

Tratamento de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio para a cimentação resinosa

Surface treatment of the lithium disilicate ceramic for the resinous luting

Enzo Tetzner¹

Paulo Henrique dos Santos²

Luiz Phelipe Simões³

Marco Aurélio Goulart⁴

Lidiane Thomaz Coelho de Farias⁵

Recebido: 28/01/2014

Aceito: 29/04/2014

Resumo

A utilização de cerâmicas puras na confecção de próteses e restaurações indiretas tem sido largamente difundida na prática odontológica, principalmente em substituição às consagradas coroas metalocerâmicas, pois é uma excelente opção quando se busca estética em restaurações protéticas. Inseridos nesse contexto, estão os sistemas cerâmicos com maior quantidade de sílica em sua composição, como as cerâmicas feldspáticas e os vidro-cerâmicos, nos quais se priorizou a estética e a capacidade adesiva no desenvolvimento do material, permitindo altos valores de retenção adesiva quando sistemas adesivos e cimentos resinosos são utilizados. Estes materiais, entretanto, são menos resistentes mecanicamente em comparação aos sistemas cerâmicos ricos em alumina e zircônia. Dentre as cerâmicas ricas em sílica, está o vidro-cerâmico reforçado por partículas de dissilicato de lítio que proporcionam melhores propriedades mecânicas ao material, possibilitando conciliar excelente estética e alta resistência. Entretanto, há falta de consenso na postulação de indicações das técnicas de tratamento de superfície deste material para uma adequada utilização do agente cimentante. Diante disto, o propósito deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito de diversos tratamentos de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio sobre a resistência de união promovida pela cimentação resinosa. A discussão do presente trabalho possibilita concluir que os procedimentos fundamentais para o adequado tratamento de superfície são o condicionamento com ácido hidrofluorídrico, seguido de lavagem e secagem, e a posterior aplicação de silano, seguido de secagem, sem a necessidade de outros procedimentos adicionais. Também se infere que ainda persiste a falta de consenso sobre o tempo adequado do condicionamento ácido da superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio.

Palavras-chave: materiais dentários; cerâmicas; cimentos dentários.

Abstract

The use of pure ceramics in prostheses and indirect restorations has been widespread in dental practice, mainly replacing the consecrated metal-ceramic crowns and it is an excellent choice when seeking aesthetic prosthetics. Inserted in this context are the ceramic with a larger amount of silica in their composition, such as feldspathic ceramic and glass ceramic, in which priority aesthetic and adhesiveness in the development of the material, allowing high values of bond retention systems when adhesives and resin cements are used. These materials, however, are less mechanically resistant compared to ceramic systems rich in alumina and zirconia. Among the ceramics rich in silica, is the glass ceramic reinforced with particles of lithium disilicate which provide improved mechanical properties to the material, making it possible to reconcile excellent esthetics and high strength. However, there is no consensus on the postulation of indications of surface treatment techniques of this material for proper use of the cementing agent. Therefore, the purpose of this paper is to review the literature on the effect of various surface treatments of ceramic lithium disilicate on the bond strength of resin promoted by cementation. The discussion of this study makes it possible to conclude that the basic procedures for the surface treatment are etching with hydrofluoric acid, followed by washing and drying and subsequent application of silane, followed by drying without the need for additional procedures. Also infers that there is still a lack of consensus about appropriate time of the etching the surface of the ceramic lithium disilicate.

Keywords: dental materials; ceramics; dental cements.

¹Primeiro-Tenente (CD), Graduado pela UFES e Especialista em Prótese Dentária pela OCM

²Capitão-de-Corveta (CD), Especialista em Prótese Dentária pela OCM, Mestre em Clínica Odontológica pela UFF

³Cirurgião Dentista, Graduado pela UFRJ Especialista em Prótese Dentária pela OCM

⁴Capitão-de-Mar-e-Guerra (RM1-CD), Especialista em Prótese Dentária pela OCM

⁵Primeiro-Tenente (CD), Mestre em Odontologia - Periodontia e Prótese Dentária - pela UFRN

