

EFEITO DOS TRATAMENTOS DA SUPERFÍCIE DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO EM CANAIS RADICULARES

SANTOS, Lairds Rodrigues dos^{1*}

ALVES, Cláudia Maria Coelho²

LIMA, Darlon Martins²

Resumo: Os pinos de fibra de vidro surgiram como uma proposta para a reconstrução de dentes com tratamento endodôntico, sendo introduzidos no mercado como uma alternativa aos pinos metálicos. Estes pinos apresentam natureza química compatível com os sistemas adesivos e cimentos resinosos além da facilidade de remoção quando comparados aos pinos metálicos. Estudos *in vitro* têm investigado uma variedade de fatores que afetam a resistência de união de pinos de fibra de vidro, tais como, diâmetro, comprimento e forma da raiz, região do canal radicular, tipo de cimento e tratamento de superfície do pino. Estudos clínicos com restaurações retidas por pino de fibra de vidro cimentados adesivamente tem apresentado taxas satisfatórias de sobrevivência em longo prazo. Entretanto, o complexo dentina-cimento-pino contém duas interfaces altamente suscetíveis a falhas que podem resultar na perda de retenção do pino. Sabendo-se que a cada dia cresce o uso de pinos de fibra de vidro e que seu principal motivo de falha é a perda de retenção, foram propostas algumas técnicas para contornar essa desvantagem. Vários materiais, tratamentos de superfície e estratégias de cimentação foram testados na literatura, numa tentativa de aumentar a retenção de pinos de fibra de vidro em canais radiculares. Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar técnicas que favorecem o aumento da resistência de união de pinos de fibra de vidro em canais radiculares, melhorando a adesão do cimento resinoso ao pino por meio do tratamento de superfície.

Descritores: Pinos Dentários; Cimentos de Resina; Resistência ao Cisalhamento.

Abstract: Fiber glass posts the emerged as a proposal for the reconstruction of teeth with endodontic treatment, being marketed as an alternative to metal posts. These posts have chemical nature compatible with the adhesive systems and resin cements besides the ease of removal when compared to metal posts. In vitro studies have investigated a variety of factors that affect the bond strength of glass fiber posts, such as diameter, length and shape of the root, root canal area, type of cement and treatment of post surface. Clinical studies with restoration retained by the glass fiber posts is adhesively cemented showed good survival rates in the long term. However, the complex dentin cement posts contains two highly susceptible to failures that can result in loss retaining posts interfaces. Knowing that every day growing use of glass fiber posts and its primary reason for the failure is the loss of retention, some techniques have been proposed to overcome this disadvantage. Various materials, surface treatments and cementation strategies have been tested in the literature, in an attempt to improve retention of glass fiber posts in root canals. Thus, the aim of this paper is to present techniques that help increase the fiberglass posts bond strength in root canals, improving the adhesion of the resin cement to the post through the surface treatment.

Descriptors: Dental Pins; Resin Cements; Shear strength.

INTRODUÇÃO

Tem sido preconizado na literatura que a utilização de pinos pré-fabricados pode ser necessária quando dentes tratados endodonticamente apresentam seu tecido remanescente impossibilitado de promover adequado suporte e/ou retenção para restauração^{60,9,12}. Em virtude disso, os pinos pré-fabricados intra-radulares sofreram evolução significativa nos últimos anos, e sistemas reforçados com fibras começaram a ser incorporados com mais frequência no atendimento clínico de rotina^{18,24}.

Com isso, pinos de fibra de vidro surgiram como uma proposta para a reconstrução de den-

tes com tratamento endodôntico sendo introduzidos no mercado como uma alternativa aos pinos metálicos^{62,50,33}. Estes pinos apresentam um comportamento mais biomimético associado com seu módulo de elasticidade, que é similar ao da dentina, absorvendo as cargas mastigatórias e permitindo uma distribuição mais uniforme de tensões nas paredes radiculares^{50,52,33}.

Na presença de pinos menos rígidos, fraturas radiculares são muito raras^{62,7,66} pois reduzem o estresse transmitido ao dente. As falhas mais frequentes são do tipo reparáveis, como deslocamento do pino^{50,7,13,66} que ocorre principalmente como resultado da dificuldade dos clínicos em conseguir

¹ Mestranda. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

² Professor. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

uma boa aderência⁵¹. Este tipo de falha pode resultar da má interação entre cimento resinoso e dentina radicular ou entre cimento resinoso e pino⁴¹.

