

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 03/11/2024.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ana Paula Aparecida Raimundo Alves Freitas

Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra

Araraquara

2022



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ana Paula Aparecida Raimundo Alves Freitas

Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, na Área de Dentística Restauradora.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Abi Rached Dantas

Araraquara

2022

F866e

Freitas, Ana Paula Aparecida Raimundo Alves

Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra / Ana Paula Aparecida Raimundo Alves Freitas. -- Araraquara, 2022

32 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Abi Rached Dantas

1. Adesivos dentinários. 2. Dentina. 3. Cimentos de resina. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Ana Paula Aparecida Raimundo Alves Freitas

Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Odontológicas

Presidente e orientador: Prof. Dra. Andrea Abi Rached Dantas

2º Examinador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

3º Examinador: Eliane Cristina Gulin de Oliveira

Araraquara, 03 de novembro de 2022.

DADOS CURRICULARES

Ana Paula Aparecida Raimundo Alves Freitas

NASCIMENTO: 13 de dezembro de 1984, Ribeirão Preto - SP

FILIAÇÃO: Nivalnete Raimundo Alves e Aparecida Cleusa Amadeu Alves

2005-2008: Graduação em Odontologia

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil

Título: A saúde bucal na qualidade de vida de crianças

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Lopez Rosell

2020-2022: Mestrado em Ciências Odontológicas – Área de Odontologia Restauradora

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

Título: Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Abi Rached Dantas

Dedico esse trabalho à Deus e à Nossa Senhora Aparecida, que sempre estiveram comigo em todos os momentos. À minha família, marido, filhos, pais, irmãs, tias e avós que sempre me apoiaram e por muitas vezes, acreditaram mais em mim do que eu mesma.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a **Deus** e a **Nossa Senhora Aparecida**, pois sem a fé neles, hoje eu não estaria aqui.

Ao meu esposo, **Fernando**, por mudar toda sua vida e lutar junto comigo pelos meus sonhos, serei eternamente grata.

Aos meus filhos do coração, **Luiz Fernando e Deivid Fernando**, por suportarem minha ausência em alguns momentos durante a pós, e por todo amor que tem por mim.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a estudar e buscar conhecimento, não medindo esforços para que isso fosse possível.

As minhas irmãs, **Ana Claudia, Ana Vitória e Kauany**, por todo amor e incentivo.

À minha orientadora **Prof. Dra. Andrea Abi Rached Dantas**, por toda sua dedicação, amor, compreensão e paciência. Obrigada por ser uma mãezona, sou grata por todos os conselhos, por ser minha ouvinte quando eu precisei, por sempre me incentivar, por todos os conselhos.

Ao professor, **Milton Carlos Kuga**, por me dar a oportunidade de participar do grupo “Vamos trabalhar”, por toda orientação e confiança em mim.

Freitas APARA. Efeito do protocolo de aplicação do adesivo universal, utilizado nas estratégias autocondicionante ou condiciona-e-lava, sobre a interface de adesão do sistema de cimentação de pino de fibra [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos métodos de aplicação do adesivo universal (Scotchbond Universal), com escovas manuais (MB) ou escovas para condutos acionados mecanicamente (RB), utilizados nas estratégias autocondicionante (SE) ou condiciona-e-lava (ER), sobre a resistência de união e extensão de *tags* formados na dentina radicular dos terços cervical, médio e apical do espaço preparado para pino de fibra, cimentados com cimento resinoso convencional (Relyx Ultimate). Quarenta raízes de incisivos bovinos conóides foram tratadas endodonticamente. Após o preparo radicular para pino, as raízes foram divididas em 4 grupos, de acordo com os métodos de aplicação e estratégia de uso do adesivo universal (MB-SE, RB-SE, MB-ER e RB-ER). Após 6 meses, espécimes dos terços cervical, médio e apical do espaço para pino foram submetidos à avaliação da resistência de união, em máquina de ensaio eletromecânica e, mensuração da extensão de *tags* formados na dentina radicular, por meio de microscopia confocal a laser (CLSM). O padrão de falha adesiva foi classificado em adesiva 1 e 2, coesiva ou mista. Os dados obtidos foram analisados pelos testes de ANOVA e Tukey ($\alpha=0.05$). RB-SE e RB-ER demonstraram os maiores valores de resistência de união nos terços cervical e médio do espaço para pino ($P < 0.05$) e similares entre si ($P > 0.05$). No terço apical, MB-ER demonstrou o menor valor de resistência ($P < 0.05$) em comparação aos demais protocolos, que foram similares entre si ($P > 0.05$). RB-ER e MB-ER demonstraram as maiores extensões de *tags*, independentemente do terço avaliado ($P < 0.05$). Os protocolos de aplicação do adesivo universal com escovas rotatórias proporcionam os maiores valores de resistência de união do sistema de cimentação com o cimento convencional, mas apenas a estratégia condiciona-e-lava favorece a formação de maior extensão de *tags* na interface adesiva.

