



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e

Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba

Brasil

Noriyuki KOJIMA, Alberto; Assunção SOUZA, Rodrigo Othávio; Melo MESQUITA, Alfredo Mikail; Leão LOMBARDO, Geraldo Henrique; Villaça ZOGHEIB, Lucas; Sussumu NISHIOKA, Renato; BAUDUCCI, Ivan

Efeito do Tratamento de Superfície do Titânio Comercialmente Puro na Resistência de União ao Cisalhamento

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 9, núm. 1, enero-abril, 2009, pp. 113-117

Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63712848018>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Efeito do Tratamento de Superfície do Titânio Comercialmente Puro na Resistência de União ao Cisalhamento

Effect of the Surface Treatment of Commercially Pure Titanium on the Shear Bond Strength

Alberto Noriyuki KOJIMA^I, Rodrigo Othávio Assunção SOUZA^{II}, Alfredo Mikail Melo MESQUITA^I, Geraldo Henrique Leão LOMBARDO^{III}, Lucas Villaça ZOGHEIB^{II}, Renato Sussumu NISHIOKA^{IV}, Ivan BAUDUCCI^{IV}

^IProfessor Assistente do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José dos Campos/SP, Brasil.

^{II}Doutorando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José dos Campos/SP, Brasil.

^{III}Mestre em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José dos Campos/SP, Brasil.

^{IV}Professor Assistente da Disciplina de Prótese Parcial Fixa do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José dos Campos/SP, Brasil.

^VProfessor Assistente do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos (UNESP), São José dos Campos/SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a resistência de união ao cisalhamento entre um material de revestimento estético e um metal submetido a três tratamentos de superfície.

Método: Foram confeccionados trinta cilindros metálicos, com 5 mm de comprimento e 4mm de diâmetro cada, obtidos por meio de usinagem de barras de titânio comercialmente puro (Ticp). Os cilindros foram divididos em três grupos conforme o tratamento superficial (n=10): Grupo 1 - jateamento com óxido de alumínio (150µm); Grupo 2 - Sistema Rocatec (3M/ESPE): jateamento com óxido de alumínio (Al2O3) 110µm (Rocatec-pre powder) e com sílica (Rocatec-plus powder) + silane (Rocatec-Sil) e Grupo 3 - Sistema CoJet (3M/ESPE): jateamento com partículas de sílica 30µm + Silano (ESPE Sil). Para confecção dos espécimes, foi aplicado sobre cada base metálica o sistema opaco (Sinfony Opaco, 3M ESPE/EUA) e posteriormente a resina composta para restauração indireta (Sinfony, 3M ESPE/EUA). Os espécimes foram armazenados em água destilada (37°C/ 24 horas) e submetidos ao ensaio de cisalhamento em máquina de ensaio universal (EMIC, modelo DL-1000), com célula de carga de 500 Kgf, a uma velocidade constante de 0,5mm/min. Os dados obtidos (MPa) foram submetidos ao teste ANOVA (1 fator) e teste de Tukey (5%).

Resultados: Observou-se que o grupo 1 ($20,01 \pm 3,12$) diferiu estatisticamente do grupo 2 ($27,83 \pm 3,02$) e do grupo 3 ($26,91 \pm 3,65$) que, entre si, não diferiram estatisticamente.

Conclusão: O tratamento da superfície do Ticp com Rocatec ou Cojet gera maior resistência de união entre o Ticp e a resina Sinfony.

ABSTRACT

Objective: To assess the shear bond strength of an esthetic coating material and a metal subjected to three surface treatments.

Methods: Thirty metallic cylinders (5 mm high x 4 mm diameter) were fabricated from machining of commercially pure titanium (CPTi) bars. The cylinders were assigned to three groups (n=10), according to the surface treatment: Group 1: 150-µm aluminum oxide particle air abrasion; Group 2 – Rocatec system (3M/ESPE): 110-µm aluminum oxide particle air abrasion (Rocatec-pre powder) and silica air abrasion (Rocatec-plus powder) + silane (Rocatec-Sil); and Group 3 – CoJet system (3M/ESPE): 30-µm silica particle air abrasion + silane (ESPE Sil). The specimens were fabricated by applying the opaque system (Sinfony Opaco, 3M/ESPE) followed by indirect composite resin (Sinfony, 3M ESPE/USA). After storage in distilled water at 37°C for 24 hours, the specimens were tested in shear strength in a universal testing machine (EMIC, model DL-1000) with a 500 kgf charge cell at 0.5 mm/min crosshead speed. The obtained data (MPa) were subjected to one-way ANOVA and Tukey's test at 5% significance level.

