



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



THAMIRES DIOGO LIMA

**EFEITO DO PROTOCOLO DE FIXAÇÃO E MOMENTO DO PREPARO
PROTÉTICO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO À
DENTINA RADICULAR**

UBERLÂNDIA

2017

THAMIRES DIOGO LIMA

**EFEITO DO PROTOCOLO DE FIXAÇÃO E MOMENTO DO PREPARO
PROTÉTICO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO PINO DE FIBRA DE VIDRO À
DENTINA RADICULAR**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de Odontologia
da UFU, como requisito parcial para
obtenção do título de Graduada em
Odontologia

Orientador: Prof^o. Dr. Murilo de Sousa
Menezes

Coorientadora: Ms. Marcela Gonçalves
Borges

UBERLÂNDIA

2017

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço de forma especial ao meu pai Ronaldo e à minha mãe Graziela, por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

À minha irmã Gabriella, pelo amor e incentivo.

Agradeço ao Prof. Dr. Murilo de Sousa Menezes, por toda orientação e ajuda que me foram dados.

Agradeço aos meus amigos, por confiarem em mim e estarem do meu lado em todos os momentos.

À minha equipe de pesquisa, pelo companheirismo e bons momentos de aprendizado.

A esta faculdade e todo seu corpo docente, além da direção e administração que me proporcionaram as condições necessárias para que eu alcançasse meus objetivos.

E ao Vinicius, pela atenção e apoio de sempre!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURA	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 Delineamento experimental	9
2.2 Divisão dos grupos	9
2.3 Seleção e secção dos dentes	9
2.4 Inclusão e simulação do ligamento periodontal	10
2.5 Alívio do conduto radicular	10
2.6 Tratamento de superfície do pino de fibra de vidro	10
2.7 Hibridização do remanescente coronário	11
2.8 Fixação do pino de fibra de vidro	11
2.9 Confeção do núcleo de preenchimento	12
2.10 Preparo protético	12
2.11 Secção das raízes	13
2.12 Ensaio mecânico de micro push-out	13
2.13 Classificação do padrão de falha	13
2.14 Análise estatística dos dados	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1 – Divisão dos grupos	13
--	-----------

RESUMO

Este estudo objetivou aprimorar os protocolos clínicos e avaliar a resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina do canal radicular. Para isto, os grupos foram divididos de acordo com o protocolo de fixação (n=10): Single Bond Universal + RelyX Ultimate (SU); Clearfil SE Bond + RelyX Ultimate (CS) ou RelyX U-200 (U-200) e momento do preparo protético (sem preparo - controle; preparo imediato ou após 7 dias), por meio de ensaio mecânico de micro *push-out* e classificação do padrão de falha. Os dados obtidos foram analisados inicialmente para detecção de distribuição normal e homogeneidade. Foi empregada análise de variância fatorial ANOVA dois-fatores ($\alpha=0,05$), seguida pelo teste de Tukey para comparações múltiplas. Não houve efeito significativo para nenhum fator em estudo. Pode-se concluir que os protocolos de fixação utilizados e o momento do preparo protético não influenciaram na resistência de união e padrão de falha do pino de fibra de vidro ao conduto radicular.

Palavras-chave: Técnica para retentor intrarradicular; cimentos de resina; colagem dentária.

ABSTRACT

This study aimed to improve the clinical protocols and evaluate the bond strength and depth of cementation of fiber posts to root canal dentin. For this, the groups were divided in accordance with the protocol (n=10): Single Bond Universal + RelyX Ultimate (SU); Clearfil SE Bond (CS) + RelyX Ultimate or RelyX U-200 (U-200) and time of the prosthetic preparation (unprepared- control; immediate or preparation after 7 days), through micro push-out test and failure mode classification (n = 10). The data obtained were analyzed initially for detecting normal distribution and uniformity. Was used analysis of variance ANOVA two-way ($\alpha = 0.05$), followed by the Tukey test for multiple comparisons. There was no significant effect on either factor in study. It can be concluded that the fixation protocols used and the time of the prosthetic preparation not influenced on the bond strength and failure mode of fiber post to the root canal.

Key-words: Post and core technique; resin cements; dental bonding.

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de dentes tratados endodonticamente tem se apresentado como desafio para a odontologia restauradora, especialmente quando há perda substancial de estrutura coronária, com presença de pouco remanescente dentário para realização do procedimento reabilitador (Ferrari et al., 2000).

