



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



## ***Fatores Relacionados à Cimentação e Longevidade Clínica de Pinos Pré-Fabricados de Fibra: Revisão da Literatura***

Nathalia Felix de Leiros Ferreira<sup>1</sup>, Rannyedja Vanessa da Silva Teixeira<sup>2</sup>, Habdiel Cabral Fernandes<sup>3</sup>, Luisa Stradiotto Batistella<sup>4</sup>, Viviane da Silva Lima<sup>5</sup>, Mariana Araujo Fechini<sup>6</sup>, Carolina da Silva Guedes<sup>7</sup>, Andreza Calazans Rodrigues<sup>7</sup>, Pablo Mendonça de Souza<sup>8</sup>, Sarah Frota Loiola<sup>9</sup>, Elaine da Silva Matos<sup>10</sup>, Pedro Augusto Dias Lima<sup>11</sup>



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n4p1235-1261>

Artigo recebido em 26 Março e publicado em 26 de Abril de 2026

### *REVISÃO DE LITERATURA*

#### **RESUMO**

Os pinos pré-fabricados de fibra apresentam vantagens em relação ao núcleo metálico fundido, tais como: redução de passos clínicos, baixo custo, dispensa a fase laboratorial e possuem propriedades mecânicas semelhante à estrutura dental. Entretanto, uma das principais falhas deste sistema relatada pelos estudos clínicos é o descolamento de pinos de fibra do canal radicular. Um fator determinante para o sucesso dessas restaurações é quantidade de remanescente coronal. Por outro lado, uma das desvantagens é a técnica de cimentação, visto que nenhum material reúne as características ideais para tal função. Os cimentos resinosos são apontados como melhor alternativa para a cimentação desses pinos, pois possuem a capacidade de formar uma união mais efetiva com a dentina. A introdução de cimentos resinosos auto-adesivos vem se popularizando no mercado devido a sua facilidade técnica. Dessa forma, o presente trabalho objetivou, por meio de revisão de literatura, avaliar os fatores que influenciam na cimentação e longevidade de pinos de fibra cimentados adesivamente à dentina radicular.

**Palavras-chave:** Pinos Pré-Fabricados, Cimentação Adesiva, Longevidade Clínica.

# Factors Related to the Cementation and Longevity of Prefabricated Fiber Pins: Literature Review

## ABSTRACT

Prefabricated fiber pins have advantages over the molten metal core, such as: reduction of clinical steps, low cost, no laboratory phase and have mechanical properties similar to the dental structure. However, one of the main flaws in this system reported by clinical studies is the detachment of fiber pins from the root canal. A determining factor for the success of these restorations is the amount of coronal remnant. On the other hand, one of the disadvantages is the technique of cementing, since no material meets the ideal characteristics for such a function. Resinous cements are pointed out as the best alternative for the cementing of these pins, since they have the ability to form a more effective union with dentin. The introduction of self-adhesive resinous cements has been popular in the market due to their technical ease. Thus, the present work aimed, through a literature review, to evaluate the factors that influence the cementing and longevity of fiber pins adhesively cemented to root dentin.

**Keywords:** Prefabricated Pins, Adhesive Cementation, Clinical Longevity.

### Instituição afiliada

1. Especialista em Prótese Dentária pela Associação Brasileira de Odontologia (ABO), Natal - RN
2. Graduada do Curso Superior de Odontologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
3. Discente do Curso Superior de Odontologia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife - PE
4. Graduada do Curso Superior de Odontologia pela Universidade Franciscana (UFN)
5. Discente do Curso Superior de Odontologia pelo Centro Universitário FACOL (UNIFACOL)
6. Discente do Curso Superior de Odontologia pela Faculdade Paulo Picanço, Fortaleza - CE
7. Especialista em Endodontia pelo Instituto Nacional de Ciências Odontológicas (INCO 25), Niterói - RJ
8. Especialista em Prótese Dentária pela São Leopoldo Mandic - SP
9. Graduada do Curso Superior de Odontologia pela Universidade Nova Iguaçu - RJ
10. Especialista em Ortodontia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
11. Especialista em Prótese Dentária pela Odontoclínica Central da Marinha, RJ

**Autor correspondente:** *Nathalia Felix de Leiros Ferreira* [nath\\_leiros@hotmail.com](mailto:nath_leiros@hotmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

Os dentes tratados endodonticamente, devido normalmente à excessiva perda de estrutura coronária, necessitam de retentores intra-radulares para sua restauração direta e/ou indireta, visando uma retenção adequada. Há alguns anos, os núcleos metálicos fundidos eram a única opção para esses dentes, mas em virtude do tempo clínico ampliado associado ao custo mais elevado, do alto módulo de elasticidade responsável pelo alto índice de fratura radicular e da estética desfavorável, novas alternativas foram sendo desenvolvidas na década de 80, buscando otimizar o tratamento de dentes desvitalizados (Ayub et al., 2009).

Sendo assim, os sistemas de pino pré-fabricados despontaram na Odontologia como uma alternativa aos convencionais núcleos metálicos fundidos, por proporcionarem uma redução de passos clínicos, devido à ausência da etapa laboratorial para sua confecção, como também a diminuição dos custos (Mazzocato et al., 2006). A principal indicação desses pinos é proporcionar retenção ao material restaurador empregado no preenchimento (Albuquerque et al., 2003).

O mercado odontológico disponibiliza vários sistemas de pinos pré-fabricados, contudo, nenhum deles é considerado ideal, por isso é função do profissional conhecer e selecionar adequadamente o sistema para cada situação. Quanto à forma anatômica os pinos podem ser cônicos (convencional, cônico-paralelo, dupla conicidade) e cilíndricos (paralelos, 2 estágios, extremidade cônica). Já com relação à configuração superficial, se dividem em lisos, serrilhados e rosqueáveis. E completando a classificação, no que se refere ao material de confecção tem-se os pinos metálicos (Aço inoxidável e titânio) e não-metálicos, subdivididos em não estético (fibra de carbono) e estéticos (fibra de carbono, fibra de vidro, fibra de quartzo, fibra de carbono revestida com quartzo e dióxido de zircônia) (Albuquerque et al., 2003).

Na busca por propriedades mecânicas que se aproximassem das características do tecido dentário, destacaram-se entre os pinos pré-fabricados, àqueles reforçados por fibra. Os pinos pré-fabricados de fibra apresentam módulo de elasticidade próximo ao da dentina, possibilitando uma melhor distribuição de stress ao remanescente dental, bem como resistência à tração e resistência flexural semelhantes às observadas na estrutura dentária (Valandro et al., 2006).



Desse modo, tem sido relatado em alguns estudos clínicos, o bom desempenho e longevidade dos pinos pré-fabricados de fibra a longo prazo. Em 2007, Ferrari et al, em um desses estudos, constataram uma taxa de sucesso de aproximadamente 93,7 % desses retentores, em um período de 10 anos de observação. Outro estudo concluiu que a sobrevivência do pino de fibra após três anos de observação, foi de 91,9% (Onofre, 2012).

Entretanto, dentre as principais falhas observadas está o descolamento do pino, resultado normalmente de uma falha adesiva na interface dentina-cimento. Monticelli et al. (2003) e Cagidiaco et al. (2007) , verificaram através de estudos clínicos, que o descolamento do pino era responsável por mais da metade das falhas encontradas, correspondendo a 3,5 % e 4,3 %, respectivamente.

