

# Cimentação de Pinos de Fibra de Vidro: Revisão de Literatura

*Cementation of Fiberglass Pins: A Literature Review*

*Cementación de Postes de Fibra de Vidrio: Revisión de la Literatura*

Anna Clara Gomes de **ARAÚJO**

Graduação em Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 58233-000 Araruna- PB, Brasil  
Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas (PPGCO), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

59012-570 Natal – RN, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-1836-1325>

Rodrigo Gadelha **VASCONCELOS**

Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, 58429-500, Araruna – PB, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-7890-8866>

Marcelo Gadelha **VASCONCELOS**

Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, 58429-500, Araruna – PB, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0396-553X>

## Resumo

**Introdução:** Os pinos de fibra de vidro (PFVs) são considerados uma excelente alternativa reabilitadora. A cimentação consiste em uma das etapas mais importantes do protocolo clínico da técnica do PFV e deve ser realizada criteriosamente. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura sobre a cimentação de PFVs, explanando os sistemas adesivos e cimentos resinosos que devem ser utilizados, bem como o protocolo de cimentação adesiva que deve ser realizado para garantir uma adesão satisfatória e obter sucesso no tratamento. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão bibliográfica de estudos publicados entre 2000-2021 por meio da busca nas bases de dados: PubMed/Medline, Scielo (Scientific Electronic Library) e Google Acadêmico. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores: Dente não Vital (Tooth, Nonvital), Pinos Dentários (Dental Pins) e Técnica para Retentor Intrarradicular (Post and Core Technique). Após criteriosa filtragem, foram selecionados 42 trabalhos para inclusão no estudo, além de 9 livros considerados relevantes para esta revisão. **Resultados:** É necessário selecionar um sistema adesivo e um cimento resinoso apropriado. O clínico deve atentar-se também ao método de inserção dos cimentos resinosos para que se diminua o índice de falhas adesivas. **Conclusão:** Os cimentos resinosos autoadesivos de dupla ativação são os mais indicados para a cimentação dos PFVs. Quando utilizados, é preferível o uso de sistemas adesivos de três passos e adesivos autocondicionantes de dois passos. Não há consenso na literatura sobre qual o melhor tratamento para melhorar as propriedades da dentina intrarradicular e aumentar a força de união na cimentação de PFVs.

**Descritores:** Dente não Vital; Pinos Dentários; Técnica para Retentor Intrarradicular.

## Abstract

**Introduction:** Fiberglass pins are considered an excellent rehabilitation alternative. Cementation is one of the most important steps in the clinical protocol of the PFV technique and must be performed with caution. **Objective:** Conduct a literature review on the cementation of PVPs, explaining the adhesive systems and resin cements that must be used, as well as the adhesive cementation protocol that must be carried out to ensure satisfactory adherence and treatment success. **Methodology:** Conducted a literature review of studies published between 2000-2021 was performed by searching the following databases: PubMed / Medline, Scielo (Scientific Electronic Library) and Google Academic. For the research, the following descriptors were used: Tooth, Nonvital, Dental Pins and Post and Core Technique. **Results:** It is necessary to select an adhesive system and a suitable resin cement. The clinician should also pay attention to the method of insertion of resin cements so that the rate of adhesive failures is reduced. **Conclusion:** Dual activation self-adhesive resin cements are the most suitable for the cementation of PFVs. When used, it is preferable to use three-step adhesive systems and two-step self-etching adhesives. There is no consensus in the literature about the best treatment to improve the properties of intraradicular dentin and increase bond strength in the cementation of fiberglass pins.

**Descriptors:** Tooth, Nonvital; Dental Pins; Post and Core Technique.

## Resumen

**Introducción:** Los postes de fibra de vidrio (PFVs) se consideran una excelente alternativa de rehabilitación. La cementación es uno de los pasos más importantes en el protocolo clínico de la técnica PFVs y debe realizarse con cuidado. **Objetivo:** Realizar una revisión de la literatura sobre la cementación de PFVs, explicando los sistemas adhesivos y cimentos resinosos que se deben utilizar, así como el protocolo de cementación adhesiva que se debe realizar para asegurar una adhesión satisfactoria y un tratamiento exitoso. **Metodología:** Se realizó una revisión de la literatura de los estudios publicados entre 2000-2021 mediante la búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed/Medline, Scielo (Scientific Electronic Library) e Google Acadêmico. Para la investigación se utilizaron los siguientes descriptores: Diente no vital (Tooth, Nonvital), Postes Dentales (Dental Pins) y Técnica para Retenedor Intrarradicular (Post and Core Technique). Después de una perspicaz filtración, se seleccionaron 42 trabajos para su inclusión en el estudio, además de 9 libros considerados relevantes para esta revisión. **Resultados:** Es necesario seleccionar un sistema adhesivo y un cemento resinoso adecuado. El clínico también debe prestar atención al método de inserción de los cementos de resina para reducir la tasa de fallas adhesivas. **Conclusiones:** Los cementos resinosos autoadhesivos de doble activación son los más adecuados para la cementación de PFVs. Cuando se usa, es preferible usar sistemas adhesivos de tres pasos y adhesivos autograbantes de dos pasos. No existe consenso en la literatura sobre el mejor tratamiento para mejorar las propiedades de la dentina intrarradicular y aumentar la fuerza de unión en la cementación de PFVs.

**Descriptores:** Diente no Vital; Pins Dentales; Técnica de Perno Muñón.

## INTRODUÇÃO

Os pinos intrarradiculares foram introduzidos no mercado odontológico com o objetivo de promover suporte coronário àqueles elementos dentários que apresentavam perdas

estruturais superiores a 50% decorrente de diversos fatores, tendo como finalidade melhorar a retenção da restauração final<sup>1-3</sup>.

Os pinos disponíveis na odontologia variam em formas, comprimentos, diâmetros e nos tipos de materiais os quais são confeccionados<sup>4</sup>. De

modo geral, destaca-se o uso na prática clínica em dentes tratados endodonticamente os núcleos metálicos fundidos, pinos de fibra de carbono e pinos de fibra de vidro<sup>5</sup>.

As excelentes propriedades biomecânicas e estéticas, facilidade de execução da técnica, baixo custo e ausência de corrosão, fazem os PFVs se destacarem frente aos demais pinos intrarradiculares<sup>6</sup>. Segundo Pereira et al.<sup>7</sup>, o PFV é considerado um novo sistema restaurador onde os componentes (pino, cimento, resina composta e dentina) constituem um complexo monobloco, no qual os mesmos apresentam excelente adesividade uns com os outros.

A técnica de utilização do PFV é simples, porém para que se obtenha sucesso no tratamento restaurador, é necessário realizá-la de forma criteriosa, sem negligência em nenhum dos seus passos clínicos. Uma das etapas consideradas mais importantes é a cimentação do PFV<sup>5</sup>.

O sucesso clínico da etapa de cimentação está relacionado com a correta escolha e aplicação dos agentes cimentantes e do material restaurador. Esse material deve proporcionar união do pino às paredes do canal radicular por meio do cimento e do sistema adesivo<sup>8</sup>. Como esses pinos são compostos de fibras unidos por uma matriz de resina epóxi, a cimentação adesiva veio para completar com sucesso a união, estabilização e selamento do espaço endodôntico com a estrutura radicular<sup>9</sup>.

Ademais, é necessário atentar-se, também, a correta realização do protocolo clínico de cimentação afim de diminuir a incidência de falhas adesivas e por consequência o insucesso do tratamento<sup>10</sup>.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da cimentação de PFVs, enfatizando os sistemas adesivos e cimentos resinosos ideais a serem utilizados nesta importante etapa clínica, bem como explicar o protocolo clínico de cimentação de forma que venha garantir um bom prognóstico. Ademais, também será discutido sobre o efeito da substância química auxiliar - utilizada durante o preparo químico e mecânico (PQM) - na adesão dos PFVs.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Este estudo caracterizou-se por uma busca bibliográfica nas bases de dados eletrônicas: PubMed/Medline, Lilacs e Google acadêmico, limitando-se a busca ao período de 2000 a 2021. Para a pesquisa, foram utilizados os seguintes descritores: Dente não Vital (Tooth, Nonvital), Pinos Dentários (Dental Pins) e Técnica para Retentor Intrarradicular (Post and Core Technique).