O núcleo metálico moldado e fundido foi indicado para esse tipo de reabilitação durante anos por apresentar a grande vantagem de reproduzir a anatomia interna do conduto radicular, adaptando-se com maior precisão às paredes do canal, no entanto, são altamente rígidos e induzem concentrações de tensões (Lanza et al., 2005; Santos-Filho et al., 2008).

O deslocamento do pino no interior do canal radicular é a falha mais frequente (Cagidiaco et al. 2008), possivelmente devido a complexidade da adesão deste à dentina do canal radicular (Faria-e-Silva et al., 2012; Faria-e-Silva et al., 2013). Outra falha comumente relatada é a fratura do núcleo de preenchimento na porção coronária, que parece também estar relacionada à adesão entre o pino e resina do núcleo de preenchimento.

Na tentativa de melhorar a resistência de união ao canal radicular, cimentos resinosos de polimerização dual têm ganhado popularidade. Estes cimentos apresentam ativação química, por meio de iniciadores químicos e ativação física, por meio da ativação com luz. Desta forma, nas porções apicais do canal radicular, onde o acesso à luz é dificultado, a polimerização química ocorre aumentando a resistência de união dos pinos de fibra ao substrato dentinário (Faria-e-Silva et al., 2012).

A completa polimerização dos cimentos resinosos duais e da resina composta do núcleo de preenchimento só ocorre após 24 horas. No entanto, outra importante vantagem dos pinos de fibra é a possibilidade de realização de restaurações diretas na mesma sessão clínica, o que reduz custos e amplia o alcance social. Assim, têm-se realizado o preparo protético imediatamente após a confecção do núcleo. Este procedimento pode induzir tensões na interface adesiva, uma vez que esta não está completamente polimerizada podendo então, comprometer a união entre o pino, cimento resinoso e dentina radicular.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do protocolo de fixação e momento do preparo protético na resistência de união e padrão de falha do pino de fibra de vidro à dentina do canal radicular, variando tipo de cimento resinoso e de sistema adesivo. A hipótese nula é de que o protocolo de fixação e o momento de preparo protético não influenciará na resistência de união e padrão de falha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Delineamento experimental

Experimento fatorial inteiramente ao acaso.

Fatores em estudo: Protocolo de fixação em 3 níveis; momento do preparo protético em 3 níveis, sendo um controle.

Variável resposta: Resistência de união expressa em MegaPascal (MPa) e profundidade de cimentação.

Método de análise: Ensaio mecânico de micro *push-out* e padrão de falha.

2.2 Divisão dos grupos

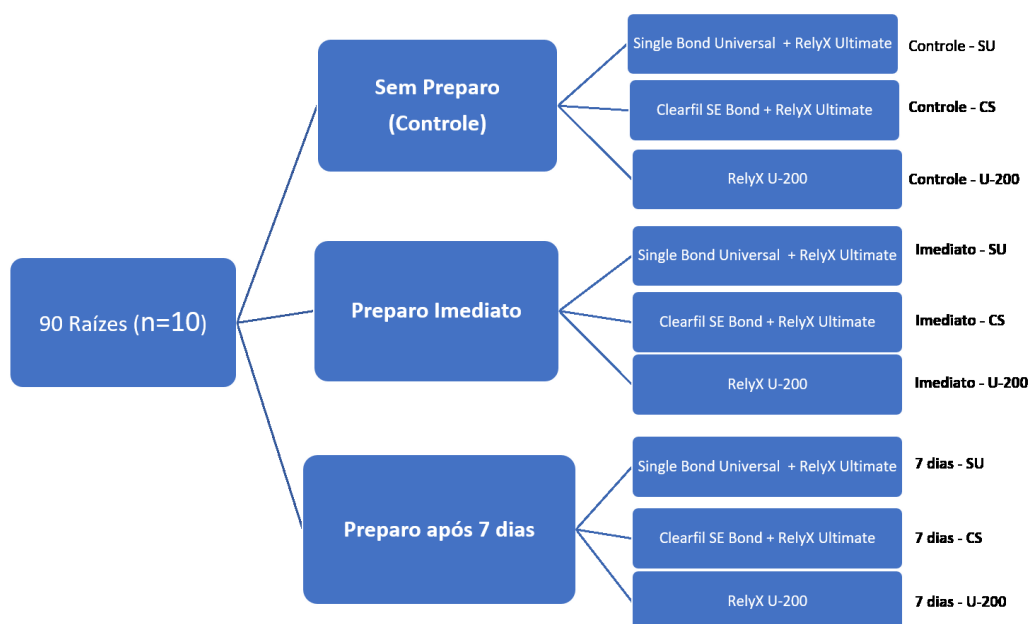


Figura 1 – Divisão dos grupos.