Em virtude disso, para aumentar a adesão entre a dentina e o cimento, recomendam-se variados tratamentos de superfície da dentina pré-cimentação: o que usa o sistema adesivo do tipo *etch-and-rinse* (Radovic et al., 2008) e o que usa para tratamento de superfície os primers *self-etch* (Bitter et al., 2006). Recentemente, foi introduzido no mercado, os cimentos resinosos auto-adesivos que dispensam qualquer tipo de tratamento de superfície (Guarda et al., 2010; Kececi; Kaya; Adanir, 2008; Radovic et al., 2008) e que segundo estudo baseado em prática clínica, tem se mostrado um produto de fácil uso (Burke; Crisp; Richter, 2006) quando comparado aos cimentos convencionais.

Sendo assim, frente aos diversos agentes cimentantes disponíveis atualmente, a proposta do presente trabalho foi avaliar através de uma revisão de literatura, os diferentes fatores envolvidos na cimentação de pinos pré-fabricados de fibra, visando sua melhor retenção, bem como a sua longevidade clínica.



## **METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa, que teve como objetivo analisar os fatores relacionados à cimentação e à longevidade clínica de pinos pré-fabricados de fibra em dentes tratados endodonticamente.

A coleta de dados foi realizada por meio de busca eletrônica em bases de dados científicas, incluindo PubMed, SciELO e Google Scholar, além da consulta a livros clássicos e referências secundárias relevantes ao tema.

Foram utilizados descritores controlados provenientes do MeSH e do DeCS, incluindo: “Post and Core Technique”, “Fiber Reinforced Composite”, “Resin Cements”, “Dentin-Bonding Agents” e “Treatment Outcome”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos estudos experimentais, clínicos e revisões de literatura que abordassem aspectos relacionados à cimentação de pinos de fibra e sua influência na retenção e longevidade clínica. Também foram considerados artigos clássicos, mesmo fora do recorte temporal recente, devido à sua relevância científica para a compreensão do tema. Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com o objetivo proposto, publicações duplicadas e trabalhos com metodologia pouco clara.

A seleção dos estudos foi realizada por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura completa dos artigos considerados relevantes. Posteriormente, os dados foram analisados de forma descritiva e interpretativa, permitindo a síntese das principais evidências relacionadas aos fatores que influenciam o desempenho clínico dos pinos de fibra.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. FATORES RELACIONADOS À CIMENTAÇÃO DE PINOS DE FIBRA

#### 1.1 Tratamento de Superfície do Pino

Vários tipos de tratamento de superfície têm sido sugeridos com a finalidade de aumentar a adesão entre cimento resinoso e pino. O propósito destes tratamentos é promover maior rugosidade de superfície e maior interação química entre os componentes da interface, que normalmente, podem ser alcançados a partir da realização de 3 diferentes tratamentos: 1- químicos (Ex: Silanização/ Aplicação de adesivo); 2- físico (Ex: jateamento de partículas de  $Al_2O_3$ ); 3- associação entre químico e físico (Ex: Sistema Cojet) (Amaral, 2010).

Os tratamentos químicos de superfície dos pinos de fibra envolvem, principalmente, a aplicação de um agente silano e/ ou adesivo, combinado ou não com o condicionamento ácido da superfície do pino. Organosilanos são moléculas bifuncionais, com uma terminação capaz de reagir com a fibra de vidro inorgânica e a outra de se copolimerizar com a resina orgânica. Quando o agente silano é aplicado, seus grupamentos alcóxi são reduzidos por hidrólise ao silanol, para se ligar à sílica presente na composição dos pinos (Oliveira et al., 2011).

Outro importante efeito da silanização é o aumento da molhabilidade da superfície, e ainda aumentam a efetividade das forças de Van De Walls estabelecendo uma união física (Oliveira et al., 2011). Ferrari e Goracci (2011) relataram que, atualmente, a silanização parece ser o método mais eficaz para melhorar a resistência de união na interface pino-cimento, quando comparada aos outros tratamentos de superfície.

Perdigão et al. (2005) investigaram o efeito do silano sobre a resistência de união de três tipos de pinos (DT Luz Post - DT, Bisco, FRC Postec - FR, Ivoclar Vivadent e Para Post Fiber White -PP, Colt`ene / Whaledent) em 54 elementos dentais. Metade da amostra foi tratada com uma solução de silano (Monobond S, Ivoclar Vivadent). Através do teste de push-out, observaram que a utilização do agente de união silano não aumentou as forças de ligação dos três pinos de fibra usados neste estudo.

Já com relação ao tratamento físico, o jateamento com óxido de alumínio parece ser uma boa alternativa para condicionamento superficial de pinos de fibra: a pressão gerada pelo jateamento cria microretenções na superfície do pino, aumentando dessa forma o íntimo contato entre este o cimento e, conseqüentemente, a união desses materiais. Há ainda o tratamento físico-químico, representado pela silicatização, onde o

jateamento com partículas de sílica impregna superfíciedo pino com esse composto, e a aplicação do agente silano torna a superfície mais reativa à resina (Valandro *et al.*, 2006). Outras possibilidades seriam: o condicionamento com ácido fluorídrico que atacaria a superfície da fibra de vidro do pino, expondo a sílica, tornando a superfície reativa ao silano; ou ainda, a imersão do pino em peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) associada à aplicação de silano (Vano *et al.*, 2006).

Buscando avaliar a influência de diferentes tratamentos de superfície e sistemas adesivos na retenção de pinos de fibra em canais radiculares, Gilson (2006) observou em seu estudo *in vitro*, através de testes de tração e observações em microscópio óptico, e percebeu um melhor desempenho do jateamento sobre a silanização.

Schmage *et al.* (2009) compararam o efeito de três métodos de tratamento de superfície sobre a força de ligação de pinos de fibra a diferentes cimentos resinosos. Foram selecionados 200 dentes, divididos de acordo com o tratamento recebido: silanização, condicionamento com ácido fluorídrico a 5%, Sistema Cojet e grupo controle (Não recebeu nenhum tratamento). Dentro de cada grupo, foram usados para cimentação 5 tipos de agente cimentante: Calibra, RelyX Unicem, Build-it, Rebuilda DC e Multicoreflow. Os autores observaram os melhores resultados de força de ligação para a combinação entre o tratamento de superfície com o Sistema Cojet (silicatização) e o cimento resinoso Multicoreflow.

Zicari *et al.* (2011) analisaram em seu estudo algumas variáveis que poderiam interferir na resistência de união push-out entre pinos de fibra de vidro e cimentos resinosos, dentre elas, o tipo de tratamento de superfície (Silanização ou silicatização– Sistema cojet 3M ESPE). Os resultados mais satisfatórios foram encontrados quando o tratamento de superfície era feito através da silicatização.

Faria *et al.* (2013) avaliaram a resistência à tração de pinos de fibra de vidro submetidos a diferentes tratamentos de superfície, através de um estudo *in vitro*. A amostra foi distribuída em 3 grupos de acordo com o tratamento de superfície aplicado aos pinos: Grupo I: os pinos receberam agente silano por 30 s e adesivo; Grupo II: os pinos foram limpos com álcool e então receberam o agente silano e adesivo; Grupo III: os pinos foram submetidos ao condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 s, seguido de agente silano e adesivo. Cada grupo foi dividido em 2 subgrupos de acordo com fotoativação do adesivo antes da inserção do pino no interior do canal: A – adesivo não foi fotoativado, B: o adesivo foi fotoativado. Todos os pinos foram cimentados com Panavia F e as amostras foram submetidas a teste de tração. O grupo III-B apresentou

melhores resultados de resistência a tração e diferença significativa entre ele e os grupos I-A e I-B. Concluíram então, que o condicionamento ácido dos pinos influenciou a retenção independentemente do modo de polimerização.