A busca foi realizada por um único pesquisador a fim de identificar trabalhos que fossem congruentes ao objetivo do estudo.

Como critérios de inclusão, foram adotados os artigos escritos em inglês, espanhol e português; aqueles que se enquadravam no enfoque e objetivo do trabalho e os mais relevantes em termos de delineamento das informações desejadas.

Foram observados e de terminados alguns aspectos para a inclusão dos estudos na revisão, como a significância, a confiabilidade e clareza no detalhamento metodológico das informações apresentadas. Além disso foi indispensável a disponibilidade integral do texto para sua inclusão no estudo. Foram excluídos da amostra, os trabalhos que não apresentaram relevância sobre o tema abordado e que não se enquadraram nos critérios de inclusão.

Desta forma, após criteriosa filtragem, foram selecionados 42 trabalhos para inclusão na revisão. Foram também adicionados 9 livros considerados relevantes para este estudo, disponíveis de forma digital e física em um acervo pessoal do próprio autor.

## **RESULTADOS**

### *o Cimentação do PFV*

A técnica de cimentação do PFV é simples, entretanto deve ser realizada de forma criteriosa, sem negligência em nenhum dos seus passos clínicos<sup>11</sup>.

Inicialmente, o profissional deve se preocupar com a seleção do agente cimentante, este deve possuir características como: alta resistência mecânica, fina espessura de película, adesão às estruturas envolvidas, baixa solubilidade, fácil manipulação, selamento marginal, além de possuir um módulo de elasticidade menor do que os outros componentes do sistema. Infelizmente, não existe um cimento que preencha todos os requisitos necessários para que seja o ideal em todos os tipos de cimentação<sup>12</sup>.

Por anos o fosfato de zinco foi o agente cimentante mais utilizado na cimentação de pinos intrarradiculares, principalmente em pinos metálicos fundidos, pelo fato deste cimento apresentar baixo custo, possuir boas propriedades mecânicas, ação antimicrobiana e facilidade de trabalho. Entretanto, tal material apresenta algumas desvantagens como alta solubilidade, falta de adesão a estrutura dentária e acidez elevada<sup>8,13</sup>.

Em 1971, foi introduzido por Wilson e Kent o cimento de ionômero de vidro (CIV). As vantagens desse cimento são: adesão à estrutura dentária; compatibilidade biológica; além da liberação de flúor. Contudo, esse material apresenta alta solubilidade durante a sua presa inicial, o que pode acarretar degradação marginal<sup>8</sup>.

Com o avanço da odontologia surgiram os agentes adesivos e com eles novos tipos de preparo, novas técnicas e materiais para a cimentação. Assim, surgiram os cimentos resinosos, que são utilizados até hoje devido às

suas excelentes propriedades<sup>8,13</sup>. Tanto o cimento de fosfato de zinco quanto o CIV não apresentam as mesmas características mecânicas dos cimentos resinosos e não tem união química com a matriz de resina epóxi dos pinos de fibra, portanto, atualmente não são os preferidos para a cimentação dos PFVs<sup>9</sup>.

Em suma, os cimentos resinosos se configuram como a primeira opção para cimentação de PFVs devido às suas vantagens que serão discutidos logo adiante. Vale salientar que é de extrema importância selecionar um sistema adesivo e um cimento resinoso apropriado, entretanto, isto é, considerando um grande desafio visto que vários tipos de sistemas adesivos podem ser usados em combinação com diferentes cimentos resinosos<sup>7</sup>.

#### o *Sistemas Adesivos E Cimentos Resinosos*

Inicialmente indicados para cimentação de próteses fixas adesivas não metálicas, os cimentos resinosos passaram a ser indicados para a cimentação de coroas, inlays/onlays e pinos intrarradiculares de cerâmica ou fibra de vidro. Esses materiais apresentam algumas características interessantes<sup>6</sup>, como baixa solubilidade, adesão físico-química às estruturas dentárias, diminuição da infiltração marginal, maior tempo de trabalho, possibilidade de seleção da cor e grande resistência às tensões<sup>6,13</sup>.

A polimerização desses cimentos pode ser por fotoativação ou por reação química pelo sistema peróxido-amina<sup>8</sup>. Dessa forma, os cimentos resinosos são divididos em três categorias de acordo com a reação de polimerização: quimicamente ativadas (autopolimerizadas), fisicamente ativadas (fotoativadas) e ambas, ou seja, polimerização física e química - dupla polimerização (dual)<sup>13</sup>.

Os cimentos duais, são assim chamados, pois utilizam a associação dos dois mecanismos: polimerização por indução através do sistema peróxido-amina e fotoativação, este último é indispensável para sua dureza, pois somente a fase química não garante a sua polimerização completa<sup>8</sup>. Portanto, este cimento apresenta uma polimerização uniforme<sup>14</sup>, solucionando um problema comum na cimentação dos pinos intrarradiculares com cimentos fotoativados, no qual apresenta uma fotoativação parcial devido a luz do fotopolimerizador não alcançar o terço apical<sup>1</sup>.

O cimento dual, durante sua ativação terá a alteração principal do cimento pela fotopolimerização e em seguida pela polimerização química que se prolonga por um tempo, possibilitando uma melhor adesão. A polimerização química garante a polimerização do cimento, onde a luz do fotopolimerizador não é capaz de alcançar. Após sua fotoativação, nos primeiros 10 minutos,

os cimentos resinosos duais alcançam sua resistência adesiva. Desta forma, a polimerização dual proporciona uma maior comodidade para a execução do trabalho clínico, proporcionando segurança na polimerização dentro do canal radicular<sup>11</sup>.

Além disto, o cimento resinoso dual apresenta algumas vantagens que sobrepõe a escolha deste sobre os outros. Possui um menor risco de fratura, não é solúvel aos fluidos bucais, possui radiopacidade, possibilita a seleção de cor e apresenta resistência à tensão, devido apresentar rigidez e dureza semelhante aos cimentos fotopolimerizáveis, reduzindo as tensões geradas na contração de polimerização<sup>11,14</sup>.

Por outro lado, tal cimento apresenta maior sensibilidade da técnica, alto custo e pode sofrer interferência na sua adesão na presença de cimento endodôntico à base de eugenol<sup>8,12,15,18</sup>.

Os cimentos duais podem ser divididos em dois tipos: autoadesivos (autocondicionantes) e convencionais. Os convencionais requerem, previamente, a etapa do condicionamento ácido e da aplicação do sistema adesivo, preparando assim a dentina para o recebimento do cimento. Os cimentos resinosos autoadesivos não necessitam do pré-tratamento da superfície dentinária, pois associa o uso do adesivo e ácido já na sua própria composição<sup>13,16</sup>.

No entanto, os cimentos autoadesivos possuem um mecanismo de união a estrutura dentária através de uma interação superficial com a dentina, realizando uma reação de quelação dos íons de cálcio da hidroxiapatita pelos grupos ácidos do cimento, ocorrendo uma adesão química com a estrutura dental. Portanto, o uso de qualquer substância no interior do canal radicular que possua efeito sobre o substrato pode interferir no mecanismo de adesão destes cimentos com a dentina radicular. Exemplo desta situação seria o uso de soluções irrigadoras durante o tratamento endodôntico visando facilitar a remoção de detritos e descontaminação<sup>17</sup>.

Além disso, durante o preparo do espaço para o pino, cria-se uma nova lama dentinária, com resíduos de cimento e guta-percha plastificada pelo calor friccional produzido durante o uso de instrumentos. Tal fato, também diminui a efetividade do condicionamento ácido neste substrato. Deste modo, o emprego de cimentos resinosos autoadesivos como também de sistemas adesivos autocondicionantes, que interagem apenas superficialmente com este substrato não removendo a camada de esfregaço, podem ter sua ação comprometida, dificultando a adesão dentro do canal radicular<sup>18</sup>.

Apesar disto, os estudos mais recentes presentes na literatura demonstraram que cimentos resinosos autoadesivos apresentam valores de

resistência de união semelhantes aos cimentos resinosos convencionais associados a adesivos, com a vantagem de ter uma técnica de aplicação muito mais simples pela redução de passos operatórios<sup>3</sup>.