Por outro lado, titânio, aço inoxidável e zircônia, são materiais com módulo de elasticidade bem acima do módulo da dentina, fazendo com que as tensões sejam transmitidas internamente e concentradas ao nível apical, aumentando o risco de fratura vertical da raiz, o que representa um tipo de falha catastrófica⁶⁶. Portanto, além de possuir comportamento biomecânico uniforme^{14,27} o que proporciona uma melhor expectativa quanto à longevidade do dente e da restauração²⁷ os pinos de fibra de vidro apresentam natureza química compatível com os sistemas adesivos e cimentos resinosos além da facilidade de remoção quando comparados aos pinos metálicos^{15,16,64,19}.

Estudos *in vitro* têm investigado uma variedade de fatores que afetam a resistência de união de pinos de fibra de vidro, tais como, diâmetro, comprimento e forma da raiz, região do canal radicular, tipo de cimento e tratamento de superfície do pino^{26,8,25,47}. No entanto, estudos clínicos com restaurações retidas por pino de fibra de vidro cimentados adesivamente tem apresentado taxas satisfatórias de sobrevivência em longo prazo^{7,13,19,44}. Entretanto, o complexo dentina – cimento - pino contém duas interfaces altamente suscetíveis a falhas que podem resultar na perda de retenção do pino. Em se tratando da interface dentina – cimento tem sido reportado que a utilização de cimentos resinosos autoadesivos, por exemplo, promove uma resistência de união à estrutura dentária, equivalente aos cimentos resinosos convencionais sem requerer qualquer tratamento de superfície^{22,43}. Já para a interface pino-cimento, independente do tipo de cimento utilizado resultados controversos têm sido relatados, já que os fabricantes recomendam protocolos variados de tratamento de superfície de pinos^{34,39,46,19,66}.

Sabendo-se que a cada dia cresce o uso de pinos de fibra, particularmente pinos de fibra de vidro^{21,41} e que seu principal motivo de falha é a perda de retenção, foram propostas algumas técnicas para contornar essa desvantagem²¹. Vários materiais, tratamentos de superfície e estratégias

de cimentação foram testados na literatura, numa tentativa de aumentar a retenção de pinos de fibra de vidro em canais radiculares⁴¹.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar técnicas que favorecem o aumento da resistência de união de pinos de fibra de vidro em canais radiculares, melhorando a adesão do cimento resinoso ao pino por meio do tratamento de superfície.

REVISÃO DE LITERATURA

Tratamento da superfície de pinos de fibra de vidro

A composição da superfície de um pino de fibra de vidro é constituída de uma matriz de resina, partículas de carga inorgânica e fibras unidirecionais embebidas na matriz de resina na qual as fibras de reforço de vidro são imersas^{48,4}. Assim, avanços na Odontologia adesiva têm resultado no desenvolvimento de técnicas de condicionamento tanto para substratos dentais quanto para materiais restauradores e o tratamento de superfície tem sido um método bastante comum, que visa melhorar as propriedades adesivas dos materiais, facilitando a retenção química e micromecânica entre diferentes constituintes de restaurações dentárias^{55,41}.

Procedimentos de condicionamento de superfície destinam-se a melhorar a ligação de pinos de fibra de vidro ao cimento resinoso^{38,4,11,59}. Estes tratamentos podem ser divididos em: meios físico/químico destinado a criar irregularidades da superfície e expor a parte inorgânica das fibras de vidro e os tratamentos químicos aplicados para melhorar a retenção micromecânica e/ou ligação química dos pinos^{54,50,40,4,36}.

Tratamento mecânico

Algumas pesquisas mostram que as técnicas mecânicas, por exemplo, (jateamento) são mais eficazes do que as técnicas químicas (ataque químico com ácido fluorídrico, permanganato de potássio, silano e peróxido de hidrogênio)^{4,58,5,11,63,34,49,28}, isso porque procedimentos mecânicos aumentam a rugosidade da superfície do pino de fibra podendo trazer às fibras de vidro um melhor contato com o silano, agente de união química muito utilizado na preparação de pinos de fibra durante a cimentação^{59,39,34,49}.