Shori et al. (2013) com o objetivo de examinar a força interfacial entre pino de fibra e o núcleo de preenchimento após diferentes tratamentos de superfície de pinos de fibra, comparou vinte pinos de fibra divididos em quatro grupos, de acordo com diferentes tratamentos de superfície: Grupo I- (controle negativo), Grupo II-Silanização (controle positivo), Grupo III (Ácido Fosfórico e Silanização), Grupo IV (Peróxido de hidrogênio 10% e Silanização). Observaram que o grupo IV se destacou entre os grupos testados e gerou um aumento significativo da resistência de união entre o pino e o núcleo.

Liu et al. (2014) avaliaram a influência do pré-tratamento (jateamento de areia, silanização e silicatização) de superfície de pinos de fibra de vidro na resistência de união quando utilizados os seguintes cimentos: DMG LUXACORE SmartMix Dual, MultilinkAutomix, RelyXUnicem e Panavia F2.0. Concluíram que a resistência de união foi significativamente afetada pelo tipo de cimento; a força de ligação do RelyX Unicem e Panavia F2.0 foi maior do que nos outros grupos de cimento, e que o jateamento aumentou a resistência de união do pino ao cimento DMG.

## 1.2 Tratamento de Superfície da Dentina Radicular

Para se obter um conjunto (Pino / dentina radicular) mecanicamente estável, há uma dependência de fatores como: retenção micromecânica e adesão ao conduto radicular, que por sua vez, estão intimamente relacionados à morfologia da dentina dentro dos canais radiculares. Ferrari et al. (2000) observaram que esta inter-relação está relacionada com a orientação dos túbulos dentinários e com o aumento da área de superfície após o condicionamento ácido. Perceberam que, após a técnica de condicionamento ácido, existiam túbulos abertos em toda a extensão da dentina, porém a densidade e o diâmetro dos túbulos diminuía no sentido apical, sendo que nos locais de baixa densidade, a camada híbrida era significativamente mais fina. Verificaram então que, após o condicionamento ácido, houve um aumento de 202% no terço cervical, de 113% no terço médio e 156% no terço apical, mostrando que o ácido atua de diferentes formas ao longo do canal radicular.

Lopes et al. (2002) reafirmaram a dificuldade de se alcançar a adesão em dentina radicular devido as características biológicas das mesmas, pelo alto teor orgânico, a presença de processos odontoblásticos e a presença de *smear layer* após sua preparação.

Estudos morfológicos têm demonstrado que a camada de *smear layer* é depositada sobre a dentina como resultado da instrumentação da mesma. Dependendo de um grande número de fatores, tal camada pode ter espessura variando de 0.5- 5.90  $\mu\text{m}$ . Esta camada evitará o contato íntimo do sistema adesivo com o substrato, por isso, o tratamento prévio da dentina é fundamental para uma boa correta adesão.

### 1.3 Sistema Adesivo / Cimento

De acordo com Muniz (2010), os sistemas adesivos podem ser do tipo *etch e rinse* (condicionamento e enxágüe) com dois passos (condicionamento ácido seguido da aplicação primer/adesivo) ou três passos (condicionamento ácido seguido da aplicação de primer e adesivo separadamente) ou do tipo autocondicionantes com 2 passos (aplicação de primer ácido seguido do adesivo) ou apenas um passo (aplicação de primer ácido e adesivos juntos – “*all in one*”).

Já os cimentos resinosos convencionais, bastante utilizados para cimentação de pinos de fibra, são utilizados em associação a um protocolo de condicionamento totalseguido da aplicação de sistemas adesivos quimicamente ativados ou duais, que garantem a formação dos tags de resina para estabelecer uma retenção mecânica ao sistema de pinos, ou associados à sistemas adesivos auto-condicionante (*self-etch*), onde a formação de uma camada híbrida contínua promove uma adesão de boa qualidade (Zicari *et al.*, 2012; Mastoras *et al.*, 2012). Com o propósito de eliminar os passos clínicos de condicionamento, aplicação de primer e de adesivo, diminuindo dessa forma a influência do operador, foram desenvolvidos os cimentos *self-adhesive* ou auto-adesivos (Zicari *et al.*, 2012).

Bitter *et al.* (2004) avaliaram a interface resina/dentina de 5 sistemas adesivos e agentes cimentantes: Multilink (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Panavia 21/ED Primer (Kuraray, Osaka, Japan), PermafloDC (Ultradent, Salt Lake City, UT, USA), Variolink II/ Excite DSC (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Clearfil Core/ New bond (Kuraray, Osaka, Japan), indicados para a adesão de pino de fibra de vidro ao canal radicular. Concluíram que o condicionamento com ácido fosfórico da dentina radicular e o uso de sistemas adesivos separadamente ou não do primer, resultam em uma camada híbrida mais uniforme e com presença de mais tags de resina do que aqueles observados nos adesivos autocondicionantes.

Valandro *et al.* (2005) avaliaram a retenção do pino de fibra de vidro, cimentado com três diferentes sistemas adesivos, sem variar o cimento resinoso. Os 30 dentes foram

separados em três grupos: Grupo 1 – ScotchBondMulti Uso Plus (3M ESPE, St Paul, MN, USA); Grupo 2- Single Bond (3M ESPE, St Paul, MN, USA); Grupo 3- Tyrian SPE/One-Step Plus (Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA). Os canais foram condicionados com ácido fosfórico 37% e o cimento resinoso dual utilizado foi o EnForce. Os autores concluíram que o sistema adesivo com condicionamento total em 3 passos gerou maior retenção no pino de fibra, quando comparado com os sistemas monocomponentes com condicionamento total e auto-condicionante de dois passos.

Bitter et al. (2006) investigaram a resistência adesiva de 6 agentes cimentantes, em 144 caninos maxilares, recomendados para a cimentação do pino de fibra de vidro, antes e após termociclagem. Os cimentos testados foram o Multilink (Ivoclar-Vivadent), Panavia 21/ED Primer (Kuraray), PermafloDC (Ultradent), Variolink II/ Excite DSC (Ivoclar-Vivadent), Clearfil Core/ New bond (Kuraray) e o RelayXUnicem (3M ESPE). O estudo revelou que a resistência adesiva variou com o agente de cimentação e o RelayXUnicem (3M ESPE,) mostrou significativamente maior resistência adesiva do que os outros materiais investigados.

Gilson (2006) observou em seu estudo *in vitro*, através de testes de tração e observações em microscópio óptico, que o adesivo de presa dual (Excite® DSC Soft Touch Endo) foi superior na resistência adesiva, quando comparado ao adesivo quimicamente ativado (LOK®).

Silva et al. (2008) através de um estudo *in vitro*, verificaram a influência de diferentes sistemas adesivos na resistência de união de pinos de fibra de vidro. Foram utilizados o Adapter single Bond- 3 M e o Adper Scotchbond MultiPurpose (MP) Plus - 3M, ambos em combinação com o cimento resinoso RelyX ARC - 3M. Entretanto, não foi encontrada nenhuma relação entre essas variáveis, já que o tipo de sistema adesivo utilizado no pino de fibra para a cimentação não influenciou na resistência de união de *pull-out*.