De modo geral, a cimentação deve ser feita com cimentos resinosos que proporcionam melhor retenção, maior resistência à fratura e impeçam a infiltração. O cimento resinoso se adere à superfície do pino, fazendo com que o conjunto pino-resina se adapte à forma do canal<sup>8</sup>. Devido às vantagens citadas acima os cimentos de primeira escolha devem ser do tipo dual<sup>19</sup> autocondicionantes<sup>3</sup>.

Caso sejam empregados cimentos resinosos convencionais, deve-se realizar a aplicação de um sistema adesivo no conduto radicular e é necessário escolher o tipo de sistema adesivo a ser utilizado<sup>3</sup>.

A aplicação do sistema adesivo dentro do conduto radicular é muito complexa. A dentina por suas características histológicas e fisiológicas, requer atenção especial<sup>20</sup>. A dentina radicular é formada essencialmente por dentina intertubular, e a quantidade de seus túbulos diminui em direção apical. Mesmo desvitalizada, a dentina possui ainda certa umidade intrínseca, requerendo os mesmos cuidados de um dente vitalizado durante os procedimentos adesivos<sup>17</sup>. Deste modo, a aplicação do sistema adesivo deve ser feito de forma criteriosa controlando: a espessura da camada a ser aplicada, umidade, polimerização e evaporação dos solventes<sup>20</sup>.

Em função das dificuldades técnicas envolvidas na utilização de sistemas adesivos de três passos – condicionamento e lavagem e manutenção da dentina úmida – o uso de adesivos autocondicionantes é mais viável do ponto de vista clínico e de resultados de resistência de união adesiva. Do mesmo modo, a utilização de adesivos universais no modo autocondicionante apresenta maior resistência de união que o mesmo adesivo no modo de condicionamento e lavagem<sup>3,21,22</sup>.

A alta acidez apresentada por alguns sistemas adesivos simplificados também acarreta incompatibilidade com alguns cimentos resinosos de ativação química e dupla. Esta acidez pode interagir negativamente com os ativadores químicos, ou seja, as aminas terciárias dos cimentos resinosos quimicamente ativados ou duais que interagem com os monômeros ácidos destes adesivos. Desta forma, complexos de transferência de carga iônica são formados entre os mesmos, impedindo a formação de radicais livres, o que resulta na incompleta polimerização das resinas químicas/duais. Esse fato não ocorreria se uma resina fotoativada fosse usada, pois sua polimerização é muito rápida<sup>3,9,19</sup>.

Em função desta incompatibilidade, sistemas adesivos convencionais de três passos e

sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos são os ideais. Na ausência desses adesivos, os simplificados podem ser empregados desde que aumente o tempo de fotopolimerização da película adesiva. Outra opção são os adesivos universais, que têm menos chances de gerar incompatibilidades, associados com os cimentos resinosos de dupla ativação de mesma marca comercial<sup>3,18</sup>.

Como regra deve-se considerar qual o último passo de aplicação do sistema adesivo. Se este passo envolver a aplicação de uma camada de adesivo puro (bond separado do primer), não haverá nenhum tipo de incompatibilidade entre o adesivo e o cimento resinoso<sup>18</sup>. Os diferentes sistemas adesivos e cimentos resinosos disponíveis no mercado odontológico podem ser vistos a seguir na Tabela 1.

**Tabela 1** – Opções de sistemas adesivos e cimentos resinosos disponíveis para cimentação de pinos de fibra.

Sistema adesivo/cimento resinoso	Cura Química	• Cura Dual
Sistemas adesivos convencionais ou Etch & Rinse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scotchbond™ Multi Purpose (3M ESPE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primer&amp;Bond® NT™ Dual Cure (Dentsply);</li> <li>XP Bond™ Dual Cure (Dentsply);</li> <li>OpitBond™ Solo Plus Dual Cure (SDS Kerr);</li> <li>AllBond 2® (Bisco).</li> </ul>
Sistemas adesivos autocondicionantes (ou Self-etch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ED primer A e B (Panavia™ 21, Kuraray),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ED Primer II (Panavia™ F, Kuraray);</li> <li>Clearfil™ Liner Bond 2V (Kuraray).</li> </ul>
Sistemas adesivos universais (multimodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>All-Bond Universal™ (Bisco);</li> <li>Clearfil™ Universal Bond (Kuraray);</li> <li>Clearfil™ Universal Bond quick (Kuraray);</li> <li>Futurabond® U (Voco).</li> </ul>
Cimentos resinosos convencionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multilink® (Ivoclar/Vivadent);</li> <li>C&amp;B™ Cement (Bisco);</li> <li>Panavia™ 21 (Kuraray);</li> <li>Comspan® (Dentsply/Caulk);</li> <li>Cement Post (Angelus).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AllCem® (FGM);</li> <li>Variolink® II (Ivoclar/Vivadent);</li> <li>Bistite® Resin Cement (Tokuyama);</li> <li>Gluma® 2 Bond (Heraeus Kulzer);</li> <li>Choice™ (Bisco), Insure™ (Cosmedent);</li> <li>Nexus™ 2 (Kerr);</li> <li>Rely X™ ARC (3M ESPE);</li> <li>Resin Cement® (Vigodent);</li> <li>Master Cement Dual (Biodinâmica);</li> <li>Enforce® Mais (Dentsply Sirona);</li> </ul>
Sistemas de cimentos resinosos autocondicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RelyX™ ARC e RelyX™ U200 (3M ESPE);</li> <li>BisCem® (Bisco);</li> <li>MaxCem Elite™ (SDS Kerr);</li> <li>G-Cem™ (GC) e SmartCem™ (Dentsply).</li> <li>Set PP (SDI);</li> </ul>

Fonte: Adaptado (Muniz et al.<sup>18</sup>, Avelar et al.<sup>44</sup>, Reis e Loguercio<sup>3</sup>).

o *Efeito da substância química auxiliar na adesão*

Durante o preparo químico-mecânico (PQM) do canal radicular algumas substâncias químicas auxiliares são utilizadas com a finalidade de limpar, lubrificar e desinfetar o conduto. Atuam removendo débris provenientes deste processo como também a camada de smear layer que se aloja nos túbulos dentinários do conduto radicular e restos de tecidos necróticos<sup>23,24</sup>. Entre estas substâncias, destacam-se hipoclorito de sódio (NaOCl), solução de soro fisiológico (NaCl), EDTA, gluconato de clorexidina e outras<sup>24</sup>.

Uma das mais utilizadas é o hipoclorito de sódio (NaOCl), em várias concentrações de 0,5% até 5,25%, devido ao seu amplo espectro antibacteriano e a sua capacidade para dissolver matéria orgânica e tecido necrótico<sup>45</sup>. Essa substância promove o desbridamento, limpeza, desinfecção do conduto radicular, dissolução tecidual e desidratação das fibras colágenas dentinárias, que apresentam um importante papel na formação da camada híbrida<sup>23,25,26</sup>.

Algumas teorias explicam a influência do NaOCl na adesão. Entre elas, a hipótese de que a degradação de componentes orgânicos, como o colágeno, impediria a formação de uma camada híbrida adequada. Outro fator é a presença de oxigênio resultante da dissociação do NaOCl que inibiria a reação de polimerização, devido a competição dos radicais livres residuais reativos desta substância com os radicais vinílicos livres durante a fotopolimerização, resultando no fechamento prematuro da cadeia polimérica. Esse oxigênio residual pode também dificultar a infiltração dos sistemas adesivos nos túbulos dentinários e na dentina desmineralizada, afetando a formação da camada híbrida, tags e ramificações laterais<sup>23,25,26</sup>.

A exposição da dentina a essa substância por longos períodos como também em elevadas concentrações possui um efeito negativo no módulo de elasticidade e na resistência à flexão da dentina. Isso pode contribuir para uma diminuição na interação entre as resinas adesivas e a dentina tratada com esta substância<sup>23,26</sup>.

As soluções irrigadoras quando utilizadas isoladamente não removem completamente a smear layer, desta forma a aplicação de um agente quelante e, em seguida, uma solução capaz de dissolver o componente orgânico, promoveriam maior eficiência na limpeza após a instrumentação. Assim é muito comum a associação do hipoclorito de sódio com EDTA<sup>27</sup>.

O ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), é um agente quelante, que normalmente é utilizado como solução química final para realizar a remoção do smear layer<sup>23,26</sup>. Esta substância atua na remoção dos íons de cálcio da hidroxiapatita promovendo a desmineralização dos componentes

inorgânicos da dentina. Sendo assim, o EDTA pode reduzir a efetividade da união química do cimento resinoso autoadesivo com a hidroxiapatita, principalmente se for utilizado em maiores concentrações ou por tempo prolongado<sup>27</sup>.

Zottis et al.<sup>26</sup> realizaram uma revisão de literatura sobre o efeito do hipoclorito de sódio na retenção de PFVs. A presente revisão de literatura mostrou, a partir dos achados dos estudos, que o uso do hipoclorito de sódio pode interferir na retenção dos PFVs ao canal radicular, principalmente quando a irrigação final com EDTA 17% não é realizada.

O digluconato de clorexina também é utilizado como agente terapêutico em procedimentos endodônticos devido ao seu amplo espectro de ação antimicrobiano, efeito residual, substantividade, baixa toxicidade e excelentes propriedades mecânicas de limpeza e desinfecção do conduto radicular. A clorexidina tem demonstrado não influenciar na resistência de união imediata, apresentando função antiproteolítica pela inibição de metaloproteinases (MMPs) e diminuição da atividade colagenolítica, não causando alteração estrutural das fibrilas colágenas. Assim, o emprego dessa solução, previamente à aplicação dos sistemas adesivos retarda a degradação das interfaces adesivas aumentando a durabilidade da camada híbrida<sup>23,25</sup>. Em razão dessa adversidade causada pela ação das substâncias químicas auxiliares, é fundamental a realização de procedimentos com o intuito de preparar a dentina intrarradicular para receber uma cimentação adesiva. Este procedimento pode ser denominado de qualificação dentinária e tem finalidade de aumentar o êxito da adesão intrarradicular. Através desse procedimento é possível limpar e remover superficialmente a dentina, juntamente todos os resíduos de gutapercha e cimento endodôntico. A qualificação dentinária é realizada durante o preparo do conduto radicular para a cimentação do pino com auxílio de brocas Gates, Largo, termoplastificadores e pelas brocas oferecidas pelos fabricantes no kit do PFV, como visto anteriormente<sup>23</sup>.

o *Protocolo de cimentação adesiva*

O protocolo de cimentação adesiva inicia-se irrigando o canal radicular com o álcool e secando com cones de papel absorvente<sup>12,18</sup>. Por outro lado, Reis e Loguercio<sup>3</sup>, ressalta apenas a realização da lavagem com água destilada antes da cimentação com os cimentos autoadesivos, exceto se o fabricante especificar o uso de outra solução.

Caso seja realizado o condicionamento ácido prévio, a dentina radicular e coronária é condicionada com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos<sup>19,28</sup>. Por outro lado, outros autores como Sousa<sup>12</sup> e Baratieri et al.<sup>30</sup> recomendam que o condicionamento seja feito por 15 segundos. É

importante que o condicionamento seja estendido por toda a superfície que receberá o adesivo, cimento e compósito durante a construção do núcleo<sup>30</sup>.

Os dentes adjacentes devem ser protegidos com uma matriz de poliéster ou fita de teflon para evitar o contato inadvertido com o ácido fosfórico<sup>30</sup>, que deve ser aplicado com uma ponta fina e longa o suficiente compatível com o canal radicular desobturado, alcançando toda a sua extensão<sup>28,30</sup>. A ponta aplicadora para inserir o ácido fosfórico deve ser posicionada no fundo do canal radicular, para assegurar que o condicionamento seja realizado “de dentro para fora”, minimizando a presença de bolhas e, conseqüentemente, de falhas no condicionamento<sup>30</sup>. O interior do canal deve ser lavado com água abundante e seco com cânula de aspiração endodôntica e pontas de papel absorvente<sup>19,28</sup>.

O sistema adesivo selecionado deve ser aplicado em toda a área condicionada com o auxílio de um microaplicador tipo pincel fino e longo conforme a recomendação do fabricante<sup>18,19</sup>.

O excesso do adesivo é removido com pontas de papel absorvente para que sua permanência não interfira no assentamento do pino. O solvente é volatilizado por meio de suaves jatos de ar<sup>18,30</sup>. Posteriormente, o adesivo é fotopolimerizado por 40 segundos<sup>18</sup> posicionando a ponta do aparelho fotopolimerizador o mais próximo possível da entrada do canal radicular<sup>28</sup>.

Quando sistemas adesivos simplificados forem utilizados, é fundamental que sejam fotoativados antes de se inserir o cimento resinoso, a fim de estabilizar a interface de união formada, reduzindo também a acidez do sistema adesivo<sup>18</sup>.

Após a utilização do sistema adesivo, o cimento resinoso deve ser manipulado, sobre uma placa de vidro ou folha de papel específica, também de acordo com as especificações do fabricante, para a cimentação do pino<sup>18</sup>.

Posteriormente, o cimento é levado até a entrada do canal radicular para ser inserido, pode-se utilizar uma broca Lentulo, ou uma seringa Centrix® com uma ponta fina, sendo posicionado inicialmente junto à região apical do canal radicular e preenchendo-o lentamente na direção dos terços médio e cervical<sup>18,19,28,31</sup>.

Deve-se ter cautela, caso seja utilizado brocas do tipo Lentulo, pois a rotação pode acelerar significativamente a reação de polimerização dos cimentos, dificultando a completa inserção do pino. Diante disso, a ação dessas brocas deve ser breve<sup>18,30</sup>.

Outra opção para a manipulação do cimento é o uso de pontas misturadoras e/ou aplicadoras descartáveis. Essas pontas facilitam a manipulação e aplicação do cimento, que pode ser injetado diretamente na entrada do canal ou no seu

interior, dependendo do tamanho e diâmetro da ponteira disponibilizada pelo fabricante do cimento. Mesmo com a utilização dessas ponteiros de auto mistura, pode-se empregar a broca Lentulo, girando em sentido horário, para melhor preenchimento do canal radicular<sup>18</sup>.

Com o canal devidamente preenchido, o cimento é aplicado à superfície do pino e este é levado em posição e submetido à pressão digital, até que se alcance a mesma altura definida previamente à cimentação, durante a prova do pino<sup>30</sup>. Antes da polimerização os excessos de cimento devem ser removidos com auxílio, por exemplo, de uma sonda exploradora de número 5<sup>19,28,30,31</sup>.

A seguir, realiza-se a fotopolimerização do cimento por um tempo de 40 a 60 segundos com o aparelho posicionado o mais próximo possível da extremidade do pino<sup>19,28,31</sup>. Já outros autores recomendam a fotopolimerização durante 2 minutos<sup>12,18</sup>. Baratieri et al.<sup>30</sup> indicam que esta seja realizada por tempo igual ou superior recomendado pelo fabricante. Por fim, realiza-se uma radiografia para verificar o correto assentamento do pino<sup>18</sup>.

Para que o processo de cimentação apresente boa resistência, alguns fatores precisam ser observados, à exemplo da espessura de cimento. Uma camada espessa de cimento pode resultar na formação de porosidades intrínsecas que enfraquecem a união, o que acarretaria perda de retenção pela fratura do cimento. Por sua vez, a camada fina evita a formação das porosidades, reduz as tensões de contração geradas – devido a mínima quantidade de cimento – e uma camada mais uniforme é obtida. Portanto, a espessura de cimento deve ser a mais homogênea possível para que este não se torne o elo fraco da união. Para isso o procedimento de inserção do cimento nos canais radiculares deve ser executado cuidadosamente<sup>2,8, 10,13,32</sup>.

Em um estudo conduzido por Marcos et al.<sup>33</sup>, os autores avaliaram a influência da espessura do cimento resinoso na resistência de união de PFVs customizados. Trinta raízes humanas unirradiculares foram tratadas endodonticamente e avaliadas em relação a resistência de união em diferentes espessuras de cimento. Os autores observaram a partir dos resultados que a espessura do cimento resinoso influenciou na resistência de união dos PFVs. Os pinos customizados apresentaram maior resistência de aderência quando a espessura do agente cimentante foi menor.

Quanto a avaliação da força de união do cimento de acordo com o seu modo de aplicação, os maiores resultados alcançados ocorrem quando o cimento é levado ao conduto com brocas espirais Lentulo ou aplicadores específicos, por

proporcionar uma camada mais delgada e com menor incidência de bolhas<sup>12</sup>.

