



CURSO DE BACHARELADO EM ODONTOLOGIA

AMANDA NEIVA DA SILVA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO ANATÔMICOS: INDICAÇÕES E TÉCNICAS

Muriaé – MG

2023

AMANDA NEIVA DA SILVA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO ANATÔMICOS: INDICAÇÕES E TÉCNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia, do Centro Universitário FAMINAS.

Orientadora: Prof. Ms. Lorena Aparecida Nery Araújo

Muriaé – MG

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

AMANDA NEIVA DA SILVA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO ANATÔMICOS: INDICAÇÕES E TÉCNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia, do Centro Universitário FAMINAS.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a. Ms. Lorena Aparecida Nery Araújo (Orientadora)
Centro Universitário FAMINAS

Prof.^a. Ms. Ana Júlia Milani
Centro Universitário FAMINAS

Prof.^a. Ms. Juliana Carolina de Oliveira e Silva Martins
Centro Universitário FAMINAS

Muriaé, 26 de junho de 2023.

FICHA CATALOGRÁFICA

DA SILVA, Amanda Neiva.

Pinos de Fibra de Vidro Anatômicos: Indicações e Técnicas/ Amanda Neiva da Silva. – Muriaé – MG, 2023.

39p. il.:

Orientadora: Prof.^a Ms. Lorena Aparecida Nery Araújo

Monografia (Curso de Graduação em Odontologia)

1. Resina Composta 2. Pino de fibra de Vidro 3. Restauração 4. Pino anatômico e Resina Bulk-Fill. I. DA SILVA, Amanda Neiva. II. ARAÚJO, Lorena Aparecida Nery. I. Pinos de Fibra de Vidro Anatômicos: Indicações e Técnicas.

A Deus, por sempre estar presente em minha vida, me guiando e renovando minhas forças. Aos meus pais e irmão, por todo apoio, amor e carinho. A minha orientadora, por toda dedicação e conhecimento concedidos a mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ter segurado minha mão e conduzido meus passos até aqui.

Aos meus pais e irmão, por terem acreditado em meus ideais. Este sonho jamais se concretizaria sem o apoio, amor e confiança de vocês.

A minha orientadora Prof. Me. Lorena Nery, por toda dedicação, conhecimento e paciência oferecidos a mim sempre.

A minha dupla e amiga Liliane, por todo companheirismo e carinho durante toda a trajetória.

A todos os meus professores e preceptores, por todo tempo e conhecimento concedidos com tanto amor e carinho. Sem vocês, nada disso seria possível. A todos vocês, muito obrigada.

“Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, meu refúgio, a minha fortaleza e Nele confiarei.”

(Salmo 91:2)

DA SILVA, Amanda Neiva. **Pinos de Fibra de Vidro Anatômicos: Indicações e Técnicas**. Curso de Bacharelado em Odontologia. Centro Universitário FAMINAS, 2023.

RESUMO

O presente trabalho aborda a utilização de retentores intrarradiculares individualizados para a retenção de restaurações ou coroas protéticas em dentes tratados endodonticamente. Tradicionalmente, os pinos e núcleos fundidos foram considerados o tratamento ideal, mas apresentam problemas como retenção friccional e risco de fratura radicular devido à rigidez entre metal e dentina. Como alternativa, os pinos de fibra de vidro têm sido preferidos devido à estética favorável, menor tempo clínico e módulo de elasticidade semelhante à estrutura dental. No entanto, a adaptação dos pinos pré-fabricados pode ser comprometida em casos de condutos radiculares com formatos atípicos. Para melhorar a adaptação, os pinos de fibra de vidro anatômicos, reembasados com resina composta, têm sido utilizados, aumentando a adaptação às paredes do canal e melhorando a retenção. Foi realizada uma revisão de literatura, abordando a seleção de artigos nas bases de dados eletrônicas, com o objetivo de evidenciar a aplicabilidade clínica e os métodos relacionados ao êxito da retenção de restaurações ou coroas protéticas em dentes tratados endodonticamente, utilizando retentores intrarradiculares individualizados.

Palavras-chave: resina composta, pino de fibra de vidro, restauração, pino anatômico e resina bulk-fill.

DA SILVA, Amanda Neiva. **Anatomic Fiberglass Pins: Indications and Techniques.** Bachelor's Degree Course in Dentistry. University Center FAMINAS, 2023.

ABSTRACT

This present work addresses the use of individualized intraradicular retainers for retaining restorations or prosthetic crowns in endodontically treated teeth. Traditionally, cast pins and cores have been considered the ideal treatment, but they present issues such as frictional retention and the risk of root fracture due to the stiffness between metal and dentin. As an alternative, fiberglass pins have been preferred due to favorable aesthetics, shorter clinical time, and a modulus of elasticity similar to dental structure. However, the adaptation of prefabricated pins can be compromised in cases of atypical root canal shapes. To improve adaptation, anatomical fiberglass pins, relined with composite resin, have been used, enhancing adaptation to the canal walls and improving retention. A literature review was conducted, focusing on article selection from electronic databases, aiming to highlight the clinical applicability and methods related to the success of retaining restorations or prosthetic crowns in endodontically treated teeth, using individualized intraradicular retainers.

Keywords: composite resin, fiberglass pin, restoration, anatomic post and bulk-fill resin.

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------|--------------------------------------|
| DECs | Descritores em Ciência da Saúde |
| PFVA | Pinos de Fibra de Vidro Anatômicos |
| SciELO | Scientific Electronic Library Online |
| PFV | Pinos de Fibra de Vidro |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Esquema das raízes alargadas restauradas | 20 |
| Figura 2 – Principais tipos de falhas observadas na interface de ligação | 24 |
| Figura 3 – Espécime de pino de fibra não revestido após o teste de <i>push-out</i> | 25 |
| Figura 4 – Espécime de pino de fibra reembasado após o teste de <i>push-out</i> | 25 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 14 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3 METODOLOGIA | 15 |
| 4 REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 4.1 INDICAÇÕES | 16 |
| 4.2 MATERIAIS E PROTOCOLOS | 17 |
| 4.3 INDIVIDUALIZAÇÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO COM RESINA COMPOSTA CONVENCIONAL X RESINA BULK-FILL | 22 |
| 4.4 INDIVIDUALIZAÇÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO COM RESINA COMPOSTA CONVENCIONAL X RESINA BULK-FILL | 23 |
| 5 DISCUSSÃO | 27 |
| 6 CONCLUSÃO | 31 |
| REFERÊNCIAS | 32 |
| APÊNDICE A – Fluxograma referente às etapas de busca | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Os elementos dentários que possuem tratamento endodôntico e que exibem perda de estrutura dentária como consequência de lesões cariosas, fraturas ou desgaste excessivo devido a constantes substituições de restaurações apresentam diminuição significativa na resistência à fratura (SCHWARTZ e ROBBINS, 2004). A perda de estrutura dentária também interfere diretamente na retenção de materiais restauradores. Logo, os pinos dentários auxiliam na retenção e concedem a manutenção da restauração definitiva a longo prazo, amplificando a supervivência do dente (SCHWARTZ e ROBBINS, 2004; GORACCI e FERRARI, 2011).

Por muitos anos, pinos e núcleos fundidos foram considerados o tratamento de escolha para dentes tratados endodonticamente, isto porque os mesmos proporcionam um certo ajuste ao conduto pois são produzidos através de uma impressão feita diretamente do canal radicular. Todavia, esses pinos exibem retenção friccional no canal e podem provocar uma fratura na raiz em consequência da grande rigidez na homogeneidade entre metal e dentina (SANTOS *et al.*, 2010; SANTOS-FILHO *et al.*, 2008). Por esses motivos, nos últimos anos, os pinos metálicos personalizados têm sido substituídos pelos pinos de fibra de vidro. Os pinos pré-fabricados de fibra de vidro são estéticos, elevam a resistência à fratura e possibilitam uma distribuição semelhante das forças mastigatórias em relação a estrutura radicular em virtude do seu módulo de elasticidade, que é similar ao da dentina (GORACCI e FERRARI, 2011).