Monticelli et al. (2008) através de uma revisão de literatura, observaram uma menor resistência de união para os cimentos auto-adesivos, além da ausência de estudos clínicos a longo prazo que sirvam como base para sua indicação e utilização, e apontam os cimentos resinosos convencionais e duais como alternativa mais previsível.

Kececci et al. (2008) compararam através do teste de push-out a resistência adesiva de um cimento resinoso auto-adesivo (o RelayXUnicem - 3M ESPE) com um cimento resinoso de polimerização dual (Variolink II - Ivoclar-Vivadent) usados para cimentação de 4 diferentes tipos de pinos, em 80 incisivos. Concluíram que a resistência

adesiva pode ser afetada pelo tipo de cimento e pino utilizado. Os espécimes cimentados com Variolink II e as diferentes combinações de pinos resultaram em valores de resistência adesiva maior que os cimentados com RelayXUnicem.

Rodrigues (2010) avaliou a resistência de união, por push-out, de 30 pinos de fibra cimentados a dentina bovina com diferentes agentes de cimentação. As raízes foram divididas em 3 grupos de acordo com o cimento utilizado: grupo I- cimento de ionômero de vidro (Fuji); grupo II- cimento resinoso dual (RelyX) ; grupo III- cimento resinoso quimicamente ativado (Multilink). Os maiores valores de resistência adesiva foram apresentados pelo cimento resinoso RelyX, seguido do cimento de ionômero de vidro (Fuji) e cimento resinoso Multilink, respectivamente.

Com o objetivo de investigar os efeitos de diferentes agentes cimentantes na resistência de união push-out de pinos de fibra de vidro, Reis et al. (2011) avaliaram a cimentação com cimento resinoso auto-polimerizável C&B, cimento de ionômero de vidro (Ketac Cem) e um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (GC FujiCEM). Os resultados o estudo mostraram que o cimento C&B apresentou valores maiores de resistência de união que os cimentos de ionômero de vidro.

Ainda sobre a indicação dos cimentos de ionômero de vidro para a cimentação de pinos de fibra, Pereira et al. (2014) concluiu que esse tipo de cimento produz valores de resistência de união satisfatórios, quando utilizados Luting & Lining, Fuji II LC Improved, RelyX Luting e Ketac Cem. Sendo que o Luting & Lining apresentou melhor desempenho. Já o Ionoseal produziu valores de resistência menores, não sendo, portanto, indicado.

Campos et al. (2011) avaliaram a influência de três sistemas adesivos na resistência de união ao push-out de pinos de fibra cimentados adesivamente à dentina radicular. Foram usados para os grupos 1, 2, e 3, os adesivos Scotchbond Multipurpose Plus (3M ESPE), OneStep (Bisco) e Excite DSC (Ivoclar), respectivamente. Baseado nos resultados, concluíram que os sistemas adesivos com polimerização química e dual devem ser os selecionados para procedimentos de cimentação adesiva de pinos de fibra.

Uma adesão mais eficaz é obtida, quando na cimentação de pinos de fibra de vidro é usada uma combinação de adesivos etch-and-rinse com cimento resinoso dual. Também tem sido proposto o uso do cimento resinoso auto-condicionante, devido principalmente a simplificação da técnica, entretanto, a durabilidade da adesão promovida ainda precisa ser verificada com estudos clínicos de longo prazo (Ferrari et al., 2011).

Zicari et al. (2011) avaliaram em seu estudo, diferentes fatores que poderiam

interferir na resistência de união push-out entre pinos de fibra de vidro e cimentos resinosos. Nesse trabalho foram levados em consideração as seguintes variáveis: pinos de fibra de vidro com matrizes diferentes (Resina epóxica / RelayX 3M; Resina composta / FRC Plus Ivoclar; Resina de metacrilato / Pós CG CG), tipos de cimento (Cimento resinoso convencional baseado em Bis-GMA / Variolink II - IvoclaVivadent; cimento auto-condicionante baseado em MDP / Clearfil Esthetic Cement - Kuraray; cimento auto-adesivo / RelyX Unicem - 3M) e tipo de tratamento de superfície (Silanização ou jateamento com partículas de silicato – Sistema cojet 3M ESPE). Os resultados mais satisfatórios foram encontrados para os pinos de fibra de vidro com matriz resinosa epóxica e de metacrilato, quando o agente cimentante era o auto-adesivo e o tratamento de superfície era feito através do jateamento.

Souza *et al.* (2011) em seu estudo para avaliar a resistência de união ao push-out da interface adesiva entre pino de fibra de vidro e as diferentes regiões da dentina radicular, observaram que para os terços médio e apical, o grupo que utilizou o Panavia 21 na cimentação apresentou resistência de união menor que os outros dois grupos, no qual foram utilizados RelyX ARC e RelayX Unicem, que por sua vez, mostraram-se estatisticamente iguais entre si. Logo, concluíram que os cimentos de presa dual (RelyX ARC, 3M ESPE e RelyX Unicem, 3M ESPE) promoveram maior resistência de união entre o pino endodôntico e as paredes do canal radicular do que o cimento quimicamente ativado (Panavia 21, Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Japão).

Abou-id *et al.* (2012) avaliaram a interface adesiva entre a dentina radicular e pinos de fibra de vidro, após sua cimentação com adesivos e cimentos com diferentes modos de polimerização, através de microscopia eletrônica de varredura. Foram encontrados os melhores resultados de continuidade, densidade e morfologia da camada híbrida quando foi utilizada a combinação de adesivo auto-polimerizável e cimento resinoso auto-polimerizável, seguido de um adesivo de cura dupla com cimento resinoso auto-polimerizável e, finalmente, um adesivo fotopolimerizável com cimento resinoso auto-polimerizável.

Gomes *et al.* (2011) investigaram a influência do sistema de cimentação na resistência de união em diferentes regiões do canal radicular. Três sistemas foram testados, Adper Scotchbond Multi-Purpose + cimento resinoso RelyX ARC (SBMP + ARC); Adper Single Bond 2 + RelyX ARC (SB + ARC) e RelyX U100 e observaram que o único não sensível à região do canal radicular foi o cimento auto-adesivo RelayX U100.

Erdemir *et al.* (2011) compararam diferentes materiais para a cimentação de pinos de fibra de vidro. No estudo foram utilizados cimento auto-condicionante e cimento auto-adesivo, além da aplicação modificada de cimento auto-adesivo com o uso prévio de adesivo auto-condicionante. A maior resistência de união foi encontrada para os grupos, nos quais o cimento auto-adesivo foi usado, bem como naqueles onde foi utilizada a técnica modificada, entretanto não houve diferença estatisticamente significativa entre eles, comprovando que a combinação com o adesivo *self-etch* não potencializou o cimento auto-adesivo.

Souza *et al.* (2013) avaliaram a resistência de união dos pinos de fibra de vidro à dentina radicular, usando diferentes técnicas de cimentação. A hipótese testada foi de que não seria observada diferença estatística entre os diferentes protocolos de cimentação. A amostra do estudo era composta de 50 raízes tratadas endodonticamente, preparadas com as brocas do sistema de pinos utilizado (White Post DC, FGM, Joinville, SC, Brazil) e divididas nos seguintes grupos, conforme o protocolo aplicado: G1 (Condicionamento ácido total + adesivo fotopolimerizável + cimento resinoso RelyX ARC); G2 (Condicionamento ácido total + adesivo fotopolimerizável + cimento resinoso AllCeram); G3 (Cimento resinoso auto-adesivo RelyX Unicem); G4 (Condicionamento ácido total + RelyX Unicem) e G5 Cimento de ionômero de vidro modificado por resina RelyX Luting). Como resultado, encontraram valores de adesão maiores para o G4, seguido do G3. Os outros grupos foram semelhantes entre si e apresentaram valores menores que o G3 e G4. Sendo assim, os autores concluíram que o cimento resinoso auto-adesivo promoveu a maior resistência de união quando comparado com o protocolo de cimentação convencional.

