor diâmetro utilizados no preenchimento adicional de canais muito amplos quando um único pino pré-fabricado não é o suficiente para a restauração do espaço intra-radular. Quando os condutos apresentam formato oval, como nos casos da raiz distal dos molares inferiores e a raiz palatina dos molares superiores, a opção é utilizar um pino de fibra principal juntamente com os pinos acessórios, diminuindo a espessura do cimento resinoso (Miorando et

al 2018; Novais et al 2016)

2.5.3 Quanto ao módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade é a capacidade de um material se deformar frente a uma força sem que esta cause uma alteração estrutural irreversível. O módulo de elasticidade dos pinos de fibra é bastante próximo ao da dentina, o que é uma das propriedades mais relevantes destes materiais, pois possibilita pequena flexão quando submetido a forças externas, distribuindo as tensões provenientes do esforço mastigatório ao remanescente dentário. Além disso, possuem comportamento anisotrópico, o qual permite modificação de suas propriedades físicas quando submetidos a forças de diferentes direções, diminuindo assim, risco de fratura radicular. Deve-se considerar que quanto maior a concentração de fibras num pino, melhores suas características anisotrópicas. Quanto ao módulo de elasticidade, os pinos intra-radulares podem ser classificados como: Rígidos, que apresentam alto módulo de elasticidade, quando comparados ao dente, neste grupo encontram-se os pinos metálicos ou cerâmicos. Ou flexíveis, que apresentam módulo de elasticidade mais próximo ao do dente, neste caso estão disponíveis no mercado os pinos defibra de vidro ou fibra de carbono (Ferreira et al 2018; Libonati et al 2020) .

Outra propriedade mecânica importante é a resistência flexural, que é a capacidade de um determinado material suportar uma força até um determinado limite, sofrendo certa flexão. Essa resistência flexural passa por um limite elástico, no qual as fibras estão sendo flexionadas e absorvendo as tensões até chegar a uma resistência máxima. Melhores resistências à fratura são observadas nos pinos cujo processo de fabricação inclui o pré-tensionamento das fibras para inclusão da matriz resinosa e prévia silanização daquelas. E ainda, cujo direcionamento das fibras se dá paralela e homoganeamente ao longo eixo do pino (Correa et al 2019).

2.6 Falhas clínicas na utilização dos pinos intra-radulares

As principais falhas clínicas a curto ou longo prazo relacionadas às

restaurações dentárias com reforço intra-radicular fibro-resinoso consiste em perda ou deslocamento do pino. Em relação à dificuldade de fotoativação do adesivo/cimento nas regiões mais profundas do canal radicular, o resultado é uma pobre polimerização, o que facilita a degradação dos sistemas resinosos, eo desprendimento do conjunto cimento/pino do conduto radicular, gerando extrusão ou possíveis fraturas radiculares. Todas as investigações clínicas têm mostrado os mesmos indicadores sobre as falhas dos pinos de fibra cimentados. Frequentemente as falhas são causadas pela descimentação dos pinos (Soares et al, 2015).

2.7 Vantagens e desvantagens:

Diante das vantagens da utilização dos pinos de fibra de vidro, destaque deve ser dado para o aumento da resistência radicular, a presença de módulo de elasticidade similar ao da dentina, maior resistência à fadiga, menor tensão sobre a estrutura radicular e menor risco de fratura radicular, viabilizando sua condição clínica. Entretanto, apresenta como desvantagem, um maior risco de infiltração marginal na interface dente-restauração (Libonati, et al, 2020; Miorando et al, 2018; Moradpoor et al 2017).

3. Conclusão

Com base na literatura pesquisada, conclui-se que os pinos intra-radulares, são excelentes alternativas restauradoras para dentes tratados endodonticamente e, que apesar da sensibilidade técnica para a realização da cimentação de pinos intra-radulares, existem materiais e protocolos clínicos que possibilitam que este procedimento seja realizado de acordo com conhecimentos técnicos e estudos científicos já comprovados, resultando em um procedimento mais conservador.