Introdução

Nos últimos anos, os procedimentos restauradores na Odontologia não objetivam apenas a devolução da forma e da função dos elementos dentários. Os padrões de beleza atuais fazem com que os pacientes procurem a reabilitação oral exigindo alta qualidade estética e sorrisos cada vez mais harmônicos. Dessa forma, o aumento do interesse por restaurações estéticas pelos clínicos desencadeou uma série de novas pesquisas relacionadas aos materiais restauradores biomiméticos. Um destes materiais, as cerâmicas odontológicas, sofreram alterações significativas em suas composições e nas técnicas pelas quais são confeccionadas nos últimos anos e, com isso, são uma ótima opção para procedimentos restauradores estéticos indiretos (1).

A utilização de cerâmicas puras na confecção de próteses e restaurações indiretas tem sido largamente difundida na prática odontológica, principalmente em substituição às consagradas coroas metalocerâmicas (2). A popularidade desse material é justificada devido à capacidade de reproduzir a aparência dos dentes naturais e por apresentar comportamento biomecânico similar ao do esmalte dentário (3).

As cerâmicas atuais podem ter em sua composição alto teor cristalino (óxidos de alumínio e/ou zircônio) ou alto teor de matriz vítrea (feldspato, leucita ou dissilicato de lítio) (4). Dentre as cerâmicas ricas em sílica, isto é, as vítreas, os vidro-cerâmicos reforçados por partículas de dissilicato de lítio apresentam grande melhoria das propriedades mecânicas. Este material foi lançado como uma verdadeira revolução da indústria de materiais odontológicos desde o advento dos sistemas cerâmicos, por conciliar excelente estética, sendo capaz de mimetizar em detalhes as estruturas dentais perdidas, e alta resistência, próximo à das cerâmicas com alto teor cristalino, conferindo segurança e confiabilidade para a sua adoção na utilização como infraestrutura em substituição ao metal ou mesmo como restauração de corpo único (5).

Entretanto, há falta de consenso na postulação dos procedimentos fundamentais, e os respectivos tempos de ação de agentes químicos ou físicos, assim como dos possíveis procedimentos adicionais das técnicas de tratamento de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio para uma adequada utilização de agente cimentante resinoso para a técnica

adesiva, o que justifica o presente estudo. Diante disto, o objetivo geral deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito de diversos tratamentos de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio sobre a resistência de união promovida pela cimentação resinosa. Além disso, os objetivos específicos foram descrever qual o melhor tratamento de superfície da cerâmica, identificar a possível necessidade de etapas adicionais e delinear os corretos tempos de utilização dos agentes químicos ou físicos para o adequado tratamento de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio.

Revisão de Literatura e Discussão

As cerâmicas odontológicas sofreram alterações significativas em suas composições e nas técnicas pelas quais são confeccionadas e, com isso, têm se tornado uma ótima opção para procedimentos restauradores estéticos indiretos. A popularidade desse material é justificada devido à capacidade de reproduzir a aparência dos dentes naturais e apresentar inúmeras vantagens como o comportamento biomecânico similar ao do esmalte dentário (1, 3, 5).

O desenvolvimento das cerâmicas vítreas à base de lítio - ou cerâmicas de dissilicato de lítio - proporcionou a combinação ideal de resistência por parte da formação cristalina, e de estética, pela translucidez do material (5). Com esse material, foi possível conseguir uma cerâmica vítrea com conteúdo cristalino maior de 60% em volume e estes cristais estão densamente dispostos e unidos uniformemente à matriz vítrea e impedem a propagação de fendas, além de proporcionar resistência mecânica acima de 300 MPa. (6-8). A satisfatória resistência permitiu a utilização de restaurações cerâmicas de pequena espessura, de até 0,3 mm de espessura em dentes anteriores e 0,7 mm para dentes posteriores, e, com isso, possibilitou preparos dentais conservadores, o que evidencia outra grande vantagem desta cerâmica (9-11).