2.3 Seleção e secção dos dentes

Para a realização deste trabalho foram utilizadas 90 raízes de incisivos bovinos armazenadas em água deionizada, sob refrigeração. Após a limpeza dos dentes com lâmina de bisturi, as coroas foram seccionadas com o auxílio de um disco diamantado dupla face acoplado a uma peça reta em baixa rotação. O seccionamento foi realizado de maneira a obter

15 mm de remanescente radicular, aferidos com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm (Mitutoyo, SP, Brasil). Em seguida, foram selecionadas as raízes que apresentavam semelhança na morfologia interna e externa. Como critério de exclusão, foram desconsiderados a presença do ápice radicular aberto, curvatura excessiva e grande diâmetro do canal radicular. Neste último item, foram excluídas as raízes em que a broca fornecida pelo fabricante do kit do pino utilizada neste estudo, entrava passivamente na abertura do canal radicular.

2.4. Inclusão e simulação do ligamento periodontal

Inicialmente, as raízes foram mensuradas no sentido mésio-distal e vestibulo-lingual, com o auxílio de um paquímetro digital. As superfícies externas das raízes foram recobertas com uma fina camada de cera rosa nº7 (Lysanda, SP, Brasil), simulando a espessura do ligamento periodontal (0,25 mm de cada face da raiz). Após o aquecimento da cera, a raiz foi mergulhada e imediatamente removida. Novamente, as raízes foram mensuradas para garantir a padronização da espessura.

2.5. Alívio do conduto radicular

Foi realizado alívio do conduto radicular com a sequência de brocas gates-glidden nº 2, 3 e 4 (TDKaFILES, PR, Brasil), largo peeso nº 4 (MANI, Tochigi, Japão), e broca do kit do pino de fibra de vidro (Whitepost DC 3, FG Produtos Odontológicos, SC, Brasil), na profundidade de 10 mm. Entre as brocas, foi realizada a irrigação com soda clorada a 2,5% (Asfer Indústria Química Ltda, SP, Brasil) (Feng et al., 2007) e aspiração com ponta de médio calibre. Ao final, foi aplicado ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA trissódico, Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda, PR, Brasil) e aguardado 1 min (Gu et al., 2009) e então, foi realizado enxague com água deionizada e aspiração (Demet et al., 2017). Após a aspiração, foi realizado controle de umidade com cone de papel absorvente (Absorbent Paper Points, Meta Co. Ltda, Chungbuk, Korea).

2.6. Tratamento de superfície do pino de fibra de vidro

Os pinos de fibra de vidro foram submetidos ao tratamento de superfície com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP, FGM Produtos Odontológicos, SC, Brasil) por 1 min, com auxílio de microbrush (Brush, KG Sorensen, SP, Brasil) (Menezes et al., 2014). Em seguida, foram lavados com água deionizada por 1 min, secos com suave jato de ar por 1 min. Em seguida aplicou-se o silano (Prosil, FGM Produtos Odontológicos, SC, Brasil) por 1 min e

adesivo (Single Bond Universal, 3M ESPE, Alemanha) por 20 segundos friccionado ativamente com microbrush (Chan et al., 2003). Após a remoção do excesso, foi aplicado suave jato de ar por 5 segundos, seguido pela fotopolimerização por 10 segundos em cada face do pino, totalizando 40 segundos. Para a fotopolimerização, foi utilizado um aparelho fotopolimerizador (Bluephase, Ivoclar Vivadent). A intensidade de luz do aparelho foi aferida com radiômetro (Kondortech Equipamentos Odontológicos, SP, Brasil).

2.7. Hibridização do remanescente coronário

Uma bolinha de algodão foi inserida na entrada do canal radicular e foi realizado condicionamento seletivo do esmalte do remanescente coronário com ácido fosfórico a 37% (Condac37, FGM Produtos Odontológicos, SC, Brasil) durante 30 segundos. Após o condicionamento ácido, realizou-se o enxague com água deionizada pelo mesmo tempo e controle de umidade com papel absorvente. A bolinha de algodão foi trocada e então, foi aplicada na dentina clorexidina a 2% por 1 min com microbrush e foi realizado o controle de umidade com papel absorvente. Após o controle de umidade, o adesivo (Single Bond Universal) foi aplicado e fotopolimerizado na dentina do remanescente coronário conforme descrito acima, no item 2.6.