Results: Group 1 ($20,01 \pm 3,12$) was statistically different from Group 2 ($27,83 \pm 3,02$) and Group 3 ($26,91 \pm 3,65$). Groups 2 and 3 did not differ significantly from each other.

Conclusion: The surface treatment of CPTi with Rocatec or CoJet produced greater bond strength between CPTi and Sinfony composite resin.

DESCRITORES

Titânio; Resistência ao cisalhamento; Abrasão dental por ar.

DESCRIPTORS

Titanium; Shear strength; Air dental abrasion.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a exigência estética por parte dos pacientes vem aumentando continuamente, o que tem levado ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de restaurações indiretas livres de metal, as quais possuem estética superior às próteses metalocerâmicas.

Entretanto, as próteses do tipo veneer, sejam elas com recobrimento estético em cerâmica ou resina, ainda são bastante utilizadas nos tratamentos de reabilitação oral, como próteses unitárias ou parciais fixas¹.

Até a década de 70, as infra-estruturas metálicas tinham como material de eleição ligas nobres, a base de ouro, prata, paládio e platina, porém o alto custo do ouro e a melhora das propriedades físicas das ligas alternativas resultaram na substituição das ligas áureas pelas não nobres, principalmente a base de níquel-cromo², cobalto-cromo³, e mais recentemente pelo titânio e ligas de titânio⁴⁻⁶, que segundo alguns autores^{7,8} tem sido sugerida principalmente devido a sua biocompatibilidade, já que não contêm em sua composição substâncias alergênicas como o níquel, cobre e berílio.

O Tcpc possui uma densidade ($4,5\text{g}/\text{cm}^3$) menor do que a do ouro e do cobalto-cromo ($19,3$ e $8,5\text{g}/\text{cm}^3$, respectivamente), o que explica a sua leveza. Outra importante característica desse metal é a sua baixa condutibilidade térmica, que passa a ser um fator relevante na proteção dos tecidos dentários e do periodonto, além de sua biocompatibilidade absoluta que possibilita uma íntima aposição de fluido fisiológico, proteínas e tecido mole e duro sobre sua superfície⁹.

Adicionalmente, o titânio puro tem sido utilizado no âmbito odontológico com grande êxito por tratar-se de um material resistente à corrosão e com propriedades mecânicas que se assemelham às ligas áuricas tipo IV¹⁰⁻¹². A excelente resistência à corrosão é concedida pela presença de uma película de óxido que é formada na superfície do metal em milésimos de segundo de exposição ao oxigênio do meio ambiente, denominada camada *alfa-case*. Esta camada, que atinge espessura de 30 \AA , isola o titânio dos líquidos e fluidos orais, sendo este fenômeno denominado passivação.

Potencialmente, a interface entre a resina e o metal constitui um ponto fraco nas restaurações. Isto pode direcionar ao insucesso clínico, devido à incompatibilidade entre os próprios materiais ou à ocorrência de fenômenos físico-químicos. Esta interface metal/resina é um aspecto preocupante para os clínicos, devido a pobre união química dos compósitos resinosos aos metais⁹.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi de avaliar a resistência de união ao cisalhamento entre uma resina composta para restaurações indiretas e o titânio, submetido a três tratamentos de superfície.

METODOLOGIA

A partir da usinagem de barras de titânio comercialmente puro (Tcpc), foram confeccionados trinta cilindros n=10 (Figura 1). Cada cilindro apresentava 5mm de comprimento por 4mm de diâmetro, sendo que na sua extremidades inferior (1mm), o diâmetro era de 5mm. Em seguida, cada peça metálica teve sua superfície (extremidade superior; $\varnothing=4\text{mm}$), submetida a um tratamento de superfície de acordo com o grupo experimental (Gr):

- Gr 1 (Al_2O_3) - jateamento (Cojet-Prep, 3M ESPE/EUA) com partículas de óxido de alumínio (granulação de $150\mu\text{m}$), com ângulo de incidência de 45° e a uma distância padrão 3cm da superfície, durante 20 segundos com pressão de 2 bars sendo, posteriormente, lavadas em ultra-som por 10 minutos em álcool isopropílico 9,8%.