Os resultados da melhoria da composição desta cerâmica, além da evolução da técnica de confecção, podem ser evidenciados por estudos clínicos prospectivos e suas respectivas taxas de sobrevivência e de sucesso semelhantes, ou superiores, às taxas encontradas para as próteses unitárias e parciais fixas de 3 elementos metalocerâmicas, tanto para a região anterior quanto para a posterior (12-16). A evolução da técnica de confecção é evidenciada pelos resultados confiáveis da resistência

à fratura de cerâmicas confeccionadas por fresagem no sistema CAD/CAM ou por prensagem que sugerem excelente prognóstico, entretanto cabe evidenciar os resultados superiores das cerâmicas prensadas (17, 18).

Para que tratamentos protéticos tenham o desejado resultado satisfatório em longo prazo, é preciso que os clínicos conheçam adequadamente além do sistema cerâmico empregado, o método de cimentação preconizado pela literatura. O agente cimentante selecionado e a técnica de cimentação têm o objetivo de promover a união entre a cerâmica e o substrato dentário, esmalte e dentina, formando um corpo único e, assim, permitindo a transferência de tensões da restauração para a estrutura dental, sendo um eficiente meio de aumentar a resistência da cerâmica (19). O sucesso das restaurações cerâmicas vítreas é altamente dependente da obtenção dessa união entre cerâmica e substrato dentário. É importante ressaltar que o clínico deve procurar manter preferencialmente o preparo em esmalte e evitar o término somente em dentina, pois a união da cerâmica ao esmalte apresenta valores de resistência de união superiores aos da união com a dentina (20). A resistência dessa união é controlada, primeiramente, pela microestrutura e tratamento de superfície da cerâmica (21, 22). Cabe evidenciar que o tratamento de superfície é altamente dependente da composição da cerâmica (22). Por essa razão é essencial que se realize um ótimo protocolo adesivo, pois a cimentação adesiva utilizando cimento resinoso aumenta a resistência à fratura das restaurações cerâmicas vítreas, promove alta retenção, melhora a adaptação marginal e previne a microinfiltração pela penetração nas irregularidades de superfície e, dessa forma, inibe a propagação de fendas (23).

O tratamento de superfície da cerâmica é o principal alvo de investigação da indústria de materiais odontológicos restauradores. Destaca-se a importância da gravação ácida, ou condicionamento ácido da microestrutura, e posterior aplicação de agente de união organossilano por 1 minuto (19, 24, 25). A importância desses dois agentes de tratamento se evidencia em resultados como os encontrados por DELLA BONA et al. (21) e SPOHR et al. (26) onde o condicionamento com ácido hidrofluorídrico forneceu valores mais altos de resistência de união em relação ao jateamento com óxido de alumínio ou gel de flúor fosfato acidulado, independente do agente cimentante e silanização; e o silano, quando aplicado,

também aumentou a resistência, independente do material e tratamento da superfície. AYAD et al. (27) demonstraram em seu estudo sobre o efeito de tratamentos superficiais sobre a rugosidade superficial e resistência adesiva ao esmalte e dentina da cerâmica que o tratamento de amostras de cerâmica com ácido fosfórico resultaram em uma superfície lisa, já o ácido fluorídrico produziu poros e ranhuras que resultaram na maior resistência adesiva entre a cerâmica e o dente. Entretanto, KUKIATTRAKOON e THAMMASITBOON (28) não encontraram diferença estatisticamente significativa entre valores de resistência ao cisalhamento após condicionamento com gel de flúor fosfato acidulado 1,23% (7 a 10 minutos) e após condicionamento por 4 minutos com ácido fluorídrico a 9,6%. Outros tratamentos já foram propostos, como polimento com discos de silício, usinagem com pontas diamantadas de granulação fina e condicionamento com ácido fosfórico, porém o ácido hidrofluorídrico continua a ser recomendado (29).