Contudo, em razão dos pinos de fibra de vidro serem pré-fabricados, podem ocorrer situações em que eles não se adaptarão bem ao canal radicular. Isto porque os condutos podem mostrar uma extensa abertura em consequências de lesões cariosas, restaurações prévias com pino e núcleo de diâmetros elevados, sobreinstrumentação endodôntica, formação radicular fisiológica incompleta, reabsorção interna, lesões dentárias traumáticas ou mesmo canais radiculares com formato oval (BAKAUS *et al.*, 2018, apud BABA, GOODACRE, DAHER, 2009). Diante de canais radiculares alargados, é comum nos depararmos com uma incompatibilidade entre os diâmetros do canal radicular e do pino, podendo provocar a contração de polimerização. A mesma é consequente de camadas espessas de cimento resinoso e possui capacidade de provocar descontinuidades estruturais nas interfaces dentina/cimento e cimento/pino, como lacunas, bolhas e fissuras, sendo

responsáveis pela diminuição da retenção de pinos nos condutos (BAKAUS *et al.*, 2018, apud GOMES *et al.*, 2014).

Com objetivo de aumentar a adaptação e diminuir a linha de cimentação para melhorar na retenção, podem-se utilizar Pinos de Fibra de Vidro Anatômicos (PFVA), que são reembasados com resina composta (GRANDINI *et al.*, 2003, 2005). Essa técnica apresenta-se eficaz e favorável, isto porque ela concebe um retentor individualizado, com uma excelente adaptação, maior embricamento mecânico e atenuação da linha de cimentação, entretanto, produz-se uma interface adesiva adicional que é capaz de interferir na longevidade da cimentação (GRANDINI, SAPIO, SIMONETTI, 2003; VERMURUGAN e PARAMESWARAN, 2004).

A presente revisão de literatura tem o objetivo de abordar as indicações e técnicas referentes a confecção de pinos de fibra de vidro anatômicos, levando em consideração os benefícios, fatores que levarão ao sucesso e possíveis falhas durante o tratamento. Logo, através deste estudo, os profissionais da área terão mais conhecimento relacionados aos pinos anatômicos e posteriormente, será possível verificar se é uma técnica viável para sua vivência clínica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão de literatura propondo-se a abordar as indicações e técnicas referentes a confecção de pinos de fibra de vidro anatômicos, levando em consideração os benefícios, fatores que levarão ao sucesso e possíveis falhas durante o tratamento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Evidenciar a aplicabilidade clínica e métodos que estão relacionados diretamente ao êxito da retenção de restaurações ou coroas protéticas em dentes tratados endodonticamente, através da utilização de retentores intrarradiculares individualizados.

2) Realizar uma revisão de literatura acerca das indicações relacionados ao uso de pinos de fibra de vidro reanatomizados com resina composta, citando suas vantagens e desvantagens e descrevendo as possíveis execuções da técnica de confecção.

3 METODOLOGIA

A busca literária virtual ocorreu entre julho e janeiro de 2023, por meio da seleção de artigos nas bases de dados eletrônicas: PubMed, Scielo e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Utilizando terminologias de acordo com os Descritores em Ciências de Saúde (DeCS): Técnica para Retentor Intrarradicular, Resinas Compostas, Dente não vital (*Post and Core Technique, Composite Resins; Tooth, Nonvital*), separadas pelo booleano "AND", publicados nos últimos 20 anos (2003-2023), sem restrição quanto ao local de publicação e idiomas.

Após a seleção de artigos, 15 foram eleitos através da leitura dos estudos na íntegra. Foram selecionados estudos do tipo: ensaio clínico, meta-análise, estudo observacional, estudo prognóstico, estudo de avaliação, estudo de incidência, estudo de prevalência, estudo de etiologia, estudo de rastreamento, estudo diagnóstico, pesquisa quantitativa, avaliação econômica de saúde, fatores de risco, overview, síntese de evidências, teste controlado e aleatório, análise e revisão sistemática.

Uma busca manual foi realizada, além da utilização de referências clássicas sobre o assunto para construção do restante do texto. Para elucidar como se deu esse processo de busca, um fluxograma foi confeccionado (APÊNDICE A).

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 INDICAÇÕES

De acordo com Marchionatti *et al.* (2017), o uso de retentores intrarradiculares é indicado para o tratamento reabilitador onde posteriormente será necessário a retenção de uma coroa protética em elementos dentários que foram tratados endodonticamente e que exibem extensas perdas coronárias provocadas por abundantes condições como fraturas, cáries ou métodos de acesso para o tratamento endodôntico (MARCHIONATTI *et al.*, 2017).

Por muitos anos, os dentistas utilizaram pinos de metal fundido para reabilitação de dentes tratados endodonticamente. Podemos mencionar que o mesmo possui vantagens como boa adaptação ao canal radicular e a resistência a fraturas significativas (AGGARWAL *et al.*, 2012; ZHOU e WANG, 2016). No entanto, este material também apresenta desvantagens, logo, podemos citar sua estética insatisfatória, maior tempo clínico para confecção e seu elevado módulo de elasticidade que aumenta a chance de ocorrer fraturas catastróficas que muitas vezes resultam na necessidade de extração do elemento dentário (AGGARWAL *et al.*, 2012; BARCELLOS *et al.*, 2013; DURMUŞ e OYAR, 2014).

Recentemente, o uso dos pinos de fibra de vidro (PFV), que é um material pré-fabricado têm aumentado na tentativa de melhorar a longevidade de dentes tratados endodonticamente, pois possuem um módulo de elasticidade e dureza semelhante ao da dentina, o que reduz o risco de fraturas dentárias (SANTOS-FILHO *et al.*, 2014). Além disso, ele também possui qualidades como uma melhor estética, menor tempo clínico, maior resistência à corrosão e facilidade na remoção dos dentes (GORACCI e FERRARI, 2011; CHIERUZZI *et al.*, 2012).

Ademais, os pinos de fibra de vidro nem sempre se adaptam bem ao canal radicular por serem um material pré-fabricado. Isto porque os canais radiculares podem exibir uma extensa abertura por conta do envolvimento extenso de lesões cáries, restaurações anteriores com pinos e núcleos de grandes diâmetros, superinstrumentação endodôntica, formação radicular fisiológica incompleta, reabsorção interna, lesões dentárias traumáticas ou mesmo canais radiculares com formato oval (BABA; GOODACRE; DAHER, 2009). Na presença de canais radiculares dilatados, pode-se esperar uma incompatibilidade entre o canal radicular e os diâmetros dos pinos. As camadas espessas de cimento resinoso podem provocar a

contração de polimerização e causar descontinuidades estruturais nas interfaces entre dentina/cimento e cimento/pino, como lacunas, bolhas e fissuras, que terão como consequência uma menor retenção de pinos nos condutos. (GOMES *et al.*, 2014)

Como opção para aperfeiçoar a adaptação, temos os pinos de fibra de vidro anatômicos (PFVA), que são reembasados com resina composta, expandindo a adaptação do pino às paredes do canal radicular e reduzindo a linha de cimentação, logo, melhorando sua retenção (GRANDINI *et al.*, 2005; GRANDINI; SAPIO; SIMONETTI, 2003). Essa técnica apresenta-se efetiva e vantajosa, pois elabora um retentor personalizado, com uma adaptação melhor, maior embricamento mecânico e diminuição da linha de cimentação, contudo, constitui-se uma interface adesiva adicional que pode implicar na longevidade da cimentação (GRANDINI; SAPIO; SIMONETTI, 2003; PEDROSA-FILHO, 2006; PIZI, 2003; VERMURUGAN; PARAMESWARAN, 2004).

4.2 MATERIAIS E PROTOCOLOS

O estudo de Lins *et al.* (2019) foi realizado com 100 dentes incisivos bovinos, onde todas as raízes foram seccionadas na junção amelocementária em um comprimento de 18mm e uma largura cervical do canal radicular de 3,5mm. Logo, as raízes foram instrumentadas endodonticamente em um comprimento de trabalho de 17mm com Lima K até o tamanho 40, o mesmo foi irrigado com NaOCl entre cada etapa do preparo e após isto foram obturadas com guta-percha e AH 26 Root Canal Selador. Logo, 12mm do material endodôntico foi removido com gattes glidden e Largo Peeso para posteriormente cimentar o pino de fibra de vidro, que foi o de número 3. Abaixo será apresentado as especificações do produto que foi utilizado no estudo (LINS *et al.*, 2019).