Borba (2014), em seu estudo para avaliar a resistência de união, através do teste *push out* entre a dentina radicular e o pino de fibra de vidro submetido a diferentes protocolos de cimentação, concluiu que o protocolo de cimentação auto-adesivo resultou em valores de resistência de união mais altos que o protocolo de condicionamento ácido total.

#### 1.4 Técnica de Cimentação

Atualmente, é inquestionável a importância dos sistemas adesivos e cimentos resinosos na fixação dos pinos de fibra, entretanto, muitas são as limitações encontradas para que esses materiais tenham o desempenho de excelência, tais como: dificuldade de adesão intra-radicular devido ao substrato, sensibilidade da técnica de cimentação, dificuldade de visualização do conduto (Durand *et al.*, 2009), baixa resistência coesiva e

alta contração de polimerização dos cimentos resinosos, potencializada pelo fator C e pela impossibilidade de inserção incremental do cimento resinoso, a adaptação do pino ao conduto radicular e a quantidade de remanescente dental (Muniz, 2010).

A resistência de um dente está diretamente relacionada com a quantidade de estrutura dental remanescente. Uma férula dentro do desenho da coroa, abraçando a circunferência da raiz, protege a raiz onde as forças máximas incidem, reduzindo o risco de fraturas dentais e deslocamentos dos pinos, além de aumentar a área de adesão disponível (Torbjorner; Fransson, 2004; Muniz, 2010). Um mínimo de 1,5 - 2 mm de férula tem sido constantemente descrito como um fator essencial para o sucesso dos sistemas de pino (Soares *et al.*, 2012). Estudos clínicos têm demonstrado que a preservação do remanescente dental influencia significativamente a retenção da união pino/ coroa e também reduz o risco de fratura (Valandro *et al.*, 2007).

Quando os pinos de fibra foram introduzidos na Odontologia eram altos os índices de deslocamentos, principalmente durante a remoção de provisórios, que em sua grande maioria estavam associados a pinos mal adaptados ou cilíndricos. Inicialmente, acreditava-se que o cimento resinoso garantia a retenção e a estabilização do pino intraradicular, ao preencher o espaço vazio entre o pino e as paredes do canal (Muniz, 2010).

Com o objetivo de avaliar de que forma a espessura da camada de cimento influenciava na força de adesão do pino de fibra cimentado no canal radicular, Souza *et al.* (2014) avaliaram 60 dentes bovinos tratados endodonticamente. Os espécimes foram submetidos ao protocolo de cimentação *etch- and- rinse*, onde foram utilizados: ácido fosfórico 35% (Condac 37), silano (Prosil), sistema adesivo (ScotchBond MultiPurpose Plus /3M ESPE) e cimento resinoso dual (Allcem, FGM). Após a ciclagem mecânica, observaram que a espessura da camada de cimento afetou significativamente a força de adesão, e que idealmente sua espessura deve estar no intervalo de 0,1-0,3mm.

A adaptação do pino deve direcionar a seleção do melhor sistema, considerando o formato e diâmetro compatíveis com os canais radiculares, reduzindo assim a quantidade de cimento necessária e garantindo uma maior retenção friccional. Com essa finalidade, foram desenvolvidos os pinos cônicos, dentre eles destaca-se ainda o formato cônico paralelo e com dupla conicidade (Muniz, 2010). Em virtude disso, a necessidade da cimentação adesiva de pinos de fibra de vidro tem gerado debates, uma vez que a ligação do pino à estrutura dental pode estar mais relacionada com a fricção do mesmo ao longo das paredes dos canais, do que a união adesiva à dentina radicular (Goracci *et al.*, 2005).

Outro importante fator referente à cimentação é a técnica de aplicação do sistema

adesivo na dentina radicular. O microbrush é apontado como melhor alternativa para esta função, em oposição às escovas convencionais, uma vez que, promove uma zona de interdifusão mais uniforme, e um maior número de tags de resina ao longo de todos os terços do canal radicular, enquanto o pincel não permite a formação de tags de resina no terço apical, porque as cerdas da escova são muito curtas para alcançar essa região (Ferrari et al., 2002).

Souza et al. (2007), ao comparar a influência de 4 tipos de escovas (Small microbrush – Cavi-Tip; Microbrush – Dentsply; Endobrush – Bisco e Conventional Brush – Bisco) sobre a resistência de união, observaram que os melhores resultados foram encontrados para a menor escova. Nesse estudo verificaram ainda a influência do uso de pontas de papel absorvente sobre o mesmo aspecto avaliado e concluíram que, quando o excesso da solução adesiva era removido com essas pontas, a resistência de união obtida com todas as escovas testadas foi superior.

Ainda considerando a sensibilidade da técnica de cimentação, temos a influência do modo de aplicação do cimento no interior do canal radicular. D´Arcangelo et al. (2007) avaliaram a resistência adesiva de cimentos resinosos, utilizando diferentes métodos de aplicação do agente cimentante. As técnicas aplicadas foram: broca lentulo, aplicação do cimento sobre a superfície do pino e injeção do cimento no conduto com seringa específica. A análise mostrou que os melhores resultados ao teste *push-out* foram obtidos quando o agente cimentante foi levado ao conduto com broca lentulo ou seringa específica. D´Arcangelo et al. (2008) observaram os mesmos resultados em seu estudo, mas destacaram que a escolha da técnica de inserção, depende do sistema de pino utilizado.

Watzke et al. (2008) avaliaram a homogeneidade de cimentos resinosos, considerando dois diferentes modos de aplicação do cimento no conduto: aplicando o cimento na superfície do pino ou inserindo no conduto com uma ponta aplicadora. Os autores concluíram que a combinação do dispositivo de aplicação na forma do conduto resultou em uma interface mais homogênea para o cimento. Michida et al. (2010) também realizaram um estudo com o objetivo de verificar qual o melhor método de inserção do cimento resinoso no conduto radicular. Nesse trabalho, observaram a inserção do cimento com broca lentulo, seringa Centrix e explorador, e como resultado verificaram que o método de inserção interfere na qualidade da camada de cimento, sendo a broca lentulo e a seringa Centrix os mais indicados para essa função.

## DISCUSSÃO

Há uma grande variedade de tratamentos de superfície para pinos de fibra, mas os benefícios alcançados e o tratamento mais indicado ainda não estão definidos. Ferrari et al. (2011) apontam a silanização como um tratamento por vezes, multiplicador das forças de ligação. Segundo Oliveira et al. (2011), os fatores que fazem do silano uma boa alternativa para tratar a superfície do pino são, principalmente: a presença de moléculas bifuncionais, a capacidade de aumentar a molhabilidade da superfície e também a efetividade das forças de Van de Walls.

Perdigão et al. (2005) e Borba (2014) mesmo tendo seus estudos separados por uma lacuna de 9 anos, concordam na hipótese de que o agente silano não influencia na resistência de união, nem aumenta a energia de ligação dos pinos de fibra de vidro. Reforçando ainda mais a pouca atuação benéfica do silano, alguns estudos apontam o jateamento como o tratamento de superfície de melhor desempenho, em detrimento da silanização.(Gilson, 2006; 2011; Liu et al., 2014).