O agente silano é tido como principal fator responsável pela adesão da resina à cerâmica (30). SABATINI, PATEL e D'SILVA (31), por exemplo, encontraram resultados satisfatórios para o tratamento das cerâmicas somente com silano para a avaliação de diferentes cimentos resinosos. No entanto, cabe ressaltar que o silano não pode ser exposto à umidade ou contaminado (32). A importância do silano é tanta que se iniciou a investigação sobre o efeito do tratamento térmico do silano sobre a resistência adesiva e diante dos inúmeros tratamentos propostos como enxágue com água em ebulição, secagem à temperatura ambiente e secagem à 50°C, verificou-se que os maiores valores de resistência à microtração foram do grupo de cerâmicas com condicionamento com ácido fluorídrico 10% e silano seco à temperatura ambiente por 3 minutos (33). SIEDSCHAG (23) também avaliou a influência do método de secagem do silano, além da influência da limpeza pós-condicionamento, sobre a resistência de união. Foi possível concluir que os diferentes resíduos formados pela aplicação de ambos os ácidos, hidrofluorídrico e fosfórico, reduziram a resistência da união da cerâmica de dissilicato de lítio com o substrato dental. Outro resultado encontrado foi que o *spray* ar-água foi o método de limpeza pós-condicionamento mais efetivo na remoção dos resíduos cristalinos decorrentes da reação ácido-base entre o ácido hidrofluorídrico e a cerâmica, pois gerou as maiores médias de resistência de união.

O aquecimento do silano não demonstrou ser um passo relevante na cimentação adesiva quando a cerâmica foi devidamente limpa.

Há um consenso na literatura sobre a eficácia do condicionamento com ácido hidrofluorídrico segundo as recomendações do fabricante Ivoclar Vivadent. Inúmeros autores preconizam o tempo de condicionamento de 20 segundos (22, 23, 25, 29, 30, 34-40). O ácido hidrofluorídrico a 10% por 20 segundos é eficaz na remoção da segunda fase cristalina, composta por ortofosfato de lítio, e da matriz vítrea desse sistema, resultando em uma superfície irregular entre os cristais alongados de dissilicato de lítio, a fase cristalina principal, apropriada para a obtenção de retenção micromecânica com o cimento resinoso com prévia aplicação de agente silano (34, 38).

Entretanto, há um estudo que, diferentemente, encontrou os melhores resultados para o tratamento com ácido fluorídrico a 5% por 1 minuto opondo-se aos 20 segundos recomendados pelo fabricante (41). Em concordância, ZOGHEIB et al. (19) avaliaram o efeito de 4 diferentes tempos de condicionamento ácido (20, 60, 90 e 180 segundos) e concluíram que o aumento do tempo de condicionamento com ácido fluorídrico, superior a 60 segundos, promove uma rugosidade eficaz para a adesão, entretanto, de forma concomitante, ocorre considerável degradação da matriz vítrea e, com isso, há redução da resistência flexural da cerâmica. POSRITONG (42) avaliou o efeito do condicionamento do ácido hidrofluorídrico 5% sobre a resistência mecânica em diferentes tempos: 30, 60, 90, 120 e 60 segundos acrescidos de mais 60 segundos. Ao final dos testes de resistência flexural, recomendou-se o tempo de condicionamento de 90 segundos para uma adequada força de união sem detrimento da microestrutura da cerâmica. Sendo assim, apesar dos inúmeros estudos citados é possível observar que ainda persiste a falta de consenso sobre o tempo adequado do condicionamento ácido da superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio.

Conclusão

Concluiu-se a partir da revisão de literatura realizada que:

1. O melhor tratamento de superfície da cerâmica para uma adequada resistência de união na cimentação resinosa consiste

no inicial condicionamento com ácido hidrofluorídrico, seguido de lavagem com água e secagem, e a posterior aplicação de silano, seguido de secagem à temperatura ambiente;

2. Não há necessidade de outros procedimentos adicionais, como lavagem ou secagem da cerâmica sob condições diferenciadas, para a melhor efetividade do tratamento de superfície para a cimentação resinosa;

3. Os corretos tempos de utilização dos agentes químicos necessários para o tratamento de superfície das cerâmicas de dissilicato de lítio são de 1 minuto de aplicação para o silano e há uma falta de consenso sobre o tempo adequado do condicionamento com ácido hidrofluorídrico.