No primeiro grupo, foi observado o pino de fibra de vidro quando acompanhado com o adesivo e agente de cimentação. Seu passo a passo consiste na aplicação do ácido fosfórico 35% no pino de fibra de vidro primeiramente, seguida de enxágue com água e secagem para aplicação do primer adesivo monocomponente onde deve-se aguardar 5 minutos posteriormente, após isto, será aplicado o adesivo com um pincel descartável e nesta etapa deve-se realizar forte volatização e fotoativação por 20 segundos. Em seguida, será feito o condicionamento do canal com ácido fosfórico a 35% durante 15 segundos, enxágue com água durante o mesmo tempo e secagem

feita com cone de papel. Após, realiza-se a aplicação do adesivo com pincel descartável para cada elemento (ativador, primer e catalisador) e é necessário retirar o excesso com ponta de papel. Logo, prossegue-se dessa forma para a última etapa que é a cimentação, onde ocorrerá a manipulação e aplicação do agente cimentante no canal através de uma seringa para posicionar o pino de fibra de vidro no canal com pressão digital e aguardar 5 minutos para fotopolimerizar 40 segundos cada lado.

No segundo grupo, foi apresentado o pino de fibra de vidro reembasado com resina composta. Logo, iniciou-se com a aplicação do ácido fosfórico 35% no pino de fibra de vidro, seguiu para o enxague e secagem do mesmo. Ademais, o próximo passo consiste na aplicação do primer e 5 segundos aguardando para o próximo passo, que será a aplicação do adesivo com um pincel descartável e posterior volatização com fotoativação durante 20 segundos. A seguir, é indispensável a aplicação do lubrificante solúvel no conduto para a manipulação da resina composta sobre o pino de fibra de vidro, que deverá ser posicionado no canal. Após a manipulação, é necessário a fotoativação por 3 segundos e depois de retirada do pino que está dentro do canal, deve-se fotoativar por 40 segundos para completar o processo e seguir para enxague e secagem do canal. Em seguida, será feito o condicionamento do canal com ácido fosfórico a 35% durante 15 segundos, enxágue com água durante o mesmo tempo e secagem feita com cone de papel. Após, realiza-se a aplicação do adesivo com pincel descartável para cada elemento (ativador, primer e catalisador) e é necessário retirar o excesso com ponta de papel. Logo, prosseguimos dessa forma para a última etapa que é a cimentação, onde ocorrerá a manipulação e aplicação do agente cimentante no canal através de uma seringa para posicionar o pino de fibra de vidro no canal com pressão digital e aguardar 5 minutos para fotopolimerizar 40 segundos cada lado.

No terceiro grupo, foi estudado o pino de fibra de vidro individualizado com composto de resina, que se iniciou com a aplicação do ácido fosfórico e posterior enxágue com água e secagem, após isto, deve-se aplicar o primer e aguardar 5 minutos para prosseguir com a aplicação do adesivo com um pincel descartável, volatilização e fotoativação por 20 segundos. A seguir, será realizado o condicionamento do canal com ácido fosfórico a 35% por 15 segundos e uma posterior lavagem por 15 segundos com água. Após a secagem com cone de papel, deve-se aplicar primer e adesivo com pincel descartável por 20 segundos e seguir para o posicionamento do pino de fibra de vidro no canal, onde será inserido resina composta

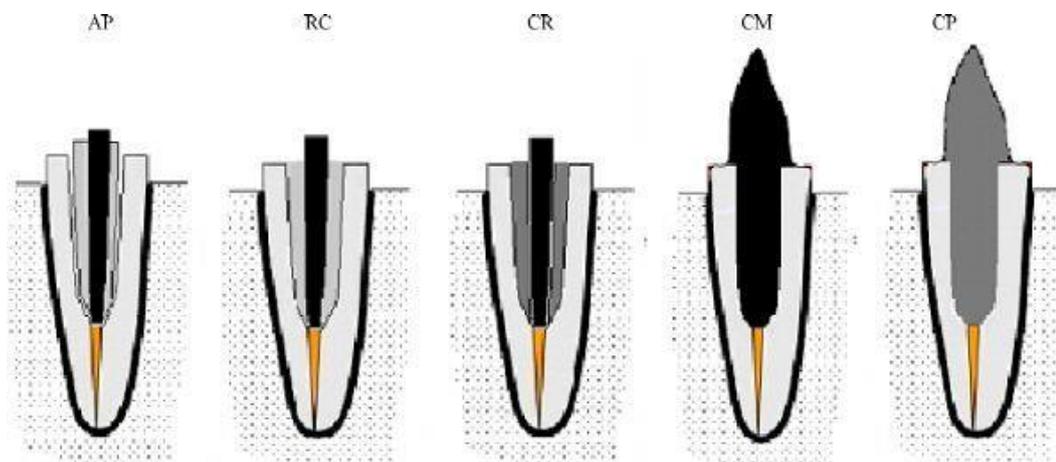
convencional com uma espátula de resina pela técnica incremental (com espessura de 2mm) e fotoativação oclusal de cada camada por 40 segundos.

No quarto grupo, que é o pino de fibra de vidro individualizado com composto de resina bulk-fill, repete-se todo o passo a passo acima, porém, no posicionamento do pino de fibra de vidro no canal, será inserido resina composta bulk-fill com uma espátula de resina utilizando a técnica bulk-fill (com espessura de 4 mm) e será realizado fotoativação oclusal por 20 segundos através da face oclusal.

No quinto e último passo, será apresentado o pino de fibra de vidro individualizado com composto de resina Bulk Fill Flow, onde será repetido o protocolo de cimentação do terceiro e quarto grupo, porém, o pino de fibra de vidro será posicionado com resina composta bulk-fill flow utilizando a técnica bulk (com espessura de 4mm) e posteriormente será feita a fotoativação oclusal por 20 segundos.

Ademais, podemos mencionar outro estudo feito por Borzangy, Saker e Al-zordk (2019), em que foi feito um desenho para diferenciar o impacto dos sistemas de pinos e núcleos na resistência à fratura de dentes anteriores tratados endodonticamente com canais radiculares dilatados e para classificar seu padrão de fratura. No mesmo, tinha um total de sessenta incisivos centrais que foram cortados horizontalmente 2 mm coronal à junção amelocementária (CEJ). Após o tratamento do canal radicular, os dentes foram divididos em 6 grupos (n=10 cada) baseado em um sistema de pinos e usado como segue: Grupo C, raiz não alargada recebeu pinos de fibra de vidro de tamanho #1 (Controle); Grupo AP, raiz alargada restaurada com pino anatômico; Grupo RC, raiz alargada restaurada com pino de fibra tamanho 1 e cimentada com espessa camada de cimento resinoso; Grupo CR, raiz alargada restaurada com tamanho #1 e reforçada com resina composta; Grupo CM, cast post-core; Grupo CP, núcleo e pino cerâmico infiltrado com polímero CAD/CAM.

Figura 1 – Esquema das raízes alargadas restauradas



Fonte: Borzangy, Saker e Al-zordk (2019).

Pino anatômico (AP); Pino de fibra de vidro tamanho 1 cimentado com espessa camada de cimento resinoso (RC); Pino de fibra de vidro tamanho 1 reforçado com resina composta (CR); Pino fundido e núcleo (CM); Núcleo e pino cerâmico infiltrado com polímero CAD/CAM (CP).

A seguir, o protocolo de cada grupo segundo Borzangy, Saker e Al-zordk (2019):

No grupo AP, o pino anatômico de tamanho #1 foi reembasado com resina composta. O pino de fibra de vidro recebeu tratamento com agentes de acoplamento e união, seguido de fotopolimerização. O pino foi inserido no canal lubrificado com gel hidrossolúvel, utilizando um dispositivo de centralização personalizado para garantir uma distribuição uniforme da resina ao redor. O excesso de resina foi removido e o pino foi fotopolimerizado no canal e nas faces vestibular, lingual, mesial e distal. Após o enxágue com água, a preparação estava concluída.

No grupo RC, o pino de fibra de vidro tamanho 1 foi cimentado com resina autoadesiva de fotopolimerização dupla. O cimento foi aplicado no conduto após ativação e mistura, seguindo as instruções do fabricante. Utilizou-se um dispositivo de centralização para posicionar o pino no centro do conduto. Após a remoção do excesso de cimento, a fotopolimerização final ocorreu por 20 segundos em cada face do dente.