No entanto, a maioria dos estudos aponta o tratamento físico-químico da superfície do pino como mais completo e efetivo, no propósito de gerar maior rugosidade na superfície e maior interação química entre os componentes da interface (Schmage et al., 2009; Zicari et al., 2011; Faria et al., 2013; Shori et al., 2013).

Em conformidade com Ferrari et al. (2000) e Lopes et al. (2002), que concordam sobre a necessidade do condicionamento ácido da superfície dentinária em virtude da composição deste tecido, estão os estudos de Bitter et al. (2004) e Valandro et al. (2005) que encontraram, respectivamente, uma camada híbrida mais uniforme e maior retenção, quando da aplicação do condicionamento ácido total, em detrimento do uso de adesivos auto- condicionantes. Ferrari et al. (2011) também propõem o uso de adesivos *etch-and-rise* associados a cimentos resinosos duais para aumentar a adesão de pinos de fibra.

Considerando o modo de polimerização dos sistemas adesivos e cimentos resinosos utilizados na fixação de pinos de fibra, temos um consenso entre diversos autores em virtude da dificuldade de acesso à região mais apical do conduto radicular, que impede a chegada efetiva da luz do fotopolimerizador, e do tempo de trabalho limitado proporcionado por materiais de presa exclusivamente química. Sendo assim, muitos deles ratificam em seus estudos, um melhor desempenho de adesivos e cimentos resinosos de presa dual (Gilson, 2006; Campos et al., 2011; Souza et al., 2011; Abou-id et al., 2012). Entretanto, Silva et al. (2008), ao testar in vitro 3 tipos de adesivos (Single

Bond, Scotchbond MultiPurpose e RelyX ARC) confronta esses achados, quando não identifica influência desses diferentes sistemas adesivos sobre a resistência de união.

Com a introdução dos cimentos auto-adesivos no mercado odontológico, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de verificar sua efetividade. Esses cimentos simplificam a técnica de cimentação, por eliminarem as etapas de condicionamento ácido da superfície e aplicação de adesivo (Zicari et al., 2012), e por isso têm sido propostos (Ferrari et al., 2011). Contudo, Ferrari et al. (2011), enfatizam a necessidade de mais estudos clínicos de longo prazo, que comprovem sua utilização.

Bitter et al. (2006), Zicari et al. (2011) e Borba (2014) relataram em seus estudos o melhor desempenho do cimento resinoso auto-adesivo, em detrimento do cimento resinoso convencional. Gomes et al. (2011) confirmaram não só superioridade, como também a atribuíram ao fato de este agente de cimentação não ser sensível à região do canal radicular. Entretanto, alguns estudos ainda apontam o cimento resinoso convencional, como melhor alternativa para cimentação de pinos de fibra (Kececi et al., 2008; Monticelli et al., 2008).

Erdemir et al., (2011) e Souza et al., (2013) verificaram em seus estudos, alterações nas técnicas de uso cimento auto-adesivo. Estes observaram que a resistência de união foi maior quando houve um condicionamento ácido prévio da superfície, associado ao cimento auto-adesivo, enquanto que àqueles aplicaram um adesivo auto-condicionante antes do cimento auto-adesivo, mas não observaram diferença entre este grupo e o grupo que usou apenas o cimento auto-adesivo, concluindo, portanto, que o adesivo não potencializou a efetividade do cimento na resistência de união.

Estudos apontam o melhor desempenho de cimentos resinosos em detrimento do cimento de ionômero de vidro convencional ou modificado por resina, sejam eles de cura dual (Rodrigues, 2010) ou auto-polimerizáveis (Reis et al., 2011). Entretanto, Pereira et al. (2014) reafirmam sua indicação quando concluíram que o cimento de ionômero de vidro produz valores de resistência de união satisfatórios. Em seu estudo enfatiza ainda que os melhores resultados foram obtidos para o cimento convencional (Luting & Lining) quando comprado aos modificados por resina (Fuji II LC Improved, RelyX Luting), conta- indicando também o Ionoseal.

Outros fatores que não podem ser negligenciados são aqueles referentes à técnica de cimentação propriamente dita. Durand et al. (2009) e Muniz (2010) concordam que a cimentação adesiva em dentes tratados endodonticamente trata-se de uma técnica crítica, tendo como principais dificuldades, a dentina radicular modificada, o acesso e a

visualização do conduto radicular e a alta contração de polimerização do cimento resinoso, potencializada pelo fator “C”.

A resistência do dente tratado endodonticamente está intimamente relacionada com a quantidade de remanescente dental, por isso muitos autores descrevem o efeito Férula como determinante para o sucesso das restaurações desses dentes. (Torbjorner; Fransson, 2004; Muniz, 2010). Estudos clínicos também enfatizam a importância do remanescente coronário e apontam a quantidade de estrutura dentária como fator de maior influência na resistência à fratura e, conseqüentemente, na sobrevivência clínica de dentes tratados endodonticamente (Monticelli et al., 2003; Grandini et al., 2005; Cagidiaco et al., 2007; Ferrari et al., 2007; Valandro et al., 2007; Naumann et al., 2012).

Com relação à adaptação do pino ao conduto radicular, deve-se considerar o diâmetro e formato do canal radicular, proporcionando assim, uma maior fricção entre as interfaces envolvidas (Muniz, 2010) e, conseqüentemente, uma menor espessura da camada de cimento, que segundo Souza et al. (2014) deve ser idealmente de 0,1-0,3 mm.

No que diz respeito à técnica de aplicação do adesivo dentro do canal radicular, temos a escolha do microbrush em detrimento das escovas convencionais (Ferrari et al., 2002), que também foi constatada por Souza et al. (2007), pois consegue alcançar as regiões mais profundas da raiz. Esse estudo também sugeriu o uso de pontas de papel absorvente para a remoção de excesso da solução adesiva, aumentando a resistência de união.

Para o cimento, D’Arcangelo et al. (2007), observaram uma maior resistência adesiva quando o cimento era levado ao interior do canal radicular com o auxílio de uma broca lentulo ou seringa específica, métodos de inserção esses que também foram sugeridos como mais indicados para tal função, por Michida et al. (2010). Entretanto, no estudo de 2008, destacaram que a escolha da técnica de inserção depende do sistema de pino utilizado. Já Watzke et al. (2008) apontam como a melhor técnica, o uso de uma ponta aplicadora.

A grande maioria dos estudos clínicos desenvolvidos, avalia a sobrevivência de pino de fibra cimentados segundo um protocolo de cimentação *etch and rinse* ou *self-etch*. Estudos que verifiquem a longevidade desses pinos utilizando cimentos auto-adesivos ainda são escassos (Ferrari et al., 2011).

No entanto, estudos clínicos não mostram diferença no índice de sobrevivência clínica para diferentes tipos de protocolos de cimentação. Cagidiaco et al. (2007), obtiveram uma taxa de sucesso para pinos de fibra de 92,7% durante 24 meses de



observação, quando foi utilizado o protocolo de cimentação *etch and rinse* com ácido fosfórico (34%), Prime e Bond NT e Calibra. Resultado semelhante (91,9%) foi encontrado no estudo de Onofre em 2012, numa observação por 36 meses para pinos de fibra cimentados com cimento auto-adesivo Rely X U100.