4. Referências Bibliográficas

- 1- AFROZ, S; TRIPATHI, A.; CHAND, P.; SHANKER, R. Stress pattern generated by different post and core material combinations: A photoelastic study. *Indian Journal of Dental Research*, v. 24, n. 1, p. 93-97, 2013
- 2- ALBUQUERQUE, R. C. Stress analysis of upper central incisor restored with different posts. *J. Oral Rehabil*, v.30; p.936-943; 2003.
- 3- ALHARBI, F. A.; NATHANSON, D.; MORGANO, S. M.; BABA, N. Z. Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts in vitro. *Dental Traumatology*, v. 30, n. 4, p. 317-325, 2014.
- 4- AMARAL, F.R.; JASSÉ, F. F.; CALIXTO, L. R.; SILVA JÚNIOR, J. E.; NETO, C. S.; ANDRADE, M. F.; CAMPOS, E. A. Direct anatomical posts for weakened roots: The state of knowledge. *Scientific Journal of Dentistry*, v. 2, n. 3, p. 13-20, 2015.
- 5- AMIZIC, I. P.; BARABA, A. Esthetic Intracanal Posts. *Acta stomatol Croat*. v. 1, n.50, p. 143-150, 2016
- 6- BRITO, A. A.; BRAZ, R.; CONCEIÇÃO, E. N. Pinos de fibra de vidro — uma alternativa estética direta para dentes anteriores. *Estética Contemporânea*. v. 1, n. 2, p. 167-174, 2000.
- 7- CALABRO D.E., KOJIMA A.N., GALLEGOS V., SARACENI C.H.C, BLATZ MB, ÖZCAN M, et al. A 10-year follow-up of different intra-radicular

- retainers in teeth restored with zirconia crowns. *Clinical Cosmetic Investigative Dentistry*, v.11, p.409-417; 2019
- 8- CHRISTENSEN, G. Posts: necessary or unnecessary? *J. Am. Dent. Assoc. Chicago*, v. 127, p.1526, oct.. 1996.
- 9- CORRÊA G, BRONDANI LP, ONOFRE RS, BERGOLI CD. Restorative strategies for weakened roots: Systematic review and Meta-analysis of in vitro studies. *Braz Dent Sci.*v.22, n.1, p.124-34, 2019
- 10-FERREIRA MBC, CARLINI-JÚNIOR B, SILVA-SOUSA YT, GOMES EA, SPAZZIN AO. Pino de fibra de vidro anatômico: relato de caso. *JOral Invest.*;v.7, n.1, 52-61, 2018
- 11-FIGUEIREDO, F. E. D.; MARTINS FILHO, P. R. S.; FARIA-E-SILVA, A. L. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. *Journal of endodontics*, v. 41, n. 3, p. 309-316, 2015.
- 12-FILHO, F. J. S., PACHECO, R. R., CAIADO, A. C. R. L. Endodontia passo a passo: Evidências clínicas/ Organizador Francisco José de Souza Filho. Editora Artes Médicas, São Paulo – SP, 2015.
- 13-FRÁTER M, LASSILA L, BRAUNITZER G, VALLITTU PK, GAROUSHI S. Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: Influence of different fiber-reinforced composites. *Clinical Oral Investigative*, v.24, p.265-276, 2020
- 14- GAROUSHI S, TANNER J, KEULEMANS F, LE BELL-RÖNNLÖF AM, LASSILA L, VALLITTU PK. Fiber reinforcement of endodontically treated teeth: What options do we have? Literature review. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, v.28, p.54-63, 2020

- 15-GORACCI C, FERRARI M. Current perspectives on posts systems: a literature review. *Aust Dent J.* v.56, p.77-83. 2011
- 16-GUIOTTI, F. A.; GUIOTTI, A. M.; ANDRADE, M. F.; KUGA, M. C. Visão contemporânea sobre pinos anatômicos. *Archives of Health Investigation*,v. 3, n. 2, p. 64-73, 2014.
- 17-HEBOYAN A, MOVSISYAN NM, KHACHATRYAN VA. Provisional restorations in restorative dentistry. *World Science*, v.3, p.11-17, 2019
- 18-KAR, S.; TRIPATHI, A.; TRIVEDI, C. Effect of Different Ferrule Length on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An In vitro Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, v. 11, n. 4, p. 49-52, 2017.
- 19-KIM D.S. SHIN D.R. CHOI G.W. PARK S.H. LEE J.W. KIM S.Y. Management of complicated crown-root fractures using intentional replantation: two case reports. *Dent Traumatol*, v.29, p.334-337, 2013
- 20-LANDA, F. V.; MIRANDA, J. S.; CARVALHO, R. F.; KIMPARA, E. T.; LEITE, F. P. P. Bond strength of glass fiber posts submitted to different luting protocols. *Journal of Dental Science*, v. 31, n. 2, p. 77-82, 2016.
- 21-LEMOS, C. A. A.; MELLO, C. C.; BATISTA, V. E. S.; OLIVEIRA, H. F. F.; VERRI, F. R.; PELLIZZER, E. P. Influência do tipo de retentor e diferentes ligas metálicas para dentes sem remanescente coronário. *Archives of Health Investigation*, v. 5, n. 1, p. 235, 2016.
- 22-LIBONATI A, DI TARANTO V, GALLUSI G, MONTEMURRO E, CAMPANELLA V. CAD/CAM customized glass fiber post and core with digital intraoral impression: a case report. *Clin Cosmet Invest Dent.*;v.12, p.17–24, 2020
- 23- LISE D.P. VIEIRA C. ARAÚJO É. LOPES G.C. Tooth fragment