No grupo CR, o pino de fibra de vidro tamanho 1 foi reforçado com resina composta. As paredes dentinárias do espaço do pino foram condicionadas com ácido

fosfórico a 37% por 15 segundos, seguido de enxágue e secagem. Um adesivo de dois passos foi aplicado em todo o canal e fotopolimerizado. A resina composta fluída preencheu o espaço do poste, evitando bolhas de ar. O pino de fibra de vidro tamanho #1 foi inserido com lubrificação e um dispositivo de centralização. Após a fotopolimerização da resina composta, o pino foi removido, o conduto enxaguado e os espaços dos pinos foram preparados com uma broca de tamanho #0,5.

No grupo CM, o pino fundido e núcleo foram utilizados com lubrificação dos canais e inserção de resina autopolimerizável sobre o passador de plástico. O padrão foi removido após 3 minutos, seguido pelo reajuste do pino e adição de mais resina na porção central. A modelagem final do núcleo foi feita com brocas de acabamento, e os padrões foram revestidos e fundidos com liga de Ni-Cr.

No grupo CP, No grupo CP, os padrões de pinos e núcleos foram confeccionados da mesma forma que no grupo CM. Os padrões foram pulverizados com spray anti-reflexo e digitalizados usando um scanner extraoral. Os dados de construção foram usados para planejar as restaurações e o pino e núcleo foram fresados. O acabamento final incluiu condicionamento com ácido fluorídrico e silanização.

Seguindo o protocolo, foi usado cimento resinoso autoadesivo afim de cimentar os pinos seguindo as instruções do fabricante. Ademais, foram fabricados núcleos de resina composta de maneira padrão para todos os grupos, excluindo os grupos CM e CP, utilizando matrizes formadoras de núcleo. Além disso, todos os espécimes foram feitos para obter o preparo de coroas totais fundidas com largura de 0,5 mm com ponta diamantada em alta velocidade com spray de água.

Portanto, chegou-se à conclusão com a pesquisa de Borzangy, Saker e Al-zordk (2019), que o grupo CP obteve maiores valores de resistência à fratura em relação aos grupos CR, AP e RC. Este achado pode estar relacionado ao módulo de elasticidade do VITA Enamic, que é comparável ao da estrutura dura do dente.

Ademais, também foi possível observar neste estudo que a resistência radicular à fratura do grupo CR foi significativamente maior do que o grupo RC, isto porque o reforço do espaço do pino alargado usando resina composta melhorou a resistência à fratura das raízes enfraquecidas em comparação com as reabilitadas usando cimento cimentante. Além disso, camadas espessas de cimento resinoso incorporam mais bolhas, rachaduras ou lacunas em comparação com as finas. Esses

defeitos iniciam uma zona de concentração de tensão, que atua como gerador de trincas e reduz a resistência de união do pino de fibra à dentina do canal radicular.

Outroassim, segundo Gomes *et al.* (2014), podemos mencionar que embora a utilização de pinos anatômicos aumente a adaptação do pino às paredes do canal radicular e diminua a espessura do cimento resinoso, foi possível observar que o uso de resina composta como material de reforço radicular melhora a resistência à fratura da raiz final em comparação com o uso de pino anatômico direto.

A análise do modo de falha dos grupos de teste revelou a prevalência de um tipo favorável de falha nos grupos C, CP e CR. Isso pode estar relacionado à camada de dentina mais espessa no grupo controle, o que aumenta a resistência à fratura radicular. Por outro lado, o tipo favorável de falha observada no grupo CP pode ser resultado de seu módulo de elasticidade semelhante ao da dentina.

4.3 INDIVIDUALIZAÇÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO COM RESINA COMPOSTA CONVENCIONAL X RESINA BULK-FILL

De acordo com Lins *et al.* (2019), as falhas que ocorrem na reabilitação com pinos de fibra de vidro estão relacionadas a características radiculares que interferem na visibilidade e o acesso do executor, assim como a técnica de instrumentação e solução de irrigação escolhida, contaminação endodôntica, características da resina composta, espessura do agente cimentante e a presença de bolhas (LINS *et al.*, 2019).

No entanto, uma técnica inovante de reembasamento do pino de fibra de vidro conseguiria envolver um compósito bulk-fill como material alternativo, pois sua característica primordial é diminuição da tensão de contração em relação aos compósitos convencionais à base de resina, além de aumentar a translucidez, o que melhora a penetração da luz (ROSATTO *et al.*, 2015). Portanto, vale ressaltar também que a técnica de pino de fibra de vidro individualizada com compósitos bulk-fill utilizada neste estudo permite a eliminação de extensos protocolos de cimentação.

Segundo Lins *et al.* (2019), o protocolo da utilização da bulk fill consiste primeiramente na aplicação do ácido fosfórico 35% no pino de fibra de vidro, onde irá prosseguir para o enxágue com água e depois secagem do mesmo. Após, deve-se aplicar o primer e aguardar 5 minutos para posteriormente aplicar o adesivo com um pincel descartável, realizar volatilização e fotoativação por 20 segundos. A seguir, será

necessário condicionar o canal radicular com ácido fosfórico 35% durante 15 segundos, enxaguar e secar com um bico de papel. O próximo passo baseia-se na aplicação do primer e adesivo no conduto através de um pincel descartável, seguido da volatilização e fotoativação durante 20 segundos. Finalizando o protocolo, deve-se posicionar o pino de fibra de vidro no conduto, inserir a resina composta bulk-fill com uma espátula de resina utilizando a técnica bulk-fill e fotoativar por 20 segundos na oclusal.

Logo, seguindo a conclusão do estudo de Lins *et al.* (2019), a individualização com compósitos bulk-fill pode ser uma técnica alternativa adequada para realizar a cimentação de pinos de fibra de vidro, pois substitui o cimento resinoso sem afetar a resistência de união quando comparado ao compósito convencional à base de resina e ao cimento resinoso adesivo dual-cure.

Além disso, estudos mostram que técnicas de cimentação de retentores intrarradiculares com menos passos são mais favoráveis para a obtenção de melhor resistência de união entre dentina e cimento resinoso adesivo. Por esta razão, uma técnica inovadora de cimentação usando um pino de fibra de vidro com compósitos restauradores ou bulk-fill flow foi adotada, uma vez que elimina a necessidade do uso de cimento resinoso adesivo.

Ademais, vale ressaltar que, a nova geração de compósitos à base de resina, que são os compósitos bulk-fill, possuem propriedades promissoras, como baixa tensão de contração de polimerização, adequação para cavidades de alto fator C, possibilidade de inserção de uma única camada de 4 a 5 mm, maior penetração ao longo da espessura do cimento resinoso e menor tempo de fotopolimerização.

Portanto, chegou-se à conclusão de que a cimentação de pinos de fibra de vidro utilizando compósitos bulk-fill restauradores e fluidos por meio da individualização do pino de fibra de vidro mostrou resistência de união similar à de um compósito convencional à base de resina e um cimento de resina adesivo. A técnica simplificada feita com compósitos bulk-fill pode ser uma escolha promissora aos atuais procedimentos clínicos odontológicos (LINS *et al.*, 2019).

4.4 POSSÍVEIS FALHAS NA CIMENTAÇÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO.

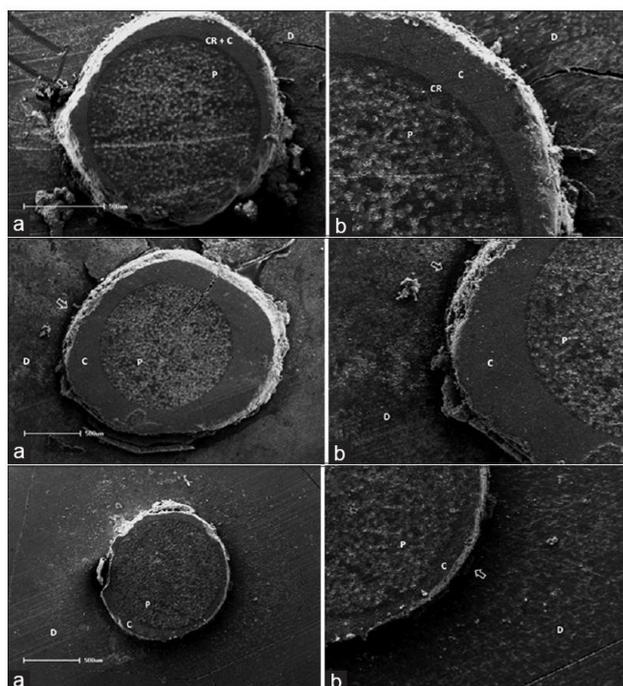
De acordo com Gomes *et al.* (2014), devido ao fato dos pinos de fibra de vidro (PFV) serem pré-fabricados, não será sempre que eles se adaptarão ao formato e

diâmetro dos canais radiculares, aspecto particularmente essencial para dentes com condutos espaçosos, dilatados ou frágeis. As camadas espessas de cimento resinoso podem provocar a contração de polimerização e causar descontinuidades estruturais nas interfaces entre dentina/cimento e cimento/pino, como lacunas, bolhas e fissuras, que terão como consequência uma menor retenção de pinos nos condutos.