Todos os estudos clínicos comprovaram o sucesso e a longevidade clínica dos pinos de fibra para restauração de dentes tratados endodônticamente (Moticelli *et al.*, 2003; Naumann *et al.*, 2004; Naumann *et al.*, 2005; Grandini *et al.*, 2005; Cagidiaco *et al.*, 2007; Ferrari *et al.*, 2007; Mehta; Millar, 2008; Onofre, 2012; Naumann *et al.*, 2012). Sete desses estudos comprovam essa longevidade à curto prazo, entretanto, Ferrari *et al.* (2007) e Naumann *et al.* (2012) obtiveram bons resultados, considerando um tempo maior de observação.

Sobre as falhas que determinam o insucesso desse tipo de retentor, quatro estudos apontaram o descolamento do pino como falha mais prevalente, o que denota a persistência da falha adesiva na interface dentina-cimento mesmo após a evolução de sistemas adesivos e cimentos auto-adesivos, e de uma lacuna de anos entre os estudos (Moticelli *et al.*, 2003; Cagidiaco *et al.*, 2007; Onofre, 2012; Naumann *et al.*, 2012). Outras falhas identificadas foram: fratura do pino de fibra (Naumann *et al.*, 2004; Naumann *et al.*, 2005), insucesso endodôntico (Ferrari *et al.*, 2007; Mehta; Millar, 2008) e alteração na coloração da restauração (Grandini *et al.*, 2005).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base na revisão da literatura, observa-se que a presença de um remanescente coronal entre 1,5 e 2,0 mm é um fator determinante para o sucesso clínico das restaurações em dentes tratados endodonticamente. A adaptação adequada do pino ao formato e diâmetro do conduto radicular também se mostra essencial, pois favorece maior fricção entre as superfícies e contribui para a retenção do sistema restaurador.

No que se refere ao tratamento de superfície dos pinos de fibra, a associação entre métodos físicos e químicos, como a silicatização seguida da silanização, tem demonstrado melhores resultados na adesão. Além disso, o condicionamento ácido da dentina radicular desempenha papel importante no aumento da resistência de união na interface entre cimento e dentina.

A aplicação correta dos materiais também influencia diretamente no desempenho clínico. O sistema adesivo deve ser aplicado com auxílio de microbrush, com remoção do excesso por pontas de papel absorvente, enquanto o cimento deve ser inserido no interior do canal radicular por meio de pontas aplicadoras específicas. Recomenda-se ainda que a espessura da camada de cimento seja mínima, idealmente entre 0,1 e 0,3 mm, a fim de otimizar a resistência adesiva.

Quanto aos materiais utilizados, os sistemas adesivos associados a cimentos de presa dual são os mais indicados para a cimentação de pinos de fibra, apresentando vantagens em relação aos sistemas exclusivamente fotoativados ou quimicamente ativados. Embora o cimento de ionômero de vidro possa ser utilizado, os cimentos resinosos demonstram desempenho superior. Nesse contexto, os cimentos autoadesivos surgem como uma alternativa promissora, devido à sua facilidade técnica e bons resultados laboratoriais; entretanto, ainda são necessários mais estudos clínicos que comprovem sua longevidade.

De modo geral, as restaurações de dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra apresentam altas taxas de sucesso clínico, evidenciando sua previsibilidade e durabilidade. Contudo, destaca-se que a principal causa de falha dessas restaurações está relacionada ao descolamento do pino, reforçando a importância de protocolos clínicos adequados para garantir a longevidade do tratamento.

## REFERÊNCIAS

Abou-id, rigueira l. et. al. ultrastructural evaluation of the hybrid layer after cementation of fiber posts using adhesive systems with different curing modes. *braz dent j* (2012) 23(2): 116-121.

Albuquerque, r. c.; vasconcelos, w.a.; pereira, a. l. m. s. pinos pré-fabricados intraradiculares: sistemas e técnicas. *anais do 15º conclave odontológico internacional de campinas*, n.104 - mar/abr – 2003.

Amaral, m. condicionamento da superfície de pinos de fibra de vidro: influência na resistência adesiva após ciclagem mecânica e na resistência à flexão dos pinos. *santa maria*, 2010. 58p. dissertação (mestrado em odontologia), universidade federal de santa maria, santa maria, 2010.

Ayub, vaz k. et al. avaliação da resistência à tração de pinos intraradiculares pré-fabricados: revisão de literatura. *revista odontológica de araçatuba*, v.30, n.2, p. 50-56, julho/dezembro, 2009.

Bitter, k.; paris, s.; martus, p.; schartner, r.; kielbassa, a. m. a confocal laser scanning microscope investigation of different dental adhesives bonded to root canal dentine. *intendod j*. 2004; 37(12): 840-8.

Bitter, k.; meyer- lueckel, h.; priehn, k.; kanjuparambil, j. p.; neumann, k.; kielbassa, a. m. effects of luting agent and termocycling on bond strengths to root canal dentine. . *int endod j*. 2006; 39(10): 809-18.

Borba, m. influência da silanização e do protocolo de cimentação na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina radicular. monografia (especialização em odontologia), porto alegre, 2014. 26p. universidade federal do rio grande do sul, porto alegre, 2014.

BURKE, F. J.; CRISP R. J.; RICHTER B. A practice-based evaluation of the handling of a new self-adhesive universal resin luting material. *Int Dent J*. 2006 Jun;56(3): 142-6.

Cagidiaco, crysanti m.et. al.clinical performance of fiber post restorations in endodontically treated teeth: 2- year results.*am j dent* 2007;20:287-291.

Campos, fernanda et. al. influência de diferentes sistemas adesivos na resistência de união de pinos de fibra à dentina intraradicular. *pesqbrasodontopedclinintegr*, João Pessoa, 11(3):323-28, jul./set., 2011.

D'arcangelo, c.; d'amario, m.; de angelis, f.; zazzeroni, s.; vadini, m.; caputi, s. effect of application technique of luting agent on the retention of three types of fiber-reinforced post systems. *journal of endodontics*, baltimore, v.33, n. 11, p. 1378-1382, novembro, 2007.

D'arcangelo, c. *et. al.* an evaluation of luting agent application technique effect of fibre post retention. *j dent, bristol*, v. 36, n. 4, p. 235-40, 2008.

da silva, mendonça l. *et. al.* influence of different adhesive systems on the pull-out bond strength of glass fiber posts. *j appl oral sci.* 2008;16(3):232-5.

De souza, costa l. resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular. *rgo - rev gaúcha odontol.*, porto alegre, v.59, n.1, p.51-58, jan./mar., 2011.

Durand, l. b.; andrada, m. a. c.; araujo, e. cimentação de pinos fibro-resinosos: desafios e possibilidades. *clínica-international journal of brazilian dentistry.florianópolis*, v.5, n.3, p. 304-310, jan/set., 2009.

Erdemir, ugur *et. al.* an in vitro comparison of different adhesive strategies on the micro push-out bond strength of a glass fiber post.*med oral patol oral cir bucal.* 2011 jul 1;16 (4):e626-34.

Faria, maria i. a. *et. al.* tensile strength of glass fiber posts submitted to different surface treatments. *brazilian dental journal* (2013) 24(6): 626-629.

Ferrari, marco *et al.* bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *am j dent.* 2000; 13(5): 255-60.

Eerrari, m.; grandini, s.; simonetti, m.; monticelli, f.; goracci, c. influence of a microbrush on bonding fiber post into root canals under clinical conditions. *oral surg oral med oral pathol oral radiol endod.* 2002; 94: 627-31.