Outros estudos também concluíram que a rugosidade da superfície de pinos com métodos mecânicos como jateamento^{1,49,32,56,29,41} podem melhorar a retenção de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. No entanto, esta técnica pode danificar a integridade da fibra de vidro^{54,58}, por ser muito agressiva modificando significativamente as fibras do pino e diminuindo o encaixe deste nos canais radiculares^{55,39,49}. Contudo, a eficácia desta técnica na rugosidade não está completamente confirmada^{31,39}.

Tratamento químico

Vários estudos afirmam que tratamentos químicos também podem irritar a superfície do pino e conseqüentemente, aumentar o seu intertravamento mecânico^{34,53,28,45,36,17,12,65}.

Um dos tratamentos químicos de superfície mais frequentemente utilizados envolve a aplicação de um agente silano⁴¹. Porém, o papel do silano na ligação de cimentos resinosos a pinos de fibra de vidro é, ainda um tópico controverso⁴⁸.

Organosilanos são moléculas bifuncionais com uma terminação capaz de reagir com a fibra de vidro inorgânica e outra capaz de copolimerizar com a resina orgânica. Desse modo, a silanização aumenta a molhabilidade da superfície, já que um contato íntimo com os materiais é estabelecido⁴⁶ e cria ligações covalentes com grupos hidroxilo - OH de substratos inorgânicos, tal como pinos³⁹. Há também uma possibilidade de que o aumento da exposição das fibras de vidro durante o condicionamento de superfície poderia ter um efeito sinérgico com a silanização, melhorando assim a retenção de pinos de fibra de vidro^{39,41}.

Esta confirmação é explicada pelo fato de que o corpo dos pinos de fibra não tratados são cobertos pelo alto entrelaçamento de resina epóxi de baixa reatividade e a aplicação de tratamentos de superfície podem expor as fibras de vidro, permitindo a formação mais eficaz de ligações siloxano entre silano e vidro⁴¹. A superfície áspera deixada por tratamentos de superfície ajuda na melhoria da retenção micro-mecânica na interface pino-cimento resinoso^{20,61}.

Não obstante, tratamentos de superfície que apenas expõe seletivamente a fibra de vidro por

meios químicos poderia ser considerado o modo para aumentar o efeito da silanização⁴¹. Segundo alguns autores a utilização do silano por exemplo, é conveniente, e não vai mudar a microestrutura e o desempenho na superfície do pino^{3,38,23}. Autores⁵⁵, alegaram em seu estudo que outros tratamentos não são necessários antes da aplicação de silano, porém, outros autores^{20,61,42,21} afirmam em suas pesquisas que o silano sozinho não pode aumentar a força de união de pinos de fibra aos cimentos resinosos e sua contribuição para retenção é de menor importância.

O tratamento químico com o peróxido de hidrogênio tem se apresentado como um dos materiais que pode dissolver seletivamente a matriz de resina epóxi, devido à sua capacidade de remover a camada superficial da matriz sem interferir com as fibras de vidro, expondo assim as fibras a serem silanizadas e melhorando consideravelmente a retenção em canais radiculares^{59,40,39,34,6,63,12}.

Portanto, o que se verifica é que o aumento da popularidade do uso de pinos de fibra para restaurar dentes tratados endodonticamente vem modificando inevitavelmente os procedimentos de fixação destes. Há muitos estudos na literatura mostrando as vantagens de se fazer diferentes tratamentos de superfície em pinos de fibra^{53,49,1,10,28,57,42,30} mas não houve qualquer consenso sobre o tratamento mais eficaz para a obtenção de uma ótima aderência, apesar do elevado número de estudos laboratoriais relativos ao tipo de tratamento de superfície de pinos de fibra de vidro, já que estudos clínicos para avaliar as taxas de sucesso a longo prazo, seriam bastante limitados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração o problema clínico da perda de retenção do pino em canais radiculares e a variedade de opções de condicionamento de superfície dos mesmos, mais estudos laboratoriais sobre o tema devem ser realizados, mesmo sabendo que estudos *in vitro* possuem limitações intrínsecas relativas à simulação das condições *in vivo*. Já que estudos clínicos longitudinais com critérios básicos bem estabelecidos seriam úteis para apoiar ainda mais os dados já existentes sobre os sistemas

de condicionamento da superfície de pinos de fibra que parecem ser alternativas favoráveis para melhorar a retenção nos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