Entretanto, mesmo que continue desconhecida a espessura ideal do cimento resinoso para cimentação de pinos de fibra de vidro, estudos clínicos mostram que uma maior frequência de pinos de fibra de vidro desafixados acontece devido a uma espessura maior da camada de cimento (GOMES *et al.* 2014)

Mesmo que alguns fabricantes forneçam brocas de mesmo tamanho dos pinos para obtenção de um bom encaixe dos pinos nas paredes do canal, alguns condutos possuem formato elíptico na seção transversal, enquanto os pinos possuem formato circular (D-DEUS *et al.*, 2008). Ademais, condutos dilatados por extensão cariada, trauma, patologia pulpar e iatrogenia também irão interferir diretamente na adaptação do pino de fibra às paredes do canal (D'ARCANGELO *et al.*, 2007). Nesses dois casos, se o pino não se encaixar bem, principalmente no nível coronal, a camada de cimento resinoso ficaria excessivamente espessa e provavelmente se formariam bolhas, predispondo à descolagem (GRANDINI *et al.*, 2005).

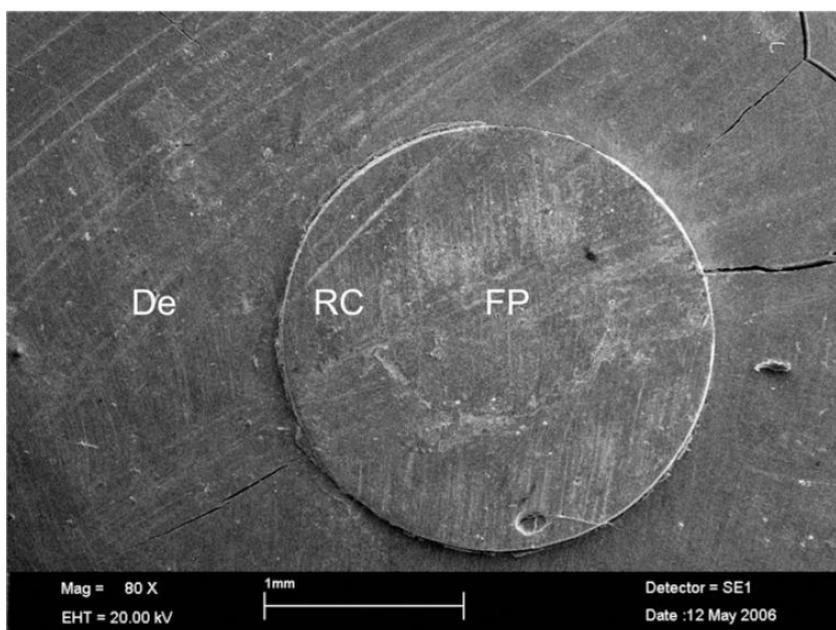
Figura 2 – Principais tipos de falhas observadas na interface de ligação



Fonte: Pupo *et al.* (2017)

Através das imagens (figura 2) SEM, foi possível observar que todas as falhas aconteceram na interface entre o cimento resinoso e a dentina radicular. Essas figuras ilustram as falhas para pinos de fibra não revestidos e revestidos, respectivamente.

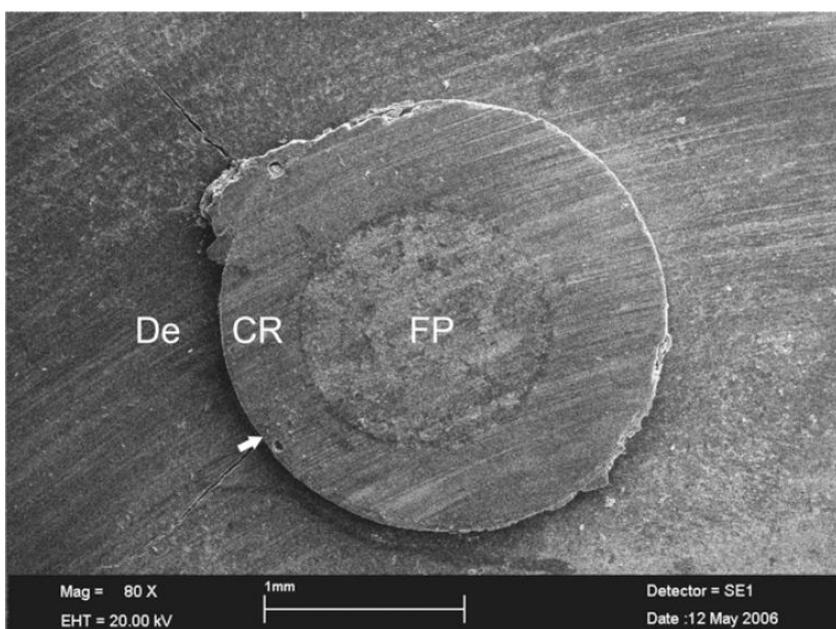
Figura 3 - Espécime de pino de fibra não revestido após o teste de *push-out*.



Fonte: Faria-e-Silva *et al.*, 2009.

É possível observar (figura 3) que a descolagem ocorreu entre o cimento resinoso e a dentina. Dentina (De), pinos de fibra (FP) e cimento resinoso (RC).

Figura 4 - Espécime de pino de fibra reembasado após o teste de *push-out*



Fonte: Faria-e-Silva *et al.*, 2009.

Com a Figura 4, é possível notar que a falha também ocorreu na interface entre o cimento resinoso e a dentina. Dentina (De), pino de fibra (FP), resina composta (CR) e resina de cimento (seta).

Através das imagens SEM, foi possível observar que todas as falhas aconteceram na interface entre o cimento resinoso e a dentina radicular. Essas figuras ilustram as falhas para pinos de fibra não revestidos e revestidos, respectivamente.

5 DISCUSSÃO

Durante muitos anos, pinos e núcleos fundidos foram as principais opções para restauração de dentes tratados endodonticamente, ou seja, elementos dentários que tiveram a perda excessiva de tecido dental duro (CONDE *et al.*, 2015; DUARTE *et al.*, 2021; ATLAS *et al.*, 2019; CARVALHO *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2020). Ultimamente, pinos de fibra de vidro estão sendo mais utilizados com objetivo de melhorar a longevidade de dentes tratados endodonticamente, pois possuem uma resistência maior à corrosão, é mais estético, mais fácil de remover dos dentes e possuem um módulo de elasticidade e dureza semelhante ao da dentina, o que reduz o risco de fraturas dentárias (SANTOS-FILHO *et al.*, 2014; GORACCI; FERRARI, 2011; FANTIN *et al.*, 2022; CHIERUZZI *et al.*, 2012).

De acordo com o estudo de Pupo *et al.*, (2017), o pino de fibra de vidro reduz o risco de fratura radicular devido ao seu módulo de elasticidade, que é semelhante ao da dentina. Além disso, a junção entre pino/cimento/dentina é capaz de diminuir as tensões na raiz remanescente e favorecer a retenção do pino no canal radicular. Logo, estudos apontam que uma espessa camada de cimento resinoso ao redor de um pino diminui a resistência de união da interface pino/cimento/dentina (D'ARCANGELO *et al.*, 2007; GRANDINI *et al.*, 2005). Na tentativa de melhorar a adaptação do pino de fibra de vidro ao canal radicular, a fim de reduzir a espessura do cimento resinoso e melhorar a resistência adesiva, foram propostos pinos de fibra de vidro reembasados. Então, Alsamadani *et al.* compararam várias técnicas de tratamento restaurador e concluiu que pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta aumentaram a resistência à fratura de dentes com raízes enfraquecidas.