Bassotto et al.<sup>34</sup>, avaliaram a partir de um estudo *in vitro* a influência do método utilizado para inserção do cimento resinoso RelyX U200® (3M ESPE) na resistência adesiva de PFVs cimentados em pré-molares humanos. O método de inserção do cimento influenciou significativamente na resistência de união cimento-dentina. O uso de Centrix® (Centrix Inc.) e Lentulo (Injecta Produtos Odontológicos) promovem um melhor resultado de resistência adesiva, em comparação ao cimento aplicado diretamente sobre o pino. Os procedimentos de cimentação conforme os sistemas adesivos e cimentos resinosos utilizados estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Procedimentos de cimentação de acordo com o sistema adesivo/cimento resinoso utilizado.

Sistema adesivo/cimento resinoso	Sistemas adesivos convencionais ou Etch e Rinse + cimentos resinosos tradicionais	Sistemas adesivos autocondicionantes (ou self-etch) + cimentos resinosos tradicionais	Sistemas de cimentos resinosos autocondicionantes (autoadesivos)
<b>Condicionamento ácido dentinário.</b>	Condicionamento da dentina intrarradicular e da porção coronária por 15 segundos.	Aplicação do primer autocondicionante pelo tempo e modo recomendados pelos fabricantes.	Aplicação do cimento autocondicionante com broca tipo Lentulo ou com ponta específica do próprio sistema.
<b>Lavagem do condicionamento ácido e secagem.</b>	Enxague do canal preparado com jato de água ou seringa Luer por 15 segundos. Remoção do excesso de umidade com cânulas endodônticas e/ou cones de papel absorvente.	Não há.	Não há.
<b>Aplicação do sistema adesivo.</b>	<b>Sistemas adesivos de vários frascos ou de aplicação separada de primer e bond:</b>	<b>Sistemas adesivos de dois frascos com aplicação separada de primer e bond:</b>	m
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Aplicação de primer.</li> <li>2 Evaporação dos solventes.</li> <li>3 Aplicação do bond (quimicamente ativado ou dual).</li> <li>4 Remoção do excesso do adesivo com cones de papel absorvente.</li> <li>5 Fotopolimerização por 40 segundos.</li> </ol>		Não Há
	<b>Sistemas adesivos simplificados:</b>	<b>Sistemas adesivos de aplicação única, do primer e bond juntos (apresentados comercialmente como dots frascos ou frasco único):</b>	m
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Aplicação do primer/bond (quimicamente ativado ou dual).</li> <li>2 Remoção do excesso do adesivo com cone de papel estéril e evaporação dos solventes com um breve jato de ar.</li> <li>3 Fotopolimerização por 40 segundos.</li> </ol>		m
<b>Aplicação do cimento resinoso (conduto + pino)</b>	Aplicação do cimento resinoso com broca tipo lentulo ou pontas específicas.		Já aplicado
<b>Assentamento do pino</b>	Adaptação do pino previamente tratado.		
<b>nvFotopolimerização</b>	Por 2 minutos.		

Fonte: Adaptado de Muniz et al.<sup>18</sup>

o **Evidências científicas – estudos recentes envolvendo os PFVs**

Como em toda técnica restauradora proposta, o profissional busca suporte nas publicações científicas disponíveis<sup>9</sup>. Muitas evidências científicas ao longo desta revisão já foram expostas em relação a cimentação dos PFVs, sejam elas estudos laboratórios *in vitro* com diferentes metodologias, à exemplo análise dos elementos finitos, revisões de literatura e revisões sistemáticas. A tabela 3 com alguns estudos voltados para a temática dos PFVs relacionada a cimentação publicados nos últimos 5 anos (2016-

2021); sendo alguns desses estudos já explanados durante essa revisão.

**Tabela 3** – Estudos recentes envolvendo PFVs

Rezende et al. (2016)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Effects of dentin moisture on cementation of fiber posts to root canals.	Avaliar o efeito de diferentes padrões de umidade na força de união "push-out" (PBS) e nanoinfiltração (NL) de PFV cimentados no canal radicular com dois tipos de adesivos simplificados.	As paredes da dentina radicular devem ser deixadas levemente úmidas antes da realização dos procedimentos de cimentação.
Silva et al. (2016)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Comparison of Resin Cement Insertion Techniques for Luting Fiberglass Posts.	Avaliar o efeito de duas técnicas de inserção de cimento resinoso (broca Lentulo e Seringa Centrix®) na resistência de união de PFV em diferentes porções da raiz, e a homogeneidade da camada de cimento ao longo do canal radicular.	A técnica de inserção do cimento resinoso não influenciou na resistência de união dos PFV à dentina radicular. O uso de seringas e ponteiros comerciais para a inserção do cimento possibilita uma camada mais homogênea.
Bassotto et al. (2017)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Influência do método de inserção do cimento resinoso na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro.	Avaliar <i>in vitro</i> a influência do método utilizado para inserção do cimento resinoso RelyX U200® (3M ESPE) na resistência adesiva de PFV cimentados em Pré-molares humanos.	O uso de Centrix® (Centrix Inc.) e Lentulo (Injecta Produtos Odontológicos) promovem um melhor resultado na resistência adesiva, em comparação ao cimento aplicado diretamente sobre o pino.
Szelca et al. (2017)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Bond Strength Evaluation of Two Adhesive Systems in Fiberglass Posts Cementations.	Comparar a resistência de união de sistemas adesivos de três etapas e autocondicionantes com e sem condicionamento ácido prévio na cimentação de PFV em canais radiculares.	O sistema adesivo de 3 etapas apresentou maior resistência de união com o substrato comparado ao adesivo autocondicionante. O condicionamento prévio com ácido fosfórico antes da aplicação de adesivos autocondicionantes não afetou significativamente a resistência de união.
Marcos et al. (2016)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts.	Avaliar a influência da espessura do cimento resinoso na resistência de união de pinos pré-fabricados e customizados de fibra de vidro após armazenamento em água destilada.	Os pinos customizados apresentaram maior resistência de aderência. O armazenamento em água por 90 dias afetou negativamente os valores de resistência de união, principalmente para camadas espessas de cimento no terço apical.
Borges et al. (2016)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Efeito de diferentes tratamentos de superfície de pinos de fibra de vidro na resistência adesiva de um cimento resinoso autoadesivo.	Avaliar a resistência de união de pinos intrarradiculares a diferentes tratamentos de superfície e cimentados com cimento resinoso autoadesivo.	O tratamento de superfície com agentes químicos e físicos aumenta a resistência de união de PFV à dentina radicular no terço cervical.
Conte et al. (2019)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Evaluation of the effect of chlorhexidine and sodium hypochlorite in adhesive cementation of fiber posts - in vitro study.	Avaliar o efeito da clorexidina e do hipoclorito de sódio na cimentação adesiva de pinos a partir de um estudo <i>in vitro</i> utilizando 30 raízes bovinas	O uso de clorexidina ou hipoclorito de sódio não traz benefícios ou prejuízos à resistência adesiva na cimentação adesiva de PFV.
Suzuki et al. (2019)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
As soluções de irrigação influenciam a interface de ligação entre os pinos de fibra de vidro e a dentina?	Avaliar a resistência de união "push-out" e a permeabilidade da interface de PFV em diferentes regiões do espaço dos pinos (cervical, médio e apical) submetidos a diferentes soluções de irrigação.	A resistência de união e a permeabilidade da interface dos cimentantes são influenciadas pela aplicação prévia das soluções de irrigação e profundidade intrarradicular analisada.
Montenegro et al. (2020)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Resistência a la unión de postes de fibra de vidrio utilizando diferentes tratamientos endodónticos.	Avaliar a resistência de adesão de PFV após diferentes tratamentos radiculares em diferentes regiões da dentina radicular.	A aplicação prévia do adesivo aumentou a resistência de união nos terços médio e apical.
Zottis et al. (2020)		
Estudo	Objetivo	Resultado/Conclusões
Efeito do hipoclorito de sódio na retenção de pinos de fibra de vidro - revisão de literatura.	Realizar uma revisão de literatura sobre o efeito do hipoclorito de sódio na retenção dos PFV.	O uso do hipoclorito de sódio pode interferir na retenção dos PFV ao canal radicular, principalmente quando a irrigação final com EDTA 17% não é realizada.