Referências Bibliográficas

1. Clavijo VGR, Souza NC, Andrade MF. IPS e.Max: harmonização do sorriso. *R Dental Press Estét* 2007;4(1):33-49.
2. Romão Júnior W, Oliveira RF. Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações. *Com Scientiae Saúde*. 2007;6(1):117-25.
3. Pagani C, Miranda CB, Bottino MC. Avaliação da tenacidade à fratura de diferentes sistemas cerâmicos. *J Appl Oral Sci* 2003;11(1):69-75.
4. Bandeira AF, Sicoli E, Lagustera C, Mendonça M. Tratamento superficial de cerâmicas reforçadas In-Ceram previamente aos procedimentos de cimentação adesiva - revisão de literatura. *RFO* 2008;13(1):80-5.
5. Ritter RG. Multifunctional Uses of a Novel Ceramic-Lithium Disilicate. *J Esthet Restor Dent* 2010;22(5):332-41.
6. Pereira GG, Santos LM. Atualização em prótese dentária: procedimentos clínico e laboratorial. São Paulo: Santos; 2002.
7. Severance G. Presentación de una nueva cerámica vítrea de disilicato de lítio: Empress 2. *Signature*, 1999;4(1):1-3.
8. Sorensen JÁ, Cruz M, Mito WT. Resultados de la investigación de un sistema restaurador de disilicato de lítio: IPS Empress 2. *Signature*. 1999;4(1):4-10.
9. Holberg C, Rudzki-Janson I, Wichelhaus A, Winterhalder P. Ceramic inlays: is the inlay thickness an important factor influencing the fracture risk? *J Dent* 2013;41(7):628-45.
10. Seydler B, Rues S, Muller D. In vitro fracture load of monolithic lithium disilicate ceramic molar crowns with different wall thicknesses.

Clin Oral Invest 2013;17(6):1453-63.

11. Schmitter M, Seydler B. Minimally invasive lithium disilicate ceramic veneers fabricated using chairside CAD/CAM: A clinical report. J Prosthet Dent. 2012;107(2):71-4.

12. Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. Clin Oral Invest 2013;17(1):275-84.

13. Esquivel-Upsahw J, Rose W, Oliveira E, Yang M, Clark AE, Anusavice K. Randomized, controlled clinical trial of bilayer ceramic and metal-ceramic crown performance. J Prosthodont 2013;22(3):166-73.

14. Kern M, Sasse M, Wolfart S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. J Am Dent Assoc 2012;143(3):234-40.

15. Cortellini D, Canaleb A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. J Adhes Dent 2012;14(1):7-10.

16. Reich S, Shierz O. Chair-side generated posterior lithium disilicate crowns after 4 years. Clin Oral Invest 2012;17(7):1765-72.

17. Yildiz C, Vanlioglu A, Evren B, Uludamar A, Kulak-Ozkan Y. Fracture resistance of manually and CAD/CAM manufactured ceramic onlays. J Prosthodont 2013;22(7):537-42.

18. Zhao K, Pan Y, Guess PC, Zhang X, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. Dent Mater 2012;28(6):653-60.

19. Zogheib LV, Della Bonna A, Kimpara ET, McCabe JF. Effect of Hydrofluoric Acid Etching Duration on the Roughness and Flexural Strength of a Lithium Disilicate-Based Glass Ceramic. Braz Dent J 2011;22(1):45-50.

20. Ozturk E, Bolay S, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. J Dent 2013;41(2):97-105.

21. Della Bonna A, Anusavice KJ, Mecholsky JR. Failure analysis of resin composite bonded to ceramic. Dent Mater 2003;19(8):693-99.

22. Borges GA, Sophr AM, Goes MF, Sobrinho LC, Chan DC. Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. J Prosthet Dent 2003;89(5):479-88.

23. Siedschlag G. Influência da limpeza pós-condicionamento e do método de secagem do silano sobre a união resina-cerâmica. [Dissertação de Mestrado] Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina,

Programa de Pós-Graduação em Odontologia; 2011.

24. Pisani-Proença J, Erhardt MC, Valandro LF, Gutierrez-Aceves G, Bolanso-Carmona MV, Del-Castillo-Salmeron R, Bottino MA. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. J Prosthet Dent 2006;96(6):412-7.

25. Nagai T, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H. Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resin-based luting agents. J Oral Rehabil 2005;32(8):598-605.