O estudo de Faria-e-Silva *et al.*, (2019) também mostrou que o objetivo do reembasamento de pinos de fibra de vidro é reduzir a espessura de camada de cimento resinoso e que o mesmo melhorou a retenção do pino de fibra em todos os terços do canal radicular, isto porque camadas finas de cimento apresentam menos bolhas e outros defeitos do que as espessas, e os vazios dentro do material podem atuar como levantadores de trincas e diminuir a retenção do pino. Vale ressaltar que Grandini *et al.*, (2005) também concluíram que o uso de pinos de fibra de vidro reembasados também foi eficaz quando utilizado em raízes enfraquecidas, melhorando o comportamento biomecânico.

Borzangy, Saker e Al-Zordk (2019) mostraram em um estudo que a resistência radicular à fratura do grupo do pino de fibra tamanho 1 reforçado com resina composta foi significativamente maior do que o grupo do pino de fibra de vidro tamanho 1 cimentado com espessa camada de cimento resinoso. Este achado foi apoiado por um estudo conduzido por Amin *et al.* (2014), que relataram que o reembasamento do pino feito com resina composta melhorou a resistência à fratura das raízes enfraquecidas quando comparada com as reabilitadas utilizando cimento resinoso. Ademais, as camadas espessas de cimento resinoso provocam bolhas, rachaduras e lacunas, que podem iniciar uma zona de concentração de tensão, que irá provocar trincas e a redução da resistência de união do pino de fibra à dentina do canal radicular.

De acordo com Schwartz (2006), pode-se dizer que outro aspecto de extrema importância no momento da cimentação do pino de fibra de vidro é a configuração cavitária, isto por causa da geometria inadequada da raiz e pela dificuldade de polimerização do cimento nos terços médios e apicais da raiz. Ademais, o cimento resinoso possui tensão de contração que pode levar a falhas na interface, principalmente em canais radiculares com maiores comprimentos. Além disso, Pupo *et al.*, (2017) mostraram em um estudo que os grupos experimentais (com ou sem reembasamento do pino de fibra de vidro), não apresentaram diferenças no quesito de resistência de união. Porém, o estudo piloto mostrou que a técnica de reembasamento foi mais eficaz em canais radiculares mais largos, onde alcançou maiores valores de resistência de união. O resultado do mesmo pode ser explicado pela anatomia do conduto dos pré-molares, que é achatada na direção mesiodistal, o que pode provocar um contato direto do pino com as paredes do canal radicular sem a presença ou pelo menos uma fina camada de resina. Logo, os incisivos possuem condutos radiculares mais largos e circulares, fazendo com que a resina revestisse todo o pino, oferecendo uma camada mais espessa e homogênea.

Silva *et al.* (2011) mostraram em seu estudo que pinos e núcleos fundidos quando usados em dentes alargados, mostraram uma menor resistência à fratura e que possuem uma probabilidade maior de falhas catastróficas. Ademais, o mesmo estudo apresentou também que pino de fibra de vidro reembasado com resina composta apresentou maior resistência à fratura do que dentes que foram utilizados somente o pino de fibra de vidro, ambos em dentes alargados.

Além disso, pode-se mencionar que o reembasamento também pode ser realizado com resina bulk-fill, que têm sido amplamente utilizadas na odontologia, visto que a mesma simplifica o procedimento clínico, reduz o número de etapas clínicas e as chances de falha. Além disso, os compósitos Bulk-fill apresentam menor tensão de polimerização e contração em relação aos compósitos convencionais, o que permite incrementos de até 4mm, ou seja, maiores que os incrementos de compósitos convencionais, reduzindo assim o tempo clínico em restaurações posteriores (LIMA *et al.*, 2018; ALGAMAIAH *et al.*, 2017; RIZZANTE *et al.*, 2019).

Fantin *et al.* (2022) mostraram em seu estudo que a resistência de união dos pinos não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos utilizando o compósito de resina bulk fill e a técnica convencional de pós-personalização. Porém, os autores Jung e Park (2017) afirmaram em seu estudo que as resinas compostas bulk-fill exibem adaptação marginal melhor do que as resinas compostas convencionais e que os compósitos BF apresentaram uma menor contração e tensão de polimerização, logo, a mesma pode contribuir para provocar menos força às margens do canal radicular.

Ademais, Gomes *et al.* (2013) afirmaram que técnicas de cimentação de pinos intrarradiculares com passos reduzidos são mais pertinentes para alcançar melhor resistência de união entre dentina e cimento resinoso adesivo. Por este motivo, adotou-se a técnica inovadora de cimentação utilizando o pino de fibra de vidro com compósitos restauradores ou bulk-fill flow, uma vez que elimina a necessidade do uso de cimento resinoso adesivo.

Silva *et al.* (2021) alegaram em seu estudo que o compósito bulk-fill se mostra como uma alternativa na personalização de pino de fibra de vidro, visto que em seu estudo o mesmo exibiu um comportamento similar ao da técnica já conhecida com compósitos convencionais e ainda alegou que o reembasamento com compósito bulk-fill pode facilitar a técnica por oferecer um ajuste melhor na raiz. Por fim, também foi apresentado em seu estudo que a cimentação de pinos de fibra de vidro utilizando compósitos bulk-fill para a individualização do pino de fibra de vidro mostrou resistência de união semelhante à de um compósito convencional à base de resina e um cimento de resina adesivo. Logo, a técnica simplificada obtida com compósitos bulk-fill pode ser uma ótima alternativa aos procedimentos clínicos odontológicos atuais.

É válido mencionar também o estudo dos autores Lins *et al.* (2019), em que ele mostra que dificilmente ocorre uma falha coesiva do pino de fibra de vidro devido ao pino ter propriedades mecânicas semelhantes às do tecido dentinário, tendo uma influência positiva em seu comportamento biomecânico (SANTOS-FILHO *et al.*, 2008). Além disso, também foi possível observar que acontece falha coesiva do cimento resinoso adesivo ou resina composta com pouca frequência (DE ASSIS *et al.*, 2016). Logo, um resultado satisfatório foi a ausência do padrão de falha na utilização do compósito bulk-fill e bulk-fill flow, isto pode ter ocorrido por conta do módulo de elasticidade do compósito de resina bulk-fill, que é menor (LEPRINCE *et al.*, 2014).

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a técnica do pino anatômico, que são pinos reembasados com resina composta, é efetiva e vantajosa, pois elabora um retentor personalizado, com uma adaptação melhor, maior embricamento mecânico e diminuição da linha de cimentação.

É válido ressaltar que foram encontradas poucas publicações recentes. Logo, considerando a grande utilização dos pinos de fibra de vidro no Brasil e no mundo, é fundamental a realização de trabalhos sobre o pino anatômico, levantando essa discussão na área odontológica com a publicação de artigos e estudos na busca do melhor para o paciente.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, V. et al. Comparative Evaluation of Fracture Resistance of Structurally Compromised Canals Restored with Different Dowel Methods: Fracture Resistance of Wide Root Canals. **Journal of Prosthodontics**, v. 21, n. 4, p. 312–316, jun. 2012.

ALGAMAIAH, H.; SAMPAIO, C.S.; RIGO, L.C.; JANAL, M.N.; GIANNINI, M.; BONFANTE, E.A. Avaliação da Tomografia Computadorizada da Contração Volumétrica de Compósitos Bulk-Fill em Cavidades Classe II. **J Esthet Restor Dent.**; v. 29, 2017, p. 118–127.

ALSAMADANI, K.H.; ABDAZIZ, EL-S.M.; GAD, EL-S. Influência de diferentes técnicas restauradoras na resistência de raízes enfraquecidas tratadas endodonticamente. **Int J Dent.**; 2012.

AMIN, R.A.; MANDOUR, M.H.; EL-GHANY, O.S. Resistência à fratura e nanoinfiltração de raízes enfraquecidas reconstruídas usando cavilhas reforçadas com fibra de vidro reembasadas combinadas com um novo sistema de núcleo pré-fabricado [J]. **J Prosthodont.**, v. 23, n. 6, 2014, p. 484–494.

ATLAS, A.; GRANDINI, S.; MARTIGNONI, M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. **Quintessence International**, v. 50, n. 10, p. 772–781, 4 out. 2019.

BABA, N.Z.; GOODACRE, C.J.; DAHER, T. Restauração de dentes tratados endodonticamente: as sete chaves para o sucesso. **Gen Dent.**; v. 57, n. 6, 2009, p. 596-603.