Fonte: dados da pesquisa

## DISCUSSÃO

A cimentação se configura como uma das etapas mais importantes do tratamento reabilitador com PFVs. É necessário seguir um protocolo adesivo de acordo com os procedimentos de mínima intervenção da Dentística restauradora. A seleção de um sistema adesivo e um cimento resinoso apropriado é de extrema importância, entretanto, isto é, considerando um grande desafio visto que vários tipos de sistemas adesivos podem ser usados em combinação com diferentes cimentos resinosos<sup>7</sup>.

Segundo Hosein et al.<sup>11</sup>, o agente cimentante de escolha deve ser um cimento resinoso dual pois apresenta menor risco de fratura, não é solúvel aos fluidos bucais, possui radiopacidade, possibilita a seleção de cor e apresenta resistência à tensão. Ademais, Barbosa et al.<sup>14</sup>, afirmam que o cimento resinoso dual apresenta uma polimerização uniforme. Inicialmente a polimerização deste cimento ocorrerá por fotopolimerização e em seguida pela polimerização química por indução do sistema peróxido-amina, assim, a polimerização química garante a polimerização do cimento, onde a luz do fotopolimerizador não é capaz de alcançar, principalmente, na porção mais apical.

Scelza et al.<sup>35</sup> ainda ressaltam que o PFV quando cimentado com cimentos resinosos e sistemas adesivos distribuem as tensões recebidas ao longo da estrutura dentária de forma uniforme diminuindo assim os riscos de fratura. Por outro lado, Magalhães et al.<sup>8</sup> citam como desvantagens deste cimento a sensibilidade da técnica e seu alto custo. Porém, discordamos de tal afirmação pois o treinamento e a capacitação diminuem a probabilidade de erros em relação a técnica. No tocante ao custo, é importante mencionar que com um kit de cimento resinoso dual pode ser realizado vários casos, e isso acaba diminuindo o custo do produto.

O cimento dual pode ser dividido em dois tipos: autoadesivos e convencionais. Para Montenegro et al.<sup>36</sup>, os materiais odontológicos autocondicionantes não requerem nenhum pré-tratamento das superfícies dentárias, assim, esses cimentos apresentam capacidade limitada de condicionar os tecidos dentais, conseqüentemente sua capacidade mecânica e adesivas serão inferiores.

Pontes<sup>17</sup> ainda menciona que devido a união destes cimentos com a estrutura dentária ser de forma superficial o uso de qualquer substância no interior dos canais radiculares (como as utilizadas durante o tratamento endodôntico) que apresente efeito sobre o substrato pode interferir no mecanismo de adesão, como também a presença de smear layer resultante do preparo para o PFV.

Apesar do exposto, os estudos mais recentes presentes na literatura consultada demonstram resultados contrários quanto à utilização de cimentos autocondicionantes na cimentação de PFVs. Skupien et al.<sup>32</sup>, em uma revisão sistemática dos fatores associados à retenção de PFV concluíram que cimentos resinosos autoadesivos se mostraram menos sensíveis às técnicas de cimentação do que os cimentos resinosos regulares. Outra revisão sistemática e meta-análise de estudos *in vitro* realizada por Sarkis-Onofre et al.<sup>37</sup>, avaliaram o papel do cimento resinoso na resistência de união de PFVs em canais radiculares; os autores observaram que apesar da grande heterogeneidade dos estudos analisados havia uma maior predominância de resultados que mostravam maiores valores de união à dentina quando os PFVs eram cimentados utilizando os cimentos resinosos autoadesivos.

Portanto, devido aos maiores valores adesão e resistência mecânica somado a vantagem de ter uma técnica de aplicação muito mais simples, trazendo uma boa viabilidade clínica, os cimentos resinosos autoadesivos de dupla ativação são os mais indicados para a cimentação dos PFVs.

Quanto aos sistemas adesivos (caso sejam empregados cimentos resinosos convencionais) é preferível a utilização de sistemas adesivos de três passos e adesivos autocondicionantes de dois passos. Madi et al.<sup>9</sup>, mencionam que a alta acidez apresentada por alguns sistemas adesivos simplificados acarreta incompatibilidade com alguns cimentos resinosos, impossibilitando uma completa polimerização. Sendo assim, a maioria dos sistemas adesivos simplificados deve ser evitada devido à sua acidez.

Isto pode ser observado em alguns estudos, como o realizado por Silveira et al.<sup>38</sup>; os autores avaliaram comparativamente em três diferentes profundidades (terços cervical, médio e apical) a resistência de união pino-dentina-cimento de dois diferentes cimentos resinosos. Diante dos resultados do estudo os autores concluíram que a utilização de cimentos convencionais com adesivos simplificados pode interferir no processo de adesão, podendo produzir menores valores de união à dentina radicular.

Conforme visto na literatura, reforçamos a importância de verificar a compatibilidade dos materiais utilizados no procedimento, neste caso, sistemas adesivos e cimentos resinosos, tal negligência, promove falhas no mecanismo de adesão ocasionando insucesso clínico.

Quanto a resistência de união, os sistemas adesivos convencionais apresentam valores superiores. No estudo realizado por Scelza et al.<sup>35</sup>, os autores analisaram dois sistemas adesivos

durante a etapa de cimentação de PFVs, compararam a resistência de união entre um adesivo de três etapas clínicas e de sistemas adesivos autocondicionantes, e avaliaram também a influência do condicionamento ácido prévio antes da aplicação de sistema adesivo autocondicionante. Os resultados obtidos do presente estudo demonstraram que o sistema adesivo de três etapas apresentava maior resistência de união quando comparada com os adesivos autocondicionantes. O maior grau de conversão monomérica e maior imbricamento micromecânico dos sistemas adesivos de três passos à matriz de colágeno explicam a melhor resistência de união quando comparado aos adesivos autocondicionantes. O estudo também demonstrou que o condicionamento ácido prévio à aplicação dos sistemas adesivos autocondicionantes não melhoram sua resistência de união. Os autores concluíram que o sistema adesivo de três passos apresenta maior resistência de ligação ao substrato em comparação aos adesivos autocondicionantes.

Muniz et al.<sup>18</sup> afirmam que apesar dos sistemas adesivos convencionais apresentarem mais passos operatórios, e maior sensibilidade às condições de umidade dentinária, esses ainda são a melhor opção para a cimentação de PFVs em termos de adesividade e resistência.

O método de inserção dos cimentos resinosos também se configura como um passo importante durante a etapa de cimentação do PFV. Godas<sup>10</sup> afirma que para que o processo de cimentação apresente boa resistência, alguns fatores precisam ser observados, à exemplo da espessura de cimento que deve ser mais homogênea possível, para isso o procedimento de inserção do cimento nos canais radiculares deve ser executado cuidadosamente.

Para Sousa<sup>12</sup>, maiores forças de união do cimento ocorrem quando o cimento é levado ao conduto com brocas espirais Lentulo ou aplicadores específicos, por proporcionar uma camada mais delgada e com menor incidência de bolhas.

Isto pode ser comprovado, a partir de alguns estudos como o realizado por Bassotto et al.<sup>34</sup>, no qual os resultados mostraram que o método de inserção do cimento influencia significativamente na resistência de união cimento-dentina. O uso da seringa Centrix® e da broca Lentulo promoveram melhores resultados de resistência adesiva, em comparação ao cimento aplicado diretamente sobre o pino, pois produziam uma camada mais homogênea.

Uma etapa muito importante durante a confecção de uma restauração com PFV é a prova e corte do pino, e segundo alguns autores o momento do corte pode influenciar na resistência

adesiva. Baratieri et al.<sup>30</sup> priorizam que o corte do PFV deve ser realizado antes da cimentação, para que se evite estresse na interface pino-cimento-dentina, decorrente da vibração promovida pelo contato das brocas com o pino o que poderia resultar em falhas adesivas.

Borges et al.<sup>39</sup>, relatam que a polimerização incompleta durante os primeiros minutos do cimento resinoso na região apical (mesmo sendo utilizados cimentos duais), pode explicar a redução da resistência de união observada quando o corte é realizado logo após a cimentação do PFV. Neste contexto, os autores supõem que a região cervical, que apresenta aumento da polimerização, atue como fulcro. Portanto, o estresse decorrente da vibração da broca sobre o PFV durante o corte é transmitido para as áreas mais profundas mal polimerizadas do canal radicular, reduzindo a resistência de união em toda a interface.