Palavras – chave: Adesivos dentinários. Dentina. Cimentos de resina.

Freitas APARA. Effect of different application modes of a universal adhesive on the bonding interface after fiber post cementation [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

ABSTRACT

The longevity of a restorative treatment is dependent on good adhesion between the restorative material and the tooth. The objective of study 1 was to evaluate the effect of the application methods of the universal adhesive (Scotchbond Universal), with manual brushes (MB) or brushes for mechanically actuated conduits (RB), used in the self-etch (SE) or condition-and-wash strategies. (ER), on the bond strength and extension of tags formed, in the root dentin of the cervical, middle and apical thirds of the space prepared for fiber post, cemented with conventional resin cement (Relyx Ultimate). Forty roots of conoid bovine incisors were endodontically treated. After root preparation for post, the roots were divided into 4 groups, according to the application methods and strategy for using the universal adhesive (MB-SE, RB-SE, MB-ER and RB-ER). After 6 months, specimens from the cervical, middle and apical thirds of the post space were submitted to evaluation of the bond strength, in an electromechanical testing machine, and measurement of the extent of tags formed in the root dentin, by means of confocal laser microscopy (CLSM). The adhesive failure pattern was classified as adhesive 1 and 2, cohesive or mixed. The data obtained were analyzed by ANOVA and Tukey tests ($\alpha=0.05$). RB-SE and RB-ER demonstrated the highest values of bond strength in the cervical and middle thirds of the post space ($P<0.05$) and similar to each other ($P>0.05$). In the apical third, MB-ER showed the lowest resistance value ($P<0.05$) compared to the other protocols, which were similar to each other ($P>0.05$). RB-ER and MB-ER showed the largest tag extensions, regardless of the third evaluated ($P<0.05$). Universal adhesive application protocols with rotating brushes provide the highest values of bond strength of the cementing system, but only the condition-and-wash strategy favors the formation of a greater extension of tags at the adhesive interface. The aim of study 2 was to analyze the adhesive interface of restorations. Sixteen bovine teeth were selected and had the enamel portion removed with a sandpaper disc, exposing the dentin and were separated into 4 groups, according to the application methods and strategy of use of the universal adhesive (MB-SE, RB-SE, MB-ER and RB-ER). Resin restorations were made over the entire length of dentin, with a height of 6 mm. Then, the teeth were sectioned, measuring 1.00 mm x 1.00 mm, and submitted to the pushout – microtensile (bond strength) tests. The results were similar to article 1.

Keywords: Dentin-bonding agents. Dentin. Resin cements.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 PROPOSIÇÃO	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	11
4 MATERIAL E MÉTODO	14
4.1 Preparo do espaço para pino.....	14
4.2 Protocolos avaliados	14
4.3 Avaliação da resistência de união.....	16
4.4 Avaliação do padrão de falha adesiva.....	17
4.5 Avaliação da formação de <i>tags</i>	18
4.6 Análise estatística.....	19
5 RESULTADO	20
5.1 Avaliação da resistência de união.....	20
5.2 Avaliação do padrão de falha adesiva.....	20
5.3 Avaliação da extensão de <i>tags</i>	21
6 DISCUSSÃO	24
7 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O pino de fibra de vidro é indicado para dentes tratados endodonticamente, pois o seu módulo de elasticidade é similar ao da dentina radicular e dos cimentos resinosos, além do fator estético¹⁻³. A retenção do pino no canal radicular pode ser obtida por meio do seu formato anatômico⁴, mas também com o uso do sistema adesivo e de cimentação e a estratégia utilizada no tratamento endodôntico⁵⁻⁸.