- Gr 2 (ROC) - Sistema Rocatec (3M ESPE/EUA) – jateamento com partículas de óxido de alumínio $110\mu\text{m}$, a uma distância padrão de 3cm e perpendicular à superfície, durante 20 segundos com pressão de 2,8 bars (Rocatec-pre powder). Seguiu-se o microjateamento com partículas especiais de sílica de $110\mu\text{m}$ (Rocatec-plus powder). Por fim, aplicou-se o silano (Rocatec-Sil).

- Gr 3 (CoJet) - Sistema CoJet, 3M/ESPE– inicialmente, a superfície foi jateada com partículas de óxido de alumínio (granulação de $150\mu\text{m}$) e em seguida jateamento com partículas de sílica ($30\mu\text{m}$), seguindo as mesmas normas operatórias previamente realziadas nos grupos Gr1 e Gr2. Após, seguiu-se a aplicação do agente silano ESPE-Sil.

Com o auxílio de um pincel ne 0, foram aplicadas duas finas camadas do opaco (Sinfony Opaco, 3M ESPE/EUA), e posteriormente, com o auxílio de uma matriz de teflon, foi aplicada a resina de revestimento estético (Sinfony, 3M ESPE/EUA). Tais procedimentos foram realizados em todos os grupos.

O Sinfony Opaco é um sistema de polimerização dual, composto de pó e líquido, aplicado sobre a superfície metálicas das infra-estruturas, com o intuito de tornar a restauração mais estética. A homogeneização do opaco foi realizada com auxílio de uma espátula plástica durante 45 segundos e após a aplicação de cada camada, o opaco teve sua polimerização intermediária realizada na unidade de luz pré-polimerizadora Visio Alfa (3M ESPE/EUA) durante 10 segundos e em seguida, polimerizado com 7 min de luz mais 10 segundos de luz e vácuo (programa 2) na unidade Visio Beta Vario (3M ESPE/EUA), conectada a bomba à vácuo Visio Beta bomba (3M ESPE/EUA).

Um dispositivo de teflon contendo dez sítios para justaposição das estruturas metálicas auxiliou a aplicação da camada da resina. Este dispositivo possui uma forma de ajuste manual, para permitir a aplicação do material em duas camadas de 2,0 mm. Cada incremento do material (cor E2) foi fotopolimerizado por 5 segundos, na unidade Visio Alfa, sendo posteriormente desinsieridas as amostras da matriz. Após, os corpos de prova foram submetidos à polimerização final, sob vácuo e luz, na unidade Visio Beta

Vario (3M ESPE/EUA), onde durante 1 minuto ocorreu apenas a polimerização por luz e logo em seguida por 14 minutos a polimerização se deu sob luz e vácuo. A *Visio Beta bomba a vácuo* é usada em conjunto com a unidade de luz *Visio Beta Vario*, para obtenção do vácuo.

Após a confecção dos trinta corpos de prova (Figura 1), estes foram armazenados em água destilada, no interior de uma estufa (Odontobrás, modelo EL 1.1, Brasil) (37°C /24 horas) e logo em seguida, submetidos ao ensaio de resistência de união ao cisalhamento.

O dispositivo utilizado para ensaiar os corpos de prova baseou-se no princípio do embolo e do pistão. Este instrumento construído em aço temperado é composto por duas partes independentes: peças A e B. A peça A, de forma cilíndrica, com uma adaptação planificada de 4 mm de espessura em uma das paredes, permitiu a introdução da peça B no seu interior. Essa peça interna (B) do dispositivo segue a mesma configuração da externa (A) e exerceu função de embolo durante o ensaio mecânico. Na face plana de cada estrutura A e B foram realizadas perfurações com 4mm de diâmetro de forma que a da peça A esteja superiormente deslocada em relação à perfuração da peça B (Figura 2)¹³.

A coincidência entre os orifícios permitiu a introdução dos CP através de ambas as peças, simultaneamente. Desta forma, a porção metálica se situou na estrutura (A) enquanto o material estético da amostra permaneceu alojado no interior do êmbolo (B), onde foi aplicada uma carga compressiva, paralelamente a interface de união entre o material de revestimento e o metal.

O conjunto foi posicionado em uma máquina de ensaio universal (EMIC – modelo DL-1000 – Equipamentos e Sistemas Ltda., São José dos Pinhais – PR - Brasil) com célula de carga capacidade de 500 Kg.