Borges et al.<sup>39</sup> investigaram o efeito do momento do corte do PFV na resistência de união em canais radiculares. Para o estudo foi utilizado sessenta raízes de incisivos bovinos, nas quais foram cimentados PFVs com cimento resinoso convencional RelyX™ ARC (3M ESPE) ou cimento autoadesivo RelyX™ Unicem (3M ESPE). Os pinos foram cortados antes da cimentação, imediatamente após a cimentação ou após a construção do núcleo e submetidos a testes de push-out. O momento do corte do PFV não afetou a resistência de união quando o cimento autoadesivo foi usado. No entanto, a resistência da união foi reduzida quando o cimento convencional foi usado e quando o pino foi cortado imediatamente após a cimentação. Os autores concluíram que o momento do corte do PFV pode afetar a retenção dos pinos no canal radicular quando um cimento resinoso convencional é usado.

Apesar das limitações do estudo in vitro citado acima, os resultados indicam que o momento do corte do PFV pode interferir na retenção do mesmo ao canal radicular, a depender do agente cimentante utilizado. Isto pode estar relacionado a maior resistência mecânica encontrada nos cimentos resinosos autoadesivos em comparação aos cimentos resinosos convencionais; o que promoveria maior resistência frente ao estresse gerado na interface pino-cimento-dentina, decorrente da vibração promovida pelas brocas durante o corte do PFV. São necessários mais estudos adicionais quanto ao momento ideal do corte do PFV, bem como a relação com o tipo de agente cimentante.

Ainda, em relação a união, outro fator investigado que pode comprometer a adesão do pino ao conduto radicular são as substâncias químicas auxiliares utilizadas durante o PQM no tratamento endodôntico dos canais radiculares,

como também utilizadas na etapa do preparo do canal radicular para o recebimento do PFV.

Entre as soluções de irrigação, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é um dos mais populares, e é amplamente utilizado no canal radicular devido as suas propriedades antimicrobianas e sua capacidade para a dissolução de tecido<sup>40</sup>. Algumas teorias explicam a influência do NaOCl na adesão. Há a hipótese de que a degradação de componentes orgânicos impediria a formação de uma camada híbrida adequada. Outro fator é a presença de oxigênio resultante da dissociação do NaOCl que inibiria a reação de polimerização e também dificultaria o imbricamento dos sistemas adesivos<sup>26</sup>.

Outra solução amplamente utilizada é a clorexidina por causa de suas propriedades antimicrobianas, substantividade e efeito na longevidade da interface de ligação devido à sua capacidade de inibir a atividade colagenolítica das metaloproteinases da matriz dentinária (MMP) e/ou cisteína-catepsinas (CCs) na camada híbrida<sup>40</sup>.

Muitos estudos presentes na literatura buscam avaliar o efeito dessas substâncias na adesão dos PFVs e, conseqüentemente, responder ao questionamento de qual destas soluções irrigadoras seria mais adequada para aumentar a força de união na cimentação adesiva destes pinos.

Conte et al.<sup>41</sup> avaliaram o efeito da clorexidina e do hipoclorito de sódio na cimentação adesiva de pinos a partir de um estudo in vitro utilizando 30 raízes bovinas. A partir dos resultados do presente estudo os autores concluíram que no momento inicial, o uso de clorexidina ou NaOCl não traz benefícios ou prejuízos à resistência adesiva na cimentação adesiva PFV.

Outro estudo conduzido por Suzuki et al.<sup>40</sup> buscou avaliar a resistência de união "push-out" e a permeabilidade da interface de pinos de fibra submetidos a diferentes soluções de irrigação (água destilada, hipoclorito de sódio a 5,25%, ácido poliacrílico a 25%, clorexidina a 2% e 23 ppm de dispersão de nanopartículas de prata). Com base nos resultados obtidos no estudo, os autores concluíram que a resistência de união e a permeabilidade da interface dos cimentos são influenciadas pela aplicação prévia das soluções de irrigação. Dentre as substâncias analisadas a dispersão de nanopartículas de prata de 23 ppm, demonstrou ser uma opção de tratamento viável, uma vez que não foram observados efeitos negativos nos valores de adesão e permeabilidade da interface entre os PFVs e a dentina radicular.

Kawagoe<sup>42</sup> avaliou in vitro, os efeitos das substâncias químicas auxiliares endodônticas na resistência de união e na longevidade adesiva, e também a eficácia do ascorbato de sódio a 10%. Os resultados do estudo mostraram que o NaOCl a 5,25% reduziu os valores de resistência adesiva

imediate, quando utilizado como substância química auxiliar ou quando empregado na desproteinização. O uso do ascorbato de sódio após a utilização do NaOCl, melhorou significativamente a resistência adesiva. A aplicação de clorexidina gel a 2% como substância química auxiliar endodôntica, não influenciou na resistência adesiva na cimentação.

Segundo Jurema<sup>43</sup>, apesar de existirem numerosos estudos sobre os diferentes tratamentos químicos para a dentina, não existem informações conclusivas sobre qual deles é o mais adequado para melhorar as propriedades da dentina intrarradicular e aumentar a força de união na cimentação adesiva do PFV.

Apesar disto, alguns autores propõem algumas medidas visando solucionar tais problemas. Cecchin<sup>25</sup> recomenda a utilização do digluconato de clorexidina previamente à aplicação dos sistemas adesivos devido as suas excelentes propriedades, retardando a degradação das interfaces adesivas. Já Callegari e Chediek<sup>23</sup> propõem o procedimento de qualificação dentinária – que nada mais é do que correto preparo do canal radicular – para aumentar o êxito da adesão intrarradicular. A qualificação dentinária tem finalidade de limpar e remover superficialmente a dentina e remover resíduos de guta-percha e cimento endodôntico, o que poderia diminuir os valores de adesão durante a cimentação.

## CONCLUSÃO

O clínico deve se atentar a correta seleção de um sistema adesivo e um cimento resinoso apropriado, avaliando desta forma a compatibilidade entre os materiais. Os cimentos de escolha devem ser os resinosos autoadesivos de dupla ativação devido aos maiores valores adesão e resistência mecânica, aliado a grande vantagem de ter uma técnica simples e prática pela redução dos passos operatórios.

Caso seja utilizados sistemas adesivos a preferência recai para os de três passos e sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos. A maioria dos sistemas adesivos simplificados deve ser evitada devido à sua acidez. Para que se proporcione uma menor indecência de falhas adesivas, deve-se levar em consideração a correta manipulação e inserção do cimento resinoso, no qual são observadas maiores forças de união quando o material é levado ao conduto radicular com aplicadores específicos. Apesar dos diversos estudos presentes na literatura não há nenhum consenso sobre qual tratamento sobre a dentina é mais adequado para melhorar suas propriedades e conseqüentemente aumentar os valores de adesão na cimentação de PFVs.