A escolha do sistema de cimentação exerce significativa influência sobre o sucesso clínico dos pinos de fibra em dentes tratados endodonticamente^{1,9,10}. Os cimentos resinosos convencionais, associados com o sistema adesivo etch-and-rinse ou self-etching, e os autoadesivos, que não utilizam o sistema adesivo, são os sistemas mais utilizados na cimentação de pinos de fibra¹¹.

O sistema adesivo etch-and-rinse de 3 passos (Adper Scotchbond Multi-Purpose) é um dos mais eficazes na adesão com o substrato dentinário¹¹. Entretanto, seus passos clínicos devem ser criteriosamente realizados, pois qualquer negligência operacional poderá desencadear efeitos negativos sobre a interface adesiva¹². Uma vez que, diversos cimentos resinosos são recomendados para serem utilizados com estes sistemas adesivos, conseqüentemente se ocorrer algum comprometimento na adesão com a dentina radicular, poderá também ocasionar severos prejuízos sobre a retenção e longevidade clínica dos pinos de fibra^{1,11}.

O processo clínico para cimentação de pinos de fibra foi simplificado pelo desenvolvimento de cimentos resinosos com sistema autocondicionante de 1 passo.¹³ Os sistemas adesivos autocondicionantes incorporam parcialmente a smear layer e aumentam a adesão pela interação química entre dentina e monômeros ácidos^{14,15}. No entanto, diversos fatores podem afetar a adesão do adesivo à dentina, como por exemplo o método de aplicação, uma vez que o terço apical é de difícil acesso e visualização¹⁴⁻¹⁶.

Os efeitos da interação entre o tipo de protocolo de cimentação e o modo e estratégia de aplicação do sistema adesivo na interface adesiva é questionável. Além disso, não há consenso sobre qual é a melhor interação entre o modo de aplicação do adesivo na dentina radicular e o pino de fibra sistema de cimentação.

7 CONCLUSÃO

A aplicação do adesivo universal (Scotchbond Universal) usando uma escova rotativa aumentou a resistência de união à dentina radicular, independentemente da estratégia de condicionamento. No entanto, apenas a estratégia etch-and-rinse fornece maior extensão e penetrabilidade do adesivo na dentina. A falha coesiva foi a mais prevalente, independentemente dos fatores do estudo.

REFERÊNCIAS

1. Lorenzetti CC, Bortolatto JF, Ramos ATPR, Shinohara AL, Saad JRC, Kuga MC. 2019. The effectiveness of glass ionomer cement as a fiber post cementation system in endodontically treated teeth. *Microsc Res Tech.* 2019; 82(7):1191-7.
2. Chuang SF, Yaman P, Herrero A, Dennison JB, Chang CH. Influence of post material and length on endodontically treated incisors: an in vitro and finite element study. *J Prosthet Dent* 104(6): 379-8
3. Veríssimo C, Simamoto Júnior PC, Soares CJ, Noritomi PY, Santos-Filho PC. Effect of the crown, post, and remaining coronal dentin on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent.* 2014; 111(3): 234-6.
4. Freitas TL, Vitti RP, Miranda ME, Brandt WC. Effect of Glass Fiber Post Adaptation on Push-Out Bond Strength to Root Dentin. *Braz Dent J.* 2019. 22; 30(4): 350-5.
5. Pulido CA, de Oliveira Franco AP, Gomes GM, Bittencourt BF, Kalinowski HJ, Gomes JC, Gomes OM. An in situ evaluation of the polymerization shrinkage, degree of conversion, and bond strength of resin cements used for luting fiber posts. *J Prosthet Dent.* 2016; 116(4): 570-6.
6. Portigliatti RP, Tumini JL, Bertoldi Hepburn AD, Aromando RF, Olmos JL. Correspondence between fiber post and drill dimensions for post canal preparation. *Am J Dent.* 2017; 30(6): 295-8.
7. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent.* 2005; 7(3): 235-0.
8. Macedo VC, Faria e Silva AL, Martins LR. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. *J Endod.* 2010; 36(9): 1543-6.
9. Farina AP, Chiela H, Carlini-Junior B, Mesquita MF, Miyagaki DC, Randi Ferraz CC, Vidal CM, Cecchin D. Influence of Cement Type and Relining Procedure on Push-Out Bond Strength of Fiber Posts after Cyclic Loading. *J Prosthodont.* 2016; 25(1): 54-0.
10. Pirani C, Chersoni S, Foschi F, Piana G, Loushine RJ, Tay FR, Prati C. Does hybridization of intraradicular dentin really improve fiber post retention in endodontically treated teeth? *J Endod.* 2005; 31(12): 891-4.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