BABA, N.Z.; GOODACRE, C.J.; DAHER, T. Restauração de dentes tratados endodonticamente: as sete chaves para o sucesso. **Gen Dent.**, v. 57, n. 6, 2009, p. 596-603.

BAKAUS, T. E. et al. Bond strength values of fiberglass post to flared root canals reinforced with different materials. **Brazilian Oral Research**, v. 32, n. 0, 1 mar. 2018.

BARCELLOS, R.R.; CORREIA, D.P.; FARINA, A.P.; MESQUITA, M.F.; FERRAZ, C.C.; CECCHIN, D. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com pino intra-radicular: os efeitos do sistema de pinos e espessura da dentina. **J Biomech**; v. 46, n. 1, 2013, p. 2572-2577.

CARVALHO, M. A. D. et al. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. **Brazilian Oral Research**, v. 32, n. suppl 1, 18 out. 2018.

CHIERUZZI, M.; PENNACCHI, M.; KENNY, J.M.; PAGANO, S.; LOMBARDO, G.; D'ERRICO, P. Comportamento à compressão e à flexão de pinos endodônticos reforçados com fibra. **J Dent.**; v. 40, 2012, p. 968–78.

COELHO, C.S.; BIFFI, J.C.; SILVA, G.R.; ABRAHÃO, A.; CAMPOS, R.E.; SOARES, C.J. Análise de elementos finitos de raízes enfraquecidas restauradas com resina composta e pinos. **Dent Mater J**; v. 28, 2009, p. 671-678.

CONDE, D.M.; RODRIGUES, V.P.; *et al.* Influence of Relining Post on the Bond Strength of Resin Cements. **J Contemp Dent Pract.**; v. 16, n. 7, 2015, p. 559-564.

D'ARCANGELO, C.; CINELLI, M.; DE ANGELIS, F.; D'AMARIO, M. O efeito da espessura do filme de cimento resinoso na resistência ao arrancamento de um sistema de pinos reforçados com fibras. **J Prosthet Dent.**; v. 98, 2007; p. 193–198.

DE ASSIS, F.S.; LIMA, S.N.; TONETTO, M.R.; BHANDI, S.H.; PINTO, S.C.; MALAQUIAS, P.; LOGUERCIO, A.D.; BANDÉCA, M.C. Avaliação da resistência de união, integridade marginal e resistência à fratura de restaurações volumosas versus restaurações com preenchimento incremental. **J Adhes Dent.**; v. 18, 2016, p. 317–323.

DE-DEUS, G.; MURAD, C.; PACIORNIK, S.; REIS, C.M.; COUTINHO, T. O efeito da área preenchida pelo canal na infiltração bacteriana de canais ovais. **Int Endod J.**; v. 41, 2008, p. 183–190.

DUARTE SANTOS LOPES, L. *et al.* Push-out bond strength and failure mode of single adjustable and customized glass fiber posts. **The Saudi Dental Journal**, v. 33, n. 8, p. 917–922, dez. 2021.

DURMUŞ, G.; OYAR, P. Effects of post core materials on stress distribution in the restoration of mandibular second premolars: A finite element analysis. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 3, p. 547–554, set. 2014.

FANTIN, L. *et al.* Bond strength and internal adaptation of customized glass fiber posts using different bulk-fill flow resins. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, p. e263–e268, 2022.

FARIA-E-SILVA, A. L. *et al.* Effect of relining on fiber post retention to root canal. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, n. 6, p. 600–604, dez. 2009.

GOMES, G.M.; GOMES, O.M.; REIS, A.; *et al.* Efeito da experiência do operador no resultado da cimentação de pinos de fibra com diferentes cimentos resinosos. **Opera Dent.**; v.38, 2013, p. 555–564.

GOMES, G.M.; GOMES, O.M.; REIS, A.; *et al.* Evaluation of Different Restorative Techniques for Filling Flared Root Canals: Fracture Resistance and Bond Strength After Mechanical Fatigue. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 16, n. 3, p. 267–276, 16 jun. 2014.

GOMES, G.M.; REZENDE, E.C.; GOMES, O.M.; GOMES, J.C.; LOGUERCIO, A.D.; REIS, A. Influence of the Resin Cement Thickness on Bond Strength and Gap Formation of Fiber Posts Bonded to Root Dentin. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 16, n. 1, p. 71–78, 28 fev. 2014.

GOMES, G.M.; REZENDE, E.C.; GOMES, O.M.; GOMES, J.C.; LOGUERCIO, A.D.; REIS, A. Influence of the Resin Cement Thickness on Bond Strength and Gap Formation of Fiber Posts Bonded to Root Dentin. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 16, n. 1, p. 71–78, 28 fev. 2014.

GORACCI, C.; FERRARI, M. Current perspectives on post systems: a literature review: Post systems. **Australian Dental Journal**, v. 56, p. 77–83, jun. 2011.

GORACCI, C.; FERRARI, M. Perspectivas atuais sobre sistemas de correios: uma revisão da literatura. **Aust Dent J.**; 2011, p. 56 :77–83.

GRANDINI, S.; GORACCI, C.; MONTICELLI, F.; BORRACCHINI, A.; FERRARI, M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent.**, v. 7, n. 3, 2005, p. 235-40.

GRANDINI, S.; GORACCI, C.; MONTICELLI, F.; BORRACCHINI, A.; FERRARI, M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent.**; v. 7, n. 3, 2005, p. 235-40.

GRANDINI, S.; SAPIO, S.; SIMONETTI, M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. **J Adhes Dent.**, v. 5, n. 3, 2003, p. 243-7.

GRANDINI, S.; SAPIO, S.; SIMONETTI, M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. **J Adhes Dent.**; v. 5, n. 3, 2003, p. 243-7.

JUNG, J.; PARK, S. Comparação de encolhimento de polimerização, propriedades físicas e adaptação marginal de compósitos à base de resina de preenchimento a granel fluidos e restauradores. **Opera Dent.**; v. 42, 2017, p. 375–86.

LEPRINCE, J.G.; PALIN, W.M.; VANACKER, J.; SABBAGH, J.; DEVAUX, J.; LELOUP, G. Características físico-mecânicas de compósitos bulk-fill comercialmente disponíveis. **J Dent.**; v. 42, 2014, p. 993–1000.

LIMA, R.B.W.; TROCONIS, C.C.M.; MORENO, M.B.P.; MURILLO-GÓMEZ, F.; DE GOES, M.F. Profundidade de cura de resinas compostas bulk fill: uma revisão sistemática. **J Esthet Restor Dent.**; v. 30, 2018, p. 492–501.

LINS, R. B. E. et al. The effect of individualization of fiberglass posts using bulk-fill resin-based composites on cementation: an *in vitro* study. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 44, n. 4, p. e37, 2019.

MACEDO, V. C.; FARIA E SILVA, A. L.; MARCONDES MARTINS, L. R. Effect of Cement Type, Relining Procedure, and Length of Cementation on Pull-out Bond Strength of Fiber Posts. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 9, p. 1543–1546, set. 2010.

MARCHIONATTI, A. M. E. et al. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. **Brazilian Oral Research**, v. 31, n. 0, 2017.

PEDROSA-FILHO, C.F. **Influência do reembasamento com resina composta (pino anatômico) na resistência à extrusão de retentores intra-radiculares de fibra de vidro**. Tese (Doutorado) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP- 2006.

PIZI, E.C.G. **Avaliação da resistência e do padrão de fratura de coroas cerâmicas fixadas sobre diferentes reconstruções**. Tese (Doutorado) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP- 2003.

PULIDO, C. et al. How the translucency of direct anatomic fiber posts affects the bond strength and microhardness of a self-adhesive luting agent in flared roots. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 6, p. 4447–4456, jun. 2022.

PUPO, Y.M.; CASACQUI, E.; DE LIMA, P.A.; MICHÉL, M.D.; BUENO, A.L.; MICHELOTTO, A.L. Morfologia da superfície do canal radicular: Uma reflexão sobre o processo de cimentação do pino de fibra de vidro reembasado em resina composta. **Indian J Dent Res.**, v. 28, 2017, p. 59-65.