A força exercida no cilindro interno ocorreu gradativamente, a uma velocidade constante de 0,5mm/min, até a fratura da amostra, obtendo, assim, o valor máximo de carga em Mpa suportada pela interface metal/resina. Os dados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA (1 fator) e teste de Tukey (5%).

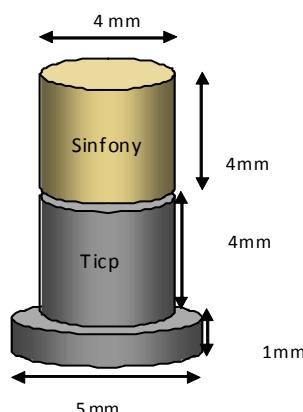


Figura 1. Desenho esquemático do corpo de prova concluído.

Figura 2. Dispositivo de cisalhamento: A - Parte externa; B - Parte interna.

RESULTADOS

Os valores médios das resistências de união e desvios padrões estão representados graficamente na Figura 3, para os três métodos de tratamento.

Quanto a análise dos dados, foram utilizados o teste ANOVA (1 fator) e o teste de Tukey (5%). O teste ANOVA indicou que houve diferença entre os valores médios dos três tratamentos superficiais ($F_{(gl:2,24)} = 15,90$; $p = 0,001 < 0,05$). Por meio do teste de Tukey (5%), verificou-se que o Gr1 apresentou valores de resistência de união ao cisalhamento estatisticamente inferiores aos Gr2 e Gr3 que, entre si, não diferem estatisticamente (Tabela 1 e Figura 3).

Tabela 1. Dados de resistência ao cisalhamento (valores em MPa) obtidos em 10 amostras, de acordo com os grupos experimentais estudados.

Grupo	Média ± Desvio Padrão (MPa)	Grupos	
		Homogêneos*	
Gr1 (Al_2O_3)	20,01 ± 3,12	-	B
Gr2 (ROC)	27,83 ± 3,02	A	-
Gr3 (Cojet)	26,91 ± 3,65	A	-

*Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente.

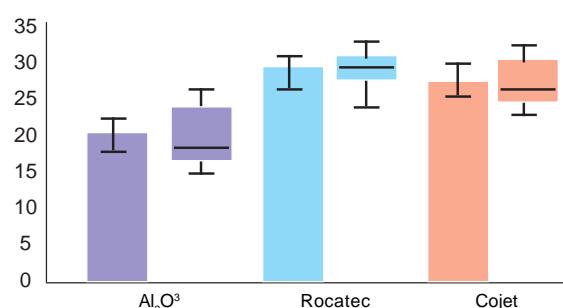


Figura 3. Gráfico de colunas (média±desvio padrão) e esquema dos cinco números (Box-Plot) dos dados de resistência ao cisalhamento, segundo o tratamento superficial.

DISCUSSÃO

O titânio tem sido o metal de escolha para pacientes que são alérgicos a outros metais. Entretanto, ainda existe um problema com relação à adesão desse tipo de metal à resina, nos casos de próteses parciais fixas com recobrimento estético resinoso¹⁴.

O presente estudo observou que para se obter maior resistência de união entre a resina composta indireta Sinfony e o Ticp, é indicado utilizar um sistema que proporcione a deposição de sílica na superfície do metal, como nos grupos Gr2 e Gr3, nos quais foram utilizados, respectivamente, os sistemas Rocatec e CoJet (Figura 3).

Outros estudos foram conduzidos no intuito de avaliar diferentes métodos de tratamento do metal previamente a aplicação da cobertura estética, seja em cerâmica ou resina. Embora alguns estudos tenham utilizados substratos metálicos diferentes, bem como ensaios mecânicos distintos (resistência à flexão), todos verificaram que a utilização de um sistema que promove a silicatização do metal, melhorou a resistência de união, comparado aos métodos tradicionais de jateamento de óxido de alumínio ou a utilização de primers de metal^{2,15-19}.

O jateamento com óxido de alumínio (Al_2O_3) cria retenções micromecânicas na superfície do metal, aumentando a área de superfície e diminuindo a tensão superficial no metal, resultando no aumento a retenção da resina ao metal²⁰. Entretanto, o jateamento (Al_2O_3) pode ser realizado com partículas de diferentes diâmetros (50µm, 150µm), embora a utilização de partículas maiores sejam mais eficientes no processo de adesão metal/resina²¹, por aumentar a rugosidade superficial do metal. Neste sentido, o presente estudo utilizou partículas de óxido de alumínio com 150µm de diâmetro, com a finalidade de aperfeiçoar este tipo de tratamento superficial.