11. Sadek FT, Goracci C, Monticelli F, Grandini S, Cury AH, Tay F, Ferrari M. Immediate and 24-hour evaluation of the interfacial strengths of fiber posts. *J Endod.* 2006; 32(12): 1174-7. 27
12. Cury AH, Goracci C, de Lima Navarro MF, Carvalho RM, Sadek FT, Tay FR, Ferrari M. Effect of hygroscopic expansion on the push-out resistance of glass ionomer-based cements used for the luting of glass fiber posts. *J Endod.* 2006; 32(6): 537-0.
13. Victorino KR, Kuga MC, Duarte MA, Cavenago BC, Só MV, Pereira JR. The effects of chlorhexidine and ethanol on push-out bond strength of fiber posts. *J Conserv Dent.* 2016; 19(1): 96-0.
14. Ramos ATPR, Garcia Belizário L, Venção AC, Fagundes Jordão-Basso KC, de Souza Rastelli AN, de Andrade MF, Kuga MC. Effects of Photodynamic Therapy on the Adhesive Interface of Fiber Posts Cementation Protocols. *J Endod.* 2018; 44(1): 173-8.
15. Belizário LG, Kuga MC, Hungaro Duarte MA, Só MVR, Keine KC, Pereira JR. Effect of fiber post space irrigation with different peracetic acid formulations on the bond strength and penetration into the dentinal tubules of self-etching resin cement. *J Prosthet Dent.* 2019; 122(1): 46.e1-46.e7.
16. Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E, Ferrari M. Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: a review. *J Dent.* 2007; 35(11): 827-5.
17. M. Almuhaiza. Fracture resistance of three different post and core systems on endodontically treated teeth: an *in vitro* study. *J Int Oral Health.* 2016, pp. 679-2)
18. Pereira KF, Vencão AC, Magro MG, Belizário LG, Porto TS, Andrade MF, Duarte MAH, Kuga MC. Effect of endodontic retreatment on the bond strength of resin cements to root canal dentin. *Am J Dent.* 2019; 32(3): 147-1.
19. Ramos ATPR, Belizário LG, Jordão-Basso KCF, Shinohara AL, Kuga MC. Effects of photodynamic therapy on the adhesive interface using two fiber posts cementation systems. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2018; 24: 136-1.
20. Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppini-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosthet Dent.* 2017; 118(4): 493-9.
21. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of *in vitro* studies. *Oper Dent.* 2014; 39(1): E31-44.
22. Maroulakos G, He J, Nagy WW. The Post-endodontic Adhesive Interface: Theoretical Perspectives and Potential Flaws. *J Endod.* 2018; 44(3): 363-1.

23. Oskoe SS, Bahari M, Kimyai S, Asgary S, Katebi K. Push-out Bond Strength of Fiber Posts to Intraradicular Dentin Using Multimode Adhesive System. *J Endod.* 2016; 42(12): 1794-8. 28
24. Özcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020 Nov;56(1):216-223. doi: 10.1016/j.jdsr.2020.08.002. Epub 2020 Sep 17. PMID: 34188728; PMCID: PMC8216298
25. Marshall G.W., Jr, Marshall S.J., Kinney J.H., Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent.* 1997;25:441–458 Mjör I.A., Smith M.R., Ferrari M., Mannocci F. The structure of dentine in the apical region of human teeth. *Int Endod J.* 2001;34:346–353.
26. K.L. Van Landuyt, J. Snauwaert, J. De Munck, M. Peumans, Y. Yoshida, A. Poitevin, *et al.* Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives *Biomaterials*, 28 (2007), pp. 3757-3785, 0.1016/j.biomaterials.2007.04.044
27. Özcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020 Nov;56(1):216-223. doi: 10.1016/j.jdsr.2020.08.002. Epub 2020 Sep 17. PMID: 34188728; PMCID: PMC8216298
28. Lorenzetti CC, Bortolatto JF, Ramos ATPR, Shinohara AL, Saad JRC, Kuga MC. The effectiveness of glass ionomer cement as a fiber post cementation system in endodontically treated teeth. *Microsc Res Tech.* 2019;82(7):1191–7.
29. Pereira JR, Abreu R, Vinícius M, Só R, Afonso D, Carlos M, et al. Push-out bond strength of fiber posts to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. 2014;22(5):390–6
30. Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent.* 2009;102(5):306-12.
31. Ferreira RS, Andreiuolo RF, Mota CS, Dias KRHC, Miranda MS. Cimentação adesiva de pinos fibrorreforçados. *Rev Bras Odontol.* 2012;69(2):194-8.
32. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. *J Dent Res.* 2008;87(10):974-9.
33. Júnior, P. M. C., da Silva Sousa, Z., Fernandes, A. C. A., de Araújo, C. S., Rodrigues, G. R. D. R. L., das Neves, M. G., ... & Cavalcante, S. I. A. (2021). Cimentos convencionais versus resinosos na cimentação de pinos em fibra de vidro: qual a melhor conduta a se seguir na endodontia moderna? uma revisão de literatura/Conventional versus resinous cements in fiberglass pin cementation: what is the best app. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 59652-59668.
34. Soares FZ, Follak A, da Rosa LS, Montagner AF, Lenzi TL, Rocha RO. Bovine tooth is a substitute for human tooth on bond strength studies: A systematic