REZENDE, E.C.; GOMES, G.M.; SZESZ, A.L.; DA SILVEIRA, C.E.B.; REIS, A.; LOGUERCIO, A.D. Effects of Dentin Moisture on Cementation of Fiber Posts to Root Canals. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 18, n. 1, p. 29–34, 18 fev. 2016.

RIZZANTE, F.A.P.; DUQUE, J.A.; DUARTE, M.A.H.; MONDELLI, R.F.L.; MENDONÇA, G.; ISHIKIRIAMA, S.K. Contração de polimerização, microdureza e profundidade de cura de resinas compostas bulk fill. **Dent Mater J.**; v. 38, 2019, p. 403–410.

RIZZANTE, F.A.P.; MONDELLI, R.F.L.; FURUSE, A.Y.; BORGES, A.F.S.; MENDONÇA, G.; ISHIKIRIAMA, S.K. Avaliação da tensão de contração e do módulo de elasticidade de compósitos bulk-fill. **J Appl Oral Sci.**; v. 27, 2019, p. 1–9.

ROCHA, A. T. et al. Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. **International Journal of Dentistry**, v. 2017, p. 1–6, 2017.

RODRIGUES, R. V. et al. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 118, n. 4, p. 493–499, out. 2017.

ROSATTO, C. M. P. et al. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 12, p. 1519–1528, dez. 2015.

SANTOS-FILHO, P. C. F. et al. Influence of Ferrule, Post System, and Length on Biomechanical Behavior of Endodontically Treated Anterior Teeth. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 1, p. 119–123, jan. 2014.

SANTOS-FILHO, P.C.; CASTRO, C.G.; SILVA, G.R.; CAMPOS, R.E.; SOARES, C.J. Efeitos do sistema de pinos e comprimento na resistência à deformação e fratura de dentes bovinos obturados. **Int Endd J.**, v. 41, 2008, p. 493-501.

SANTOS-FILHO, P.C.; VERÍSSIMO, C.; RAPOSO, L.H.; NORITOMI, P.Y.M.; MARCONDES MARTINS, L.R. Influência da férula, sistema de pinos e comprimento na distribuição de estresse de dentes enfraquecidos com obturação radicular. **J Fim.**; v. 40, n.11, 2014, p. 1874-1878.

SANTOS, A.F.; MEIRA, J.B.; TANAKA, C.B.; XAVIER, T.A.; BALLESTER, R.Y.; LIMA, R.G.; *et al.* Os pinos de fibra podem aumentar as tensões radiculares e reduzir a fratura? **J Dent Res.**; v. 89, 2010, p. 587-591.

SARKIS-ONOFRE, R. et al. Cast metal vs. glass fibre posts: A randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 5, p. 582–587, maio 2014.

SARY, S.B.S.; SAKER, S. M.; AL-ZORDK, W. A. Effect of restoration technique on resistance to fracture of endodontically treated anterior teeth with flared root canals. **The Journal of Biomedical Research**, v. 33, n. 2, p. 131, 2019.

SCHWARTZ, R.; ROBBINS, J. Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. **Journal of Endodontics**, v. 30, n. 5, p. 289–301, maio 2004.

SCHWARTZ, R.S. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: Bonding in the root canal system – The promise and the problems: a review. **J Endod.**; v. 32, n. 12, 2006, p. 1125-34.

SILVA, C. F. et al. The Use of Bulk-Fill Flow in the Customization of Glass Fiber Post. **European Journal of Dentistry**, v. 15, n. 01, p. 139–144, fev. 2021.

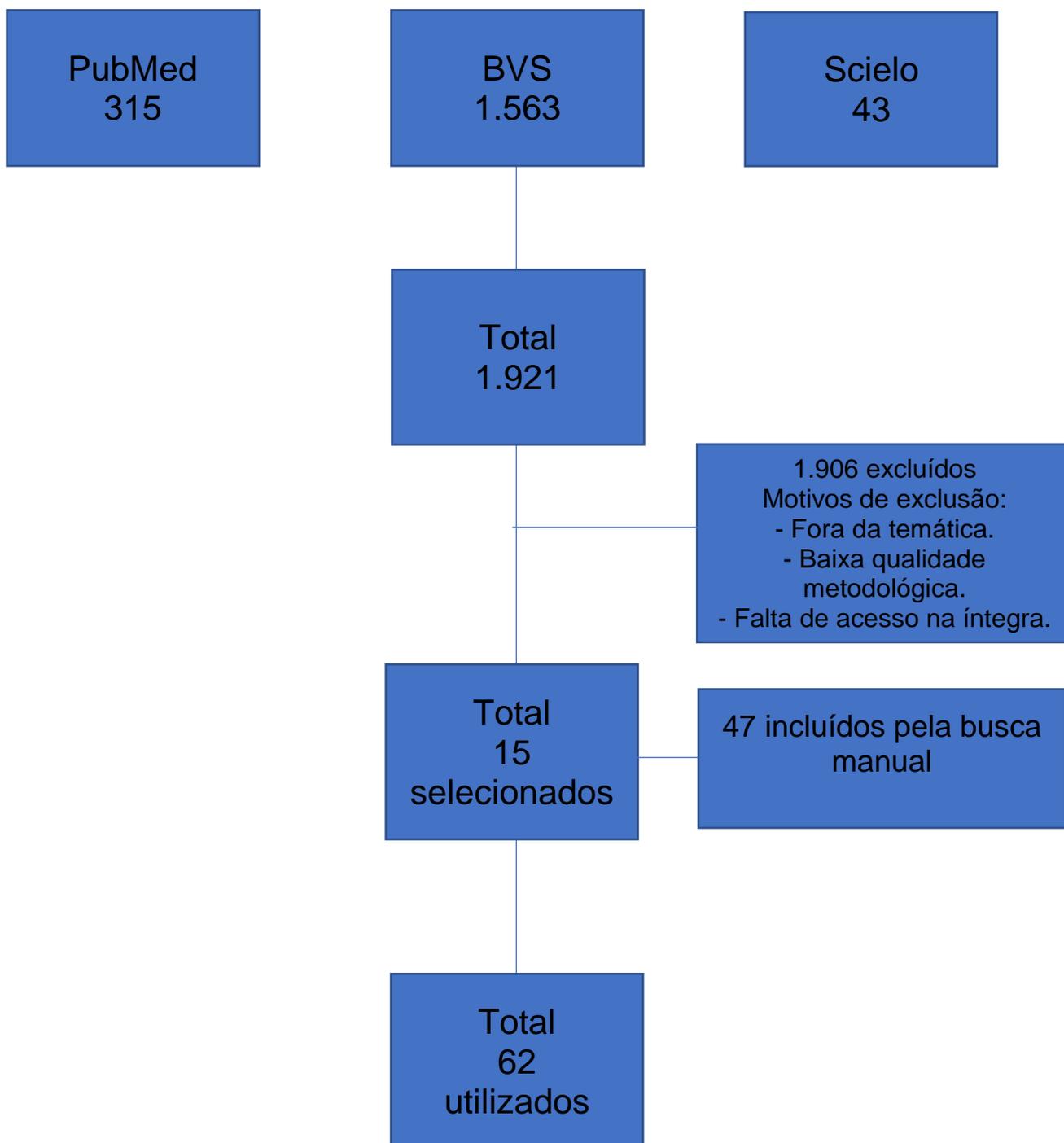
SILVA, G. R. D. et al. Effect of post type and restorative techniques on the strain and fracture resistance of flared incisor roots. **Brazilian Dental Journal**, v. 22, n. 3, p. 230–237, 2011.

SOARES, C. J. et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? **Brazilian Oral Research**, v. 32, n. suppl 1, 18 out. 2018.

TEIXEIRA, C.S.; SILVA-SOUSA, Y.T.; SOUSA-NETO, M.D. Resistência de união de pinos de fibra a raízes enfraquecidas após restauração em resina com diferentes tempos de fotopolimerização. **J Fim**, v. 35, 2009, p. 1034-1039.

VERMURUGAN, N.; PARAMESWARAN, A. Custom-made resin post and core. **Oper Dent.**; v. 29, n. 1, 2004, p. 112-4.

ZHOU, L.; WANG, Q. Comparação da resistência à fratura entre pinos fundidos e pinos de fibra: uma meta-análise da literatura. **J Fim.**, v. 39, n. 1, 2013, p. 11-15.

APÊNDICE A – Fluxograma referente às etapas de busca

Fonte: Elaboração Própria (2023).