26. Spohr AM, Sobrinho LC, Consani S, Sinhoreti MA, Knowles JC. Influence of surface conditions and silane agents on the bond of resin to IPS Empress 2 ceramic. Int J Prosthodont 2003;16(3):277-82.

27. Ayad MF, Fahmy NZ, Rosenstiel SF. Effect of surface treatment on roughness and bond strength of a heat-pressed ceramic. J Prosthet Dent 2008;99(2):123-30.

28. Kukiattrakoon B, Thammasitboon K. The effect of different etching times of acidulated phosphate fluoride gel on the shear bond strength of high-leucite ceramics bonded to composite resin. J Prosthet Dent 2007;98(1):17-23.

29. Pollington S, Fabianelli A, Noort RV. Microtensile bond strength of a resin cement to a novel fluorcanasite glass-ceramic following different surface treatments. Dent Mater 2010;26(9):864-72.

30. Meyer Filho A, Vieira LC, Araujo E, Monteiro Junior S. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength. J Prosthodont 2004;13(1):28-35.

31. Sabatini C, Patel M, D'Silva E. In vitro shear bond strength of three selfadhesive resin cements and a resin-modified glass ionomer cement to various prosthodontic substrates. Oper Dent 2013;38(2):186-96.

32. Baratieri LN, Chain M. Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores. São Paulo: Artes Médicas; 1998.

33. Pereira CNB. Influência do padrão de evaporação do silano sobre a resistência de união entre uma cerâmica à base de dissilicato de lítio e um cimento resinoso quimicamente ativado: avaliação in vitro de um ensaio mecânico de microtração. [Dissertação de Mestrado] Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Odontologia; 2006.

34. Soares ES, Silva JVP, Neppelenbroek KH, Jorge JH, Urban VM. Tratamento de superfície

de cerâmica pura para cimentação com cimentos resinosos. *Rev Odontol UNESP* 2009;38(3):154-60.

35. Borges GA, Taskonak B, Yan J, Sobrinho LC, Oliveira WJ. Fracture Loads of All-Ceramic Crowns under Wet and Dry Fatigue Conditions. *J Prosthodont* 2009;18(8):649-55.

36. Klosa K, Wolfart S, Lehmann F, Wenz H, Kern M. The Effect of Storage Conditions, Contamination Modes and Cleaning Procedures on the Resin Bond Strength to Lithium Disilicate Ceramic. *J Adhes Dent* 2009; 11(2):127-135.

37. Madina MMA, Mutlu O, Badawi MF. Effect of Surface Conditioning and Taper Angle on the Retention of IPS e.max Press Crowns. *J Prosthodont* 2010;19(3):200-4.

38. Butze J, Marcondes ML, Burnett Junior LH, Spohr AM. Avaliação da topografia superficial de cerâmicas submetidas a diferentes tratamentos de superfície. *Stomatol* 2011;17(32):4-14.

39. Gomes de Sá AT. Resistência de união entre uma cerâmica e o esmalte de dente bovino, efetuada por diferentes sistemas adesivos e técnicas de cimentação. [Tese de Doutorado] Bauru: Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas; 2011.

40. Guarda GB, Correr AB, Gonçalves LS, Costa AR, Borges GA, Sinhoreti MAC, Correr-Sobrinho L. Effects of Surface Treatments, Thermocycling, and Cyclic Loading on the Bond Strength of a ResinCement Bonded to a Lithium Disilicate Glass Ceramic. *Oper Dent* 2013;38(2):208-17.

41. Garone GM, Russo EMA, Netto NG. Força de união por tração de uma resina composta a três porcelanas dentais tratadas com ácido fluorídrico. *Rev Odontol Univ São Paulo* 2006;18(1):37-42.

42. Posritong S. Effect of hydrofluoric acid etching followed by unfilled resin application on the biaxial flexural strength of a glass-based ceramic. [Dissertação de Mestrado] Indianápolis: Indiana University School of Dentistry; 2012.



32 ANOS

INCENTIVANDO O ENSINO E A PESQUISA NA ODONTOLOGIA MILITAR