2.8. Fixação do pino de fibra de vidro

Os pinos foram cimentados, de acordo com a divisão dos grupos e recomendações dos fabricantes, com os respectivos sistemas adesivos e cimentos resinosos listados abaixo:

Single Bond Universal + RelyX Ultimate: O adesivo Single Bond Universal foi aplicado e fotopolimerizado na dentina do canal radicular, conforme descrito acima, no item 2.6. O cimento resinoso RelyX Ultimate Clíker (3M ESPE, Alemanha), cor translúcida, foi manipulado, misturando as pastas base e catalisadora sobre uma placa de vidro, por 10 segundos. Em seguida, o cimento manipulado foi inserido no interior do canal, por meio de uma lima nº 35, a qual foi removida no sentido anti-horário. Em seguida, o pino foi inserido no interior do canal e realizada pressão digital por 10 segundos. Após 1 min, o excesso de cimento foi removido com microbrush. Aguardou-se 5 min e a fotopolimerização do cimento foi realizada por 40 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial, distal e incisal), totalizando 200 segundos (Figura 10).

Clearfil SE Bond + RelyX Ultimate: O *primer* do sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray America, Inc., Nova York, USA) foi aplicado sobre a dentina do canal

radicular com microbrush, aguardado 20 segundos, seguido de uma suave secagem com jato de ar. O *bond* do mesmo sistema foi aplicado com microbrush por fricção durante 20 segundos, o excesso foi removido, seguido de suave secagem com jato de ar e fotopolimerização por 10 segundos. O cimento resinoso RelyX Ultimate foi manipulado, inserido no interior do canal e fotopolimerizado, conforme descrito anteriormente.

RelyX U-200: O cimento resinoso U-200 Clicker (3M ESPE, Alemanha) cor translúcida, foi manipulado, misturando as pastas base e catalisadora sobre uma placa de vidro, por 10 segundos. Em seguida, o cimento manipulado foi inserido no interior do canal, por meio de uma lima nº 35, a qual foi removida no sentido anti-horário. Em seguida, o pino foi inserido no interior do canal e realizada pressão digital por 10 segundos. Após 1 min, o excesso de cimento foi removido com microbrush. Aguardou-se 5 min e a fotopolimerização do cimento foi realizada por 20 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial, distal e incisal), totalizando 100 segundos.

2.9. Confeção do núcleo de preenchimento

Para a confecção do núcleo de preenchimento, foi utilizada resina composta nanoparticulada (Filtek Z-350 XT, 3M-ESPE, Alemanha), cor A1E. Para a padronização do formato dos núcleos, foi utilizado um modelo de gesso contendo em sua superfície externa a geometria dos núcleos pré-fabricados com extensão axial de 6 mm. Uma matriz de acetato transparente de 0,5 mm de espessura (Bio-Art Equipamentos Odontológicos Ltda, SP, Brasil) foi posicionada em uma plastificadora à vácuo para a cópia dos núcleos.

Após a plastificação, o molde obtido de todos os núcleos foi recortado, realizado um alívio na face incisal para o encaixe do molde na raiz para a confecção do núcleo de preenchimento.

Foi inserido no interior do molde do núcleo gel hidrossolúvel (KY, Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda, SP, Brasil) com microbrush para dar início ao procedimento restaurador. Após isto, a resina composta foi inserida com espátula de inserção e fotopolimerizada por 20 segundos em todas as faces (vestibular, palatina, mesial, distal e incisal) totalizando 100 segundos. Após a remoção do molde com lâmina de bisturi nº 12, foi realizado enxague do gel e foi obtido o núcleo de preenchimento de 6 mm de altura.

2.10. Preparo protético

O preparo protético foi confeccionado de acordo com a divisão dos grupos (imediate ou após 7 dias) com pontas diamantadas cilíndricas nº 2214 (KG Sorensen, SP, Brasil), em sua profundidade total (1 mm de diâmetro), em alta-rotação e sob irrigação abundante. Foi preparada cada superfície do núcleo e do remanescente coronário: vestibular, lingual, mesial, distal e incisal.