- review and meta-analysis of in vitro studies. *Dent Mater.* 2016;32:1385-93.
35. Bim Júnior O, Cebim MA, Atta MT, Machado CM, Francisconi-Dos-Rios LF, Wang L. Determining Optimal Fluorescent Agent Concentrations in Dental Adhesive Resins for Imaging the Tooth/Restoration Interface. *Microsc Microanal Microstruct.* 2017;23:122-30.
 36. Aranda-Garcia AJ, Kuga MC, Vitorino KR, Chávez-Andrade GM, Hungaro Duarte MA, Bonetti-Filho I, et al. Effect of the root canal final rinse protocols on the debris and smear layer removal and on the push-out strength of an epoxy-based sealer. *Microsc Res Tech.* 2013;76:533–7.
 37. Pane ES, Palamara JEA, Messer HH. Critical evaluation of the push-out test for root canal filling materials. *J Endod.* 2013;39:669–73.
 38. Nagas E, Uyanik O, Durmaz V, Cehreli ZC. Effect of plunger diameter on the push-out bond values of different root filling materials. *Int Endod J.* 2011;44:950-5.
 39. Magro MG, Kuga MC, Aranda-Garcia AJ, Victorino KR, Chávez-Andrade GM, Faria G, et al. Effectiveness of several solutions to prevent the formation of precipitate due to the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine and its effect on bond strength of an epoxy-based sealer. *Int Endod J.* 2015;48:478-83.
 40. Alencar CM, Verbicário Dos Santos J, Jassé F, Dos Santos GO, Escalante-Otárola WG, Castro-Nuñez GM, de Campos EA, Kuga MC. Protocols for Mechanical Cleaning of the Post Space on the Bond Strength Between Root Dentin and Cementation System. *Oper Dent.* 2021;46:467-75.
 41. Mena-Serrano A, Garcia EJ, Loguercio AD, Reis A. Effect of sonic application mode on the resin-dentin bond strength and nanoleakage of simplified self-etch adhesive. *Clin Oral Investig.* 2014;18:729-36.
 42. Schwartz RS. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system-the promise and the problems: a review. *J Endod.* 2006 Dec; 32(12):1125-34. doi: 10.1016/j.joen.2006.08.003. Epub 2006 Oct 30. PMID: 17174666.
 43. Rodrigues A, Bonetti-Filho I, Faria G, Andolfatto C, Camargo Vilella Berbert FL, Kuga MC. Percentage of gutta-percha in mesial canals of mandibular molars obturated by lateral compaction or single cone techniques. *Microsc Res and Tech.* 2012;75:1229-32.
 44. Elnaghy AM. Effect of QMix irrigant on bond strength of glass fibre posts to root dentine. *Int Endod J.* 2014;47:280-9.
 45. Scelza MF, Antoniazzi JH, Scelza P. Efficacy of final irrigation--a scanning electron microscopic evaluation. *J Endod.* 2000;26:355-8.
 46. Belizário LG, Kuga MC, Castro-Núñez GM, Escalante-Otárola WG, Só MVR,

Pereira JR. Effects of different peracetic acid formulations on post space radicular dentin. J Prosthet Dent. 2018;2:92-8.