1. Albashaireh ZS, Ghazal M, Kern M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. *J Prosthet Dent* 2010; 103(1): 31–39.
2. Aleisa K, Al-Dwairi Z, Alghabban R, Glickman G, Hsu ML. Effect of cement types and timing of cementation on the retentive bond strength of fiber posts. *J Dent Sci* 2012; 7(4): 367-72.
3. Asmussen E, Peutzfeldt A, Sahafi A. Bonding of resin cements to post materials: influence of surface energy characteristics. *J Adhes Dent* 2005; 7(3): 231–234.
4. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *J Prosthet Dent* 2006; 95(3): 218–223.
5. Bitter K, Kielbassa AM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent* 2007; 20(6): 353–360.
6. Bitter K, Priehn K, Martus P, Kielbassa AM. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J Prosthet Dent* 2006; 95(4): 302–310.
7. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia – Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. *Int J Prosthodont* 2008; 21(4): 328-336.
8. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V *et al.* Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. *Oper Dent* 2012; 37(1): 80–86.
9. Campos F, Sarmiento HR, Alves MLL, Sousa RS, Sousa ARR, Souza ROA. Influence of different adhesive systems on the bond strength of fiber post to root dentin. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2011; 11(3): 323-329.
10. Cekic-Nagas I, Sukuroglu E, & Canay S. Does the surface treatment affect the bond strength of various fibre-post systems to resin-core materials? *J Dent* 2011; 39(2): 171-179.
11. D’Arcangelo C, D’Amario M, Prospero GD, Cinelli M, Giannoni M, Caputi S. Effect of surface treatments on tensile bond strength and on morphology of quartz-fiber posts. *J Endod* 2007; (33): 264–267.
12. De Sousa Menezes M, Queiroz EC, Soares PV, Faria-e-Silva AL, Soares CJ, Martins LR. Fiber post etching with hydrogen peroxide: effect of concentration and application time. *J Endod* 2011; (37): 398-402.
13. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008; 39(2): 117-129.
14. Dilmener F, Sipahi C, Dalkiz M. Resistance of three new esthetic postand-core systems to compressive loading. *J Prosth Dent* 2006; (95(2): 130-136.
15. Faria-e-Silva AL, Pedrosa-Filho CF, Menezes MS, Silveira DM, Martins LRM. Effect of relining on fiber post retention to root canal. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(6): 600-604.
16. Farina AP, Cecchin D, Garcia LFR, Naves LZ, Sobrinho LC, Pires-de-Souza FCP. Bond strength of fiber posts in different root thirds using resin cement. *J Adhes Dent* 2011; 13(2): 179-186.