2.11. Secção das raízes

As raízes foram fixadas em placas de acrílico com adesivo à base de cianocrilato, de maneira que o longo eixo do pino ficasse paralelo à superfície da placa e seccionadas com cortadeira metalográfica de precisão (Isomet 1000; Buehler, IL, USA) à uma velocidade de 250 rpm. As placas foram acopladas à cortadeira, por meio de um disco diamantado dupla face (Extec Dia. Wafer Blade 4" X.012 X 1/2 - 102 mm x 0,3 mm x 127 mm, ERIOS Equipamentos Ltda, SP, Brasil) sob refrigeração, realizou-se cortes paralelos entre si no sentido vestibulo-apical de forma a obter 6 secções de aproximadamente 1 mm de espessura, sendo 2 para cada terço da raiz – cervical, médio e apical. Foi realizada uma marcação na secção para auxiliar no seu posicionamento na máquina de ensaio mecânico.

2.12. Ensaio mecânico de micro *push-out*

Para a execução do ensaio mecânico de micro *push-out*, as secções das raízes foram posicionadas em dispositivo específico fixado na base da Máquina de Ensaio Mecânico (EMIC DL 2000, EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda, PR, Brasil). O ensaio foi então conduzido à uma velocidade de 0,5 mm/min (Naves et al., 2016), em carregamento de compressão até ocorrer a falha.

A espessura foi mensurada por meio de um paquímetro digital e os raios através de uma câmera digital (ZEISS AxioCam ERc 5s, Alemanha) acoplada a um microscópio óptico (Mitutoyo QM-Data 200, SP, Brasil), onde os espécimes foram fotografados e medidos através do *software* do sistema.

2.13. Classificação do padrão de falha

Após o ensaio, os espécimes foram avaliados quanto ao padrão de falha. Para isto, os espécimes ensaiados foram analisados em um estereomicroscópio Leica MS 5 (Leica microsystems, Wetzlar, Alemanha) com câmera digital acoplada.

2.14. Análise estatística dos dados

Os dados obtidos foram analisados inicialmente por testes para detecção de distribuição normal e homogeneidade (Shapiro-Wilk e de Levene). Posteriormente foi empregada análise paramétrica de variância fatorial ANOVA dois-fatores em nível de significância de 5% de probabilidade. Foi realizado também o teste de Tukey para comparações múltiplas. O *software* estatístico utilizado foi o IBM SPSS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes estatísticos utilizados não revelaram diferença significativa dos fatores em estudo e interação entre eles ($p>0.05$). Desta forma, a hipótese nula do estudo foi aceita.

O núcleo de preenchimento é importante para estabilização do pino de fibra de vidro e permitir uma área de suporte para se realizar o preparo protético (Hattori et al., 2010). Apesar de alguns cimentos resinosos apresentarem gradual aumento do grau de conversão após a sua completa polimerização (De Souza et al., 2015), este aspecto não influenciou nos materiais avaliados e no momento do preparo protético.

O pino de fibra de vidro e o núcleo de preenchimento apresentam módulo de elasticidade próximos ao da dentina, favorece a distribuição de tensões de forma homogênea e diminui o risco de fraturas sem a possibilidade de reparo da restauração e o acúmulo de tensões na interface dentina/cimento (Veríssimo et al., 2014; Santos et al., 2010). Desta forma, a broca diamantada utilizada em alta-rotação para a realização do preparo protético não foi capaz de gerar acúmulo de tensão nas interfaces e falhas significativas.

Não houve diferença estatística significativa para os terços radiculares. Clinicamente este aspecto é favorável, visto que demonstra a efetividade da cimentação em profundidade. A translucidez do pino de fibra de vidro permitiu satisfatória transmissão de luz sobre os primeiros 10mm de profundidade. No entanto, o protocolo de utilização dos cimentos resinosos testados executado corretamente se faz essencial para melhorar a retenção do pino de fibra de vidro a longo prazo.

Foram detectadas falhas mistas em sua maioria, seguidas por falhas adesivas tipo II, independente do terço radicular.

4. CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, é possível concluir que os diferentes protocolos de fixação utilizados e o momento do preparo protético imediato ou após 7 dias não influenciaram a resistência de união e padrão de falha do pino de fibra de vidro à dentina do canal radicular.

REFERÊNCIAS

ALTUNBAŞ, Demet; KUŞTARCI, Alper; TOYOĞLU, Mustafa. The Influence of Various Irrigants on the Accuracy of 2 Electronic Apex Locators in Locating Simulated Root Perforations. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 3, p. 439-442, 2017.

BOUILLAGUET, Serge et al. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. **Dental Materials**, v. 19, n. 3, p. 199-205, 2003.

CAGIDIACO, Maria C. et al. Clinical studies of fiber posts: a literature review. **International Journal of Prosthodontics**, v. 21, n. 4, p.328-336, 2008.