Eerrari, marco *et. al.* long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *am j dent* 2007;20:287-291).

Ferrari, m.; goracci, c. current perspectives on post systems: a literature review. *australian dental journal* 2011; 56:(1 suppl): 77–83.

Grandini, simone *et. al.* clinical evaluation of the use of fiber posts and direct resin restorations of endodontically treated teeth. *quintessence publishing*, vol 18, no. 5, 2005.

Goracci, c.; raffaelli, o.; monticelli, f.; balleri, b.; bertelli, e.; ferrari, m. the adhesion between prefabricated frc posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post- silanization. *dent mater* 2005; 21(5):437-444.

Gomes, mongruel g. *et. al.* regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *braz dent j* (2011) 22(6): 460-467.

Gilson, g. m. f. influência da configuração superficial, dos tratamentos de superfície e de sistemas adesivos na resistência adesiva de pinos de fibras de vidro: estudo in vitro. belo horizonte, 2006. 126p. dissertação (mestrado em odontologia), universidade federal de minas gerais, belo horizonte, 2006.

Guarda, g. b.; gonçalves l. s.; correr a. b.; moraes r. r.; sinhoreti m. a.; correr-sobrinho l. luting glass ceramic restorations using a self-adhesive resin cement under different dentin conditions. *j appl oral sci.* 2010,18:244-248.

Kececci, a. d.; kaya, b. u.; adanir, n. micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and two luting materials. *oral surg oral med oral pathol oral radiol endod*, v.105, n. 1, p. 121-128, 2008.

Liu, chang *et. al.* the influence of four dual-cure resin cements and surface treatment selection to bond strength of fiber post. *international journal of oral science* (2014) 6, 56–60.

Lopes, g. c; baratieri, l. n.; de andrada, m. a.; vieira, l. c. dental adhesion: present state of the art and future perspectives. *quintessence int.* 2002; 33(3):213-24.

Mazzocato, d. t.; hirata, r.; pires, l. a. g.; mota, e.; moraes, l. f.; mazzocato, s. t. propriedades flexurais de pinos diretos metálicos e não metálicos. *revista dental press estética, maringá*, v.3, n.3, p. 21-36, jul/set. 2006.

Mastoras, k.; vasiliadis, l.; koulaouzidou, e.; gogos, c. evaluation of push-out bond strength of two endodontic post systems. *j endod* 2010; 36(4): 510-514.

Mehta, s. b.; millar, b. j. a comparison of the survival of fibre posts cemented with two different composite resin systems. *british dental journal* 2008; 205: e23.

Michida, s. m. a.; souza, r. o. a.; bottino, m. a.; valandro l. f. cementation of fiber post: influence of the cement insertion techniques on the bond strength of the fiber post-rootdentin and the quality of the cement layer. *minerva stomatol* 2010;59:633-7.

Monticelli, francesca *et. al.* clinical behavior of translucent- fiber posts: a 2- year prospective study. *the international journal of prosthodontics*, vol. 16, no. 6, 2003.

Monticelli, francesca *et. al.* clinical behavior of translucent- fiber posts: a 2- year prospective study. *int j prosthodont* 2003; 16: 593-596.

Monticelli, f.; osorio, r.; sadek, f. t.; radovic, i.; toledano, m.; ferrari, m. surface treatments for improving bond strength to prefabricated fiber posts: a literature review. *operativedentistry*, 2008, 33-3, 346-355.

Muniz, leonardo. *reabilitação estética em dentes tratados endodenticamente: pinos e possibilidades clínicas conservadoras / leonardo muniz & colaboradores – são paulo: santos, 2010.*

Naumann, m.; blankenstein, f.; dietrich, t. survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years—an observational clinical study. *j\_dent.* 2004 apr;33(4):305-12.

Naumann, m.; blankenstein, f.; dietrich, t. risk factors for failure of glass fiber-reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study. *eur j oral sci* 2005;



113: 519–524.

Naumann, m.; blankenstein, f.; dietrich, t. survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years—an observational clinical study. *j dent*. 2004 apr;33(4):305-12.

Naumann, michael et. al. 10-year survival evaluation for glass-fiber–supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *journal of endodontics*, vol. 38, no. 4, pp. 432–435, 2012.

Onofre, r. s. restauração de dentes tratados endodonticamente: ensaio clínico randomizado e revisão sistemática com metanálise. pelotas, 2012. 92p. dissertação (mestrado em odontologia), universidade federal de pelotas, pelotas, 2012.

Pereira, ricardo j. et. al. push-out bond strength of fiber posts to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. *j appl oral sci*. 2014;22(5):390-6.

Perdigão, j.; gomes, g.; lee, i. k. the effect of silane on the bond strengths of fiber posts. volume 22, issue 8, agosto 2006, pags 752–758.

Radovic, ivana et. al. evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches. *eur j oral sci*. 2008, dec;116(6):557-63

Reis, rodrigues k. et. al. effect of cement type and water storage time on the push-out bond strength of a glass fiber post. *braz dent j* (2011) 22(5): 359-364.

Rodrigues, a. r. resistência de união, por push-out, de pinos de fibra fixados à dentina bovina com diferentes agentes cimentantes. taubaté, 2011. 74p. dissertação (mestrado em odontologia), universidade de taubaté, taubaté, 2010.

Schmage, p. et. al. effect of surface conditioning on the retentive bond strengths of fiber reinforced composite posts. *j prosthet dent* 2009;102:368-377.

Shori, deepa et. al. to evaluate and compare the effect of different post surface treatments on the tensile bond strength between fiber posts and composite resin. *journal of international oral health*. sept-oct 2013; 5(5):27-32.

Soares, josé c. et. al. longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *braz dent j* (2012) 23(2): 135-140.

Souza, de assunção o. r. et. al. influence of brush type as a carrier of adhesive solution and paper points as an adhesive-excess remover on the resin bond to root dentin. *the journal of adhesive dentistry*, vol. 9, no. 6, 2007.

Souza, de assunção o. r. et. al. influência de diferentes protocolos de cimentação na resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular. *pesq bras odontoped clin integr*, João Pessoa, 13(3):265-71, jul./set., 2013.



Souza, de assunção o. r. et. al. resin bonding to root dentin: influence of the alveolar bone level and thickness of the cement layer. *minerva stomatol* 2014; 63:239-48.

Torbjorner, a.; fransson, b.a literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *int j prosthodont*. 2004; 17(3):369-76.

Valandro, l. f.; filho, o. d.; valera, m. c.; de arújo, m. a. the effect of adhesive systems on the pullout strength of a fibreglass- reinforced composite post system in bovine teeth. *j adhes dent*. 2005; 7(4): 331-6.

Valandro, l. f. et . al. effect of silica of coating on flexural strength of fiber posts. *the international journal of prosthodontics*, vol 19, no.1, p. 74-76, 2006.

Valandro, l. f.; baldissara, p.; galhano, g. a.; melo, r. m.; mallmann, a.; scotti, r. effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. *oper dent*. 2007; 32(6):579-88.

Zicari, f.; de munck, j.; scotti, i.; naert, i.; van meerbeek, b. factors affecting the cement–post interface. *dent mater* 2012; 28(3): 287-297.

Watzke, r.; blunck, u.; frankenberger, r.; naumann, m. interface homogeneity of adhesively luted glass fiber post. *dental materials*, kindlington, v. 24, n.1, p. 1512-1517, jan., 2008.