17. Fonseca RB et al. Anatomic fiber posts, clinical technique and mechanical benefits – a case report. *Dental Press Endod.* 2011; 1(3): 71-78.
18. Frydman G, Levatovsky S, Pilo R. Fiber reinforced composite posts: literature review. *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2013; 30(3) :6-14.
19. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J* 2011; 56 Suppl 1: 77-83.
20. Goyal S. Silanes: chemistry and applications. *J Ind Prosthodont Soc* 2006; 6(1): 14-18.
21. Guiotti F. A., Guiotti A. M., Andrade M. F., Kuga M. C., Visão contemporânea sobre pinos anatômicos. *Arch Health Invest* 2014; 3(2): 64-73.
22. Hikita K., Van Meerbeek B., De Munck J., Ikeda T., Van Landuyt K., Maida T., et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007; 23(1): 71-80.
23. Hiraishi N, Loushine RJ, Vano M *et al.* Is an oxygen inhibited layer required for bonding of resin-coated gutta-percha to a methacrylate-based root canal sealer? *J Endod* 2006; 32(5): 429–433.
24. Dikbas I., Tanalp J. An Overview of Clinical Studies on Fiber Post Systems. *The Scientific World Journal.* 2013 23; 2013:171380
25. Juloski J, Fadda GM, Radovic I *et al.* Push-out bond strength of an experimental self-adhesive resin cement. *Eur J Oral Sci* 2013; 121(1): 50–56.
26. Kahnamouei M, Mohammadi N, Navimipour, Shakerifar M. Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 1;17(2): e337-44.
27. Kelsey III WP, Latta MA, Kelsey MR. A comparison of retention of three endodontic dowel systems following different surface treatments. *J Prosthodont* 2007; 17(4): 269-73.
28. Khamverdi Z, Abbasi S, Habibi E, Kasraei S, Azarsina M, Ebadi S. Effect of storage time on microtensile bond strength between quartz fiber post and composite core after different post surface treatments. *J Conserv Dent* 2011; 14(4): 361-365.
29. Kulunk S, Kulunk T, Yenisey M. Effects of different surface pre-treatments on the bond strength of adhesive resin cement to quartz fiber post. *Acta Odontol Scand* 2012; 70(6): 547- 554.
30. Liu C, Liu H, Qian YT, Zhu S, Zhao SQ. The influence of four dual-cure resin cements and surface treatment selection to bond strength of fiber post *International J Oral Sci* 2014; 6(1): 56-60.
31. Magni E, Mazzitelli C, Papacchini F, Radovic I, Goracci C, Coniglio I, Ferrari M. Adhesion between fiber posts and resin luting agents: a microtensile bond strength test and an SEM investigation following different treatments of the post surface. *J Adhes Dent* 2007; 9(2): 195-202.
32. Manicardi CA, Versiani MA, Saquy PC, Pécora JD, de Sousa- Neto MD. Influence of filling materials on the bonding interface of thin-walled roots reinforced with resin and quartz fiberposts. *J Endod* 2011; 37(4): 531-537.
33. Mastoras K, Vasiliadis L, Koulaouzidou E, Gogos C. Evaluation of push-out bond strength of two endodontic post systems. *J Endod* 2012; 38 (4): 510-514.
34. Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M, Osorio E, Monticelli F, Osorio R. Surface roughness analysis of fiber post conditioning processes. *J Dent Res* 2008; 87(2):186-190.

35. Menezes M, Faria-e-Silva AL, Silva F, Reis G, Soares C, Stape T, Martins LR. Etching a fiber post surface with high-concentration bleaching agents *Oper Dent* 2014; 39(1): E16-21.
36. Menezes MS, Queiroz EC, Soares PV, Faria-e-Silva AL, Soares CJ, Martins LR. Fiber post etching with hydrogen peroxide: effect of concentration and application time. *J Endod* 2011; 37(3):398-402.
37. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13(3): E214-221(a).
38. Monticelli F, Goracci C, Grandini S et al. Scanning electron microscopic evaluation of fiber post-resin core units built up with different resin composite. *Am J Dent* 2006; 18(1): 61–65.
39. Monticelli F, Osorio R, Sadek FT, Radovic I, Toledano M, Ferrari M. Surface treatments for improving bond strength to prefabricated fiber posts: a literature review. *Oper Dent* 2008; 33(3): 346-355.
40. Monticelli F, Toledano M, Osorio R, Ferrari M. Effect of temperature on the silane coupling agents when bonding core resin to quartz fiber posts. *Dent Mater* 2006; 22(11): 1024-1028.
41. Moraes AP, Sarkis-Onofre R, Moraes RR, Cenci MS, Soares CJ e Pereira-Cenc T. Can Silanization Increase the Retention of Glass-fiber posts? A Systematic Review and Meta-analysis of In Vitro Studies. *OperDent*, 2015; 40(6): 567-80.
42. Mosharraf R, DDS, MS, Ranjbarian P, DDS. Effects of post surface conditioning before silanization on bond strength between fiber post and resin cement. *J Adv Prosthodont* 2013; 5(2): 126-132.
43. Nakamura T., Wakabayashi K., Kinuta S., Nishida H., Yatani M.H. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. *J Prosthodont Res* 2010; 54(2): 59–64.
44. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer – Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *J Endod* 2012; 38(4): 432-435.
45. Naves LZ, Santana FR, Castro CG, Valdivia AD, Da Mota AS, Estrela C, et al. Surface treatment of glass fiber and carbon fiber posts: SEM characterization. *Microsc Res Tech* 2011;74(2): 1088-1092.
46. Oliveira AS, Ramalho ES, Ogliari FA, Moraes RR. Bonding self-adhesive resin cements to glass fiber posts: to silanate or not silanate? *Int Endod J* 2011; 44(8): 759-763.
47. Özcan E, Çetin AR, Tunçdemir AR et al. The effect of luting cement thicknesses on the push-out bond strength of the fiber posts. *Acta Odontol Scand* 2013; 71(3/4): 703–709.
48. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater* 2006; 22(8): 752-758.
49. Prithviraj DR, Soni R, Ramaswamy S, Shruthi DP. Evaluation of the effect of different surface treatments on the retention of posts: a laboratory study. *Indian J Dent Res* 2010; 21(2): 201–206.
50. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Cury AH, Coniglio I, Vulicevic ZR.
51. Garcia-Godoy F, Ferrari M.; The effect of sandblasting on adhesion of a dualcured resin composite to methacrylic fiber posts: Microtensile bond strength and SEM evaluation. *J Dent* 2007; 35(6):496-502.
52. Rasimick BJ, Wan J, Musikant BL, Deutsch AS. A review of failure modes in teeth restored with adhesively luted endodontic dowels. *J Prosthodont* 2010; 19(8): 639-646.