CHAN, Kar Mun et al. Bonding of mild self-etching primers/adhesives to dentin with thick smear layers. **American journal of dentistry**, v. 16, n. 5, p. 340-346, 2003.

DE SOUZA, Grace et al. Correlation between clinical performance and degree of conversion of resin cements: a literature review. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, n. 4, p. 358-368, 2015.

FARIA-E-SILVA, André Luis et al. Adhesion strategy and early bond strengths of glass-fiber posts luted into root canals. **Brazilian oral research**, v. 26, n. 5, p. 485-487, 2012.

FARIA-E-SILVA, André Luis et al. Immediate and delayed photoactivation of self-adhesive resin cements and retention of glass-fiber posts. **Brazilian oral research**, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2014.

FARIA-E-SILVA, André Luis et al. Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. **Brazilian oral research**, v. 27, n. 1, p. 14-19, 2013.

FENG, Z. H.; GAO, X. J.; SHEN, S. In vitro evaluation of the antibacterial effectiveness of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* within root

canals. **Zhonghua kou qiang yi xue za zhi= Zhonghua kouqiang yixue zazhi= Chinese journal of stomatology**, v. 42, n. 6, p. 355-356, 2007.

FERRARI, Marco et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. **American journal of dentistry**, v. 13, n. Spec No, p. 9B-13B, 2000.

GORACCI, C.; FERRARI, M. Current perspectives on post systems: a literature review. **Australian Dental Journal**, v. 56, n. s1, p. 77-83, 2011.

GORACCI, Cecilia et al. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. **Dental materials**, v. 21, n. 5, p. 437-444, 2005.

GU, Xin-Hua et al. Does endodontic post space irrigation affect smear layer removal and bonding effectiveness?. **European journal of oral sciences**, v. 117, n. 5, p. 597-603, 2009.

HATTORI, Masayuki et al. Durability of fiber-post and resin core build-up systems. **Dental materials journal**, v. 29, n. 2, p. 224-228, 2010.

LANZA, Alessandro et al. 3D FEA of cemented steel, glass and carbon posts in a maxillary incisor. **Dental Materials**, v. 21, n. 8, p. 709-715, 2005.

MENDOZA, Daniel B. et al. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 78, n. 1, p. 10-14, 1997.

MENEZES, M. S. et al. Etching a fiber post surface with high-concentration bleaching agents. **Operative dentistry**, v. 39, n. 1, p. E16-E21, 2014.

MONTICELLI, Francesca et al. Post-surface conditioning improves interfacial adhesion in post/core restorations. **Dental Materials**, v. 22, n. 7, p. 602-609, 2006.

NAVES, Lucas Zago et al. Influence of crosshead speed on failure load and failure mode of restored maxillary premolars. **Brazilian oral research**, v. 30, n. 1, 2016.

PEREIRA, R. D. et al. Effect of photoactivation timing on the mechanical properties of resin cements and bond strength of fiberglass post to root dentin. **Operative dentistry**, v. 40, n. 5, p. E206-E221, 2015.

SANTOS, A. F. V. et al. Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture?. **Journal of dental research**, v. 89, n. 6, p. 587-591, 2010.

SANTOS-FILHO, P. C. F. et al. Effects of post system and length on the strain and fracture resistance of root filled bovine teeth. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 6, p. 493-501, 2008.

SOARES, Carlos Jose et al. Influence of airborne-particle abrasion on mechanical properties and bond strength of carbon/epoxy and glass/bis-GMA fiber-reinforced resin posts. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 99, n. 6, p. 444-454, 2008.

SOARES, Carlos José et al. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. **Brazilian Oral Research**, v. 19, n. 1, p. 11-16, 2005.

SOARES, Carlos José et al. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. **Brazilian Oral Research**, v. 19, n. 1, p. 11-16, 2005.

TAY, Franklin R. et al. Factors Contributing to the Incompatibility Between Simplified-step Adhesives and Chemically-cured or Dual cured Composites. Part I. Single-step Self-etching Adhesive. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 5, n. 1, 2003.

VANO, M. et al. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 1, p. 31-39, 2006.

VERÍSSIMO, Crisnicaw et al. Effect of the crown, post, and remaining coronal dentin on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary central incisors. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 111, n. 3, p. 234-246, 2014.

YENISEY, Murat; KULUNK, Safak. Effects of chemical surface treatments of quartz and glass fiber posts on the retention of a composite resin. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 99, n. 1, p. 38-45, 2008.