## REFERÊNCIAS

1. Leal GS, Souza LTR, Dias YV, Lessa AMG.

- Características do Pino de Fibra de Vidro e aplicações Clínicas: Uma Revisão da Literatura. *Id on Line Rev Mult Psic.* 2018;12(42):14-26.
- Mazaro JVQ, Santos AB, Zavanelli AC, Mello CC, Lemos CAA, Filho HG. Avaliação dos fatores críticos para a seleção e aplicação clínica dos pinos de fibra: relato de caso clínico. *Rev Odontol Araçatuba.* 2014; 35(2):26-36.
  - Reis A, Loguercio AD. Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
  - Guiotti FA, Guiotti AM, Andrade MF de, Kuga MC. Visão contemporânea sobre pinos anatômicos. *Arch Health Invest.* 2014;3(2).
  - Prado MAA, Kohla JCM, Nogueira RDN, Geraldo-Martins VR. Pinos intrarradiculares: revisão da literatura. *J Health Sci.* 2014;16(1):51-5.
  - Cruz JHA, Sá ETF, Palmeira JT, Costa FAN, Oliveira BF, Guênes GMT. Reabilitações sob uso de pinos de fibra de vidro: relato de casos. *J Med Health Prom.* 2020;5(3):57-65.
  - Pereira JC et al. *Dentística: uma abordagem multidisciplinar.* 1º ed. São Paulo: Artes médicas; 2014.
  - Magalhães YC, Diógenes MAR, Lima TH, Monteiro LKB. Uso De Cimentos Convencionais X Cimentos Resinosos Na Cimentação De Pinos De Fibra De Vidro. In: *Anais da Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica, 2018; Quixadá: Unicatólica; 2018, v. 4, n. 1.*
  - Madi JA, Corrêa GO de, Contreras EFR, Junior JAS de. Cimentação de pinos de fibra. *Rev Uningá.* 2005; 6(1):11-27.
  - Godas, A. G. L. Anatomização de pinos de fibra de vidro: estudo de propriedades mecânicas na interface restauradora adesiva. [Dissertação: Pós-Graduação em Odontologia]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2014.
  - Hosein Khan M, da Silva K, de Pinho L. Pino de fibra de vidro anatômico reembasado com resina composta em elementos dentários anteriores - revisão de literatura. *Rev Cathedral.* 2020; 2(1).
  - Sousa, M. A. Uso de pinos de fibra de vidro para reabilitação de dentes tratados endodonticamente. [Trabalho de conclusão de curso: Graduação em Odontologia]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília; 2014.
  - Medeiros, K. T. O. Pino de fibra de vidro associado a técnica modelar: relato de caso clínico. [Monografia: Graduação em Odontologia]. Mangabeira: Faculdade Maria Milza; 2018.
  - Barbosa IF, Barreto BCT, Coelho MO, Pereira GDS, Carvalho ZMC. Pinos de fibra: revisão da literatura. *Rev UNINGÁ Review.* 2016;28(1):83-7.
  - Soares DNS, Sant'ana LLP. Estudo Comparativo entre Pino de Fibra de Vidro e Pino Metálico Fundido: Uma Revisão de Literatura. *Id on Line Rev Mult Psic.* 2018;12(42):996-1005.
  - Marques JN, Gonzalez CB, Silva EM, Pereira GDS, Simão RA, Prado M. Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. *Rev Odontol Unesp.* 2016;45(2):121-26.
  - Pontes, D. G. Técnicas para cimentação de pinos de fibra de vidro – avaliação da resistência adesiva, nanoinfiltração e influência da clorexidina. [Tese: Doutorado em Odontologia]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2011.
  - Muniz L, et.al. Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente – Pinos de Fibra e Possibilidades Clínicas Conservadoras. São Paulo: Livraria Santos; 2010.
  - Silva MAL, Aguiar GA, Boaventura RSN, Santos KZSS, Bastos ED, Adriano GB, Santos LKM, Ribeiro Rebouças ALBR. Reabilitação Estética e Funcional com Pino de Fibra de Vidro. *Brazilian J Health Rev.* 2020;3(6):17259-17267.
  - GOMES, J. C. *Estética em Clínica Odontológica.* 1ª. ed. Curitiba: Editora Maio, 2004.
  - Gruber YL, Bakaus TE, Gomes OMM, Reis A, Gomes GM. Effect of Dentin Moisture and Application Mode of Universal Adhesives on the Adhesion of Glass Fiber Posts to Root Canal. *J Adhes Den.* 2017;9(5):385-93.
  - Rezende EC, Gomes GM, Szesz AL, da Silveira Bueno CE, Reis A, Loguercio AD. Effects of dentin moisture on cementation of fiber posts to root canals. *J Adhes Dent.* 2016;18(1):29-34.
  - Callegari A, Chediek W. *Beleza do sorriso: Especialidades em foco,* Nova Odessa: Editora Napoleão; 2014.
  - Ferreira R, Mildemberg B, Gadotti BC, Garcia RN. Avaliação da influência do tratamento endodôntico na resistência de união de pinos de fibra reforçados por um compósito restaurador. *RSBO.* 2011;8(2):174-81.
  - Cecchin D. Influência da clorexidina gel, etanol e hipoclorito de sódio na resistência de união à dentina radicular e durabilidade adesiva de pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta. [Tese de Doutorado: Pós- Graduação em Clínica Odontológica, área de endodontia]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2010.
  - Zottis MF, Ottoni R, Ghiggi PC. Efeito do hipoclorito de sódio na retenção de pinos de fibra de vidro- revisão de literatura. *J Oral Investig.* 2020;9(1):82-96.
  - Jitumori RT. Efeito da irrigação prévia na adesão de cimentos resinosos autoadesivos ao canal radicular na cimentação de pinos de fibra de vidro. [Dissertação: Mestrado em Odontologia]. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2018.
  - Conceição EM, et al. *Dentística: Saúde e Estética.* 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
  - Silva AF, Lund RG. *Dentística restauradora: Do planejamento à execução.* 1. Ed. Rio de Janeiro: Santos, 2016.

30. Baratieri, L.N, Junior SM. Odontologia restauradora: fundamentos e técnicas. Vol. 2. São Paulo: Santos, 2013.
31. Conceição EM et al. Restaurações estéticas: compósitos, cerâmicas e implantes. 1.Ed. São Paulo: Ed. Artmed, 2004.
32. Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res.* 2015;29: S1806-83242015000100401.
33. Marcos RMH, Kinder GS, Alfredo E, Quaranta T, Correr GM, Cunha LF, Gonzaga C. Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. *Braz Dent J.* 2016; 27(5):592-98.
34. Bassotto JS, Barreto MS, Seballos VG, Pereira GKR, Bier CAS. Influência do método de inserção do cimento resinoso na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro. *J Oral Investig.* 2017; 6(1):62-74.
35. Scelza MFZ, Gallito MA, Silva LE, Costa SF, Scelza P, Noronha F. Bond Strength Evaluation of Two Adhesive Systems in Fiberglass Posts Cementations. *Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada.* 2017;17(1)1-7.
36. Montenegro RV, Abreu NMR, Leite PKBS, Dantas RVF, Andrade AKM, Batista AUD. Resistência de união de pinos de fibra de vidro utilizando diferentes tratamentos radiculares. *Rev Cubana Estomatol.* 2020;57(4):e3076.
37. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Oper Dent.* 2014;39(1):E31-44.
38. Silveira OC, Silva RB, Dametto FR, Machado CT, Santos AJS, Cavalcanti AL. Efeito do tipo de cimento na resistência à extrusão de pino de fibra de vidro. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos.* 2011;6(1):28-34.
39. Borges MF. Efeito de diferentes tratamentos de superfície de pinos de fibra de vidro na resistência adesiva de um cimento resinoso autoadesivo [Tese de Doutorado: Pós-Graduação em Ciências Odontológicas]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2016.
40. Suzuki TYU, Pereira MA, Gomes-Filho JE, Wang L, Assunção WG, Santos PHD. Do Irrigation Solutions Influence the Bond Interface Between Glass Fiber Posts and Dentin? *Braz Dent J.* 2019;30(2):106-116.
41. Conte T, Andrade GS, Gadonski AP, Santin DC, Naufel FC. Evaluation of the effect of chlorhexidine and sodium hypochlorite in adhesive cementation of fiber posts – in vitro study. *Rev. odontol. UNESP.* 2019;48:e20190020, 2019.
42. Kawagoe ST. Avaliação "in vitro" da influência de substâncias químicas auxiliares endodôntica na resistência e longevidade adesiva intrarradicular. [Dissertação: Mestrado em Odontologia]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas; 2010.
43. Jurema ALB. O uso de pino de fibra em dentes tratados endodonticamente. [Tese: Doutorado em Odontologia Restauradora]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista; 2020.
44. Avelar WV, Medeiros AF, Campos F, Vasconcelos RG, Vasconcelos MG. Sistemas adesivos universais: composição, indicações, vantagens e desvantagens. *Salusvita.* 2019; 38(1):155-75.
45. Silva EH, CNB, Daleprane B, Moreira AN, Magalhães CS. Comparison of Resin Cement Insertion Techniques for Luting Fiberglass Posts. *Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic.* 2016;16(1):469-78.

#### CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

#### AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

**Rodrigo Gadelha Vasconcelos**

Av. Coronel Pedro Targino,

58233-000 Araruna-PB, Brasil.

e-mail: rodrigogadelhavasconcelos@yahoo.com.br

**Submetido em** 02/09/2021

**Aceito em** 29/01/2024