reattachment: the natural restoration. *Oper Dent.* v.37, p. 584-590, 2012

- 24-MANKAR, S.; KUMAR, N. S.; KARUNAKARAN, J. V.; KUMAR, S. S. Fracture resistance of teeth restored with cast post and core: An in vitro study. *J Pharm BioalliedSci.* v. 2, n. 4, p. 197-202, 2012.
- 25- MARTINHO, F. C.; CARVALHO, C. A. T.; OLIVEIRA, L. D.; LACERDA, A. J. F.; XAVIER, A. C. C.; AUGUSTO, M. G.; et al. Comparison of different pretreatment protocols on the bond strength of glass fiber post using self-etching adhesive. *J Endod.* 2015;Jan;41(1):83-7.
- 26- MENDONÇA, C. G.; ALMEIDA, J. R. V.; TAKESHITA, W. M.; MARTINS, F.; PAIXÃO, M. S. Radiographic analysis of 1000 cast posts in Sergipe state, Brazil. *Rev Odontol UNESP.* V.46, n.5, 255-260. 2017
- 27- MARGULHÃO VA, DE MENDONÇA LS, DE ALBUQUERQUE MS, Braz R. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. *Operative Dentistry*, v.44, p.1-11, 2019
- 28- MIORANDO B, VERMUDT A, GHIZONI JS, PEREIRA JR, PAMATO S. Utilização de Pinos Intra-Radiculares. Miorando et al. *JResDent.*v.6, n.1, p.16-22, 2018
- 29- MORADPOOR H, RAISSI S, BARDIDEH E. Reconstructing root treated teeth using post and core – A Systematic Review. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, v. 10, n. 2, p. 19-24, 2017.
- 30- NOVAIS VR, RODRIGUES RB, SIMAMOTO JÚNIOR PC, LOURENÇO CS, SOARES CJ. Correlation between the mechanical properties and structural characteristics of different fiber posts systems. *Braz Dent J.*v.27, n.1, p.46-51, 2016
- 31- ONOFRE R. S., PEREIRA-CENCI T., OPDAM N. J., DEMARCO F.F.

- Preference for using posts to restore endodontically treated teeth: findings from a survey with dentists. *Brazilian Oral Research*, v. 29, n. 1, p. 1-6, 2015.
- 32- PEGORARO, LF, BONFANTE G, VALLE AL, ARAUJO CRP, CONTI PCR. Prótese Fixa: Bases para o planejamento em reabilitação oral. In: Núcleos intrarradiculares. 2. ed. São Paulo: Editora Artes Médicas, 2013.p. 139-150.
- 33- PEGORARO, Luiz Fernando. Fundamentos da prótese fixa. Arte Médicas. São Paulo – SP, 2014.
- 34- PEREIRA HC, FELICIANO JA, NASCIMENTO F, PEREIRA VG, VIANA HC -Aplicação Clínica de Pino de Fibra de Vidro: Relato de Caso. *Revista de Odontologia Contemporânea – ROC.*;v.1, n.2, p.60-1. 2017
- 35- PING L, ZHIMIN Z. In vitro analysis of the effect of cyclic loading on the fracture resistance of teeth restored with different post and core systems. *West China Journal of Stomatology*, v. 33, n. 2, p. 206-208, 2015.
- 36- PSARRI C, KOURTIS S. Effect of fiber-reinforcement on the strength of polymer materials for provisional restorations: An in vitro study. *J Esthet Restor Dent*. V.32, p.433-440, 2020
- 37- 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*. V.40, n.11. 2014
- 38- SARKIS-ONOFRE R, AMARAL PINHEIRO H, POLETTO-NETO V, BERGOLI CD, CENCI MS, PEREIRA-CENCI T. Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts. *J Dent.*, v.96, 2020
- 39- SOARES DNS, SANT'ANA LLP. Estudo comparativo entre pino de

fibra de vidro e pino metálico fundido: uma revisão de literatura. *Id on Line RevMultPsic.v.12, n.42, p.996-1005, 2018*

- 40- 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., v.23, n.2, p. 135-740, 2012.*
- 41- SOUZA, L. C.; BRASIL NETO, A. A.; SILVA, F. C. F. A.; APOLONIO, F. M.; SABOIA, V. P. A. Resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular. *RGO., v.59, n.1, p.51-582011*