53. Rathke A, Haj-Omer D, Muche R, Haller B. Effectiveness of bonding fiber posts to root canals and composite core build-ups. *Eur J Oral Sci* 2009; 117(5): 604–610.
54. Rödíg T, Nusime AK, Konietschke F, Attin T. Effects of different luting agents on bond strengths of fiber-reinforced composite posts to root canal dentin. *J Adhes Dent* 2010;12(3): 197–205.
55. Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. *Oper Dent* 2004; 29 (1): 60-68.
56. Soares CJ, Santana FR, Pereira JC, Araujo TS, Menezes MS. Influence of airborne particle abrasion on mechanical properties and Bond strenght of carbon/epoxy and glass/bis-gma fiber –reinforced resin posts. *J Prosthet Dent* 2008; 99(6): 444-454.
57. Sumitha M, Kothandaraman R, Sekar M. Evaluation of post surface conditioning to improve interfacial adhesion in post core restorations. *J Conserv Dent* 2011; 14(1): 28-31.
58. Tian Y, Mu Y, Setzer FC, Lu H, Qu T, Yu Q. Failure of fiber posts after cementation with different adhesives with or without silanization investigated by pullout tests and scanning electron microscopy *J Endo* 2012; 38(9) :1279-1282.
59. Valandro LF, Yoshiga S, de Melo RM, Galhano GA, Mallmann A, Marinho CP, Bottino MA. Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. *J Adhes Dent* 2006; 8(2):105-111.
60. Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay FR, Ferrari M. The adhesion between fiber posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. *Int Endod J* 2006; 39(1): 31-39.
61. Wang ZG, Ji YL, Zhang FQ. Bond strengths of an epoxy resin– based fiber post with four adhesive systems. *Quintessence Int* 2010; 41(9):173-810.
62. Wrbas KT, Schirrmeister JF, Altenburger MJ, Agrafioti A, Kielbassa AM. Influence of adhesive systems on bond strength between fiber posts and composite resin cores in a pull-out test design. *Dent Mater J* 2007;(26): 401–408.
63. Xible A, Tavares R, Araujo C, Conti P, Bonachella W. Effect of cyclic loading on fracture strength of endodontically treated teeth restored with conventional and esthetic posts. *J Appl Oral Sci* 2006; 4 (1): 297-303.
64. Yenisey M, Kulunk S. Effects of chemical surface treatments of quartz and glass fiber posts on the retention of a composite resin. *J Prosthet Dent* 2008; 99(1): 38–45.
65. Zaitter S, Sousa-Neto MD, Roperto RC, Silva-Sousa YTC, El-Mowafy O. Microtensile bond strength of glass fiber posts cemented with self-adhesive and self-etching resin cements. *J Adhes Dent* 2011; 13(1): 55-59.
66. Zhang Y, Zhong B, Tan JG, Zhou JF, Chen L. H2O2 treatment improves the bond strength between glass fiber posts and resin cement. *Beijing Da Xue Xue Bao* 2011; 18;43(1): 85-87.
67. Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I, Van Meerbeek B. Factors affecting the cement post interface. *Dent Mater* 2012; 28(3): 287-297.

***Autor para correspondência:**

Lairds Rodrigues dos Santos

E-mail: lairds_odonto@yahoo.com.br