Já, o sistema Rocatec (3M ESPE, EUA) foi introduzido em 1989, por Guggenberger, apresentando-se como uma alternativa para melhorar a união metal/resina. O princípio desse sistema é a aplicação triboquímica de sílica pelo jateamento²². O sistema Rocatec de deposição de sílica é executado em três fases: jateamento com partículas de Al_2O_3 (110µm); jateamento com partículas de óxido de silício (110µm) e silanização da superfície com o agente de união Rocatec-Sil. A pressão do jateamento resulta na embebição de partículas de sílica na superfície do metal, deixando esta superfície mais reativa à resina, após aplicação do silano. Tais aspectos foram estudados anteriormente²¹, através da análise do efeito de diferentes pré-tratamentos na superfície do titânio e na interface adesiva titânio/resina, por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados demonstraram que o jateamento do titânio com óxido de alumínio (partículas de 50µm e 150µm) gerou uma superfície irregular e rugosa bem como uma interface titânio/resina descontínua. Já o tratamento com o sistema Rocatec gerou uma interface titânio/resina regular e contínua.

rugosa no metal, recoberta por sílica, e uma interface titânio/resina regular e contínua.

O sistema CoJet é um método de tratamento de superfície similar ao sistema Rocatec, seguindo as mesmas etapas. O que muda é o tamanho da partícula de óxido de silício utilizada, que é de 30µm. O CoJet, apresenta-se como um sistema auxiliar na adesão, oferecendo uma significante vantagem clínica em reparo de fraturas de restaurações, seja em substrato metálico, resinoso ou cerâmico, já que este também é de uso intra-oral¹⁶.

Estudo prévio¹⁸ comparou, por meio de ensaio de resistência à flexão, as características da adesão entre resina e o ouro utilizando o processo de união triboquímica (CoJet) comparando ao processo convencional de jateamento com óxido de alumínio e observou que a aplicação de sílica no metal resultou em um aumento significante na taxa de energia a tensão liberada quando comparada com o jateamento de óxido de alumínio (50µm).

Embora no presente estudo tenha-se avaliado a resistência de união entre o Ticp e uma resina composta para restauração indireta, a literatura tem demonstrado que é a silicatização também é o tratamento mais indicado para aperfeiçoar a união entre outros tipos de metais e de revestimentos estéticos^{20,21}. Pesquisa prévia demonstrou que o sistema de adesão triboquímico (Rocatec) promoveu uma adesão mais forte e durável entre o Ni-Cr e a resina quando comparado ao tratamento com óxido de alumínio e adesivos.

Adicionalmente, diversos estudos revelam que o aumento dos valores de resistência a união obtidos pela utilização do sistema triboquímico de adesão (Rocatec e CoJet), permanecem mesmo após a ciclagem térmica e armazenamento em água por 1 ano^{17,20,22}, fazendo desse sistema uma técnica segura para ser utilizada sempre que desejar obter uma melhor união entre metal e resina e/ou cerâmica.

CONCLUSÃO

O tratamento da superfície com os sistemas Rocatec e CoJet gerou um aumento significante na resistência de união ao cisalhamento do entre o Ticp e a resina composta de uso laboratorial (Sinfony), comparado ao jateamento com óxido de alumínio.

REFERÊNCIAS

1. Tanaka K, Kimoto K, Sawada T, Toyoda M. Shear bond strength of veneering composite resin to titanium nitride coating alloy deposited by radiofrequency sputtering. *J Dent* 2006; 34:277-82.
2. Wang RR, Welsch GE, Castro-Cedeno M. Interfacial reactions of cast titanium with mold materials. *Int J Prosthodont* 1998; 11(1):33-7.

3. Baran GR. Selection criteria for base metal alloys for use with porcelains. *Dent Clin North Am* 1998; 29(4):779-87.
4. Wang RR, Fenton A. Titanium for prosthodontic applications: review of the literature. *Quintessence Int* 1996; 27(6):401-8.
5. Troia MGJr, Henriques GE, Mesquita MF, Fragoso WS. The effect of surface modifications on titanium to enable titanium-porcelain bonding. *Dent Mater* 2008; 24(1):28-33.
6. Yanagida H, Matsumura H, Taira Y, Atsuta M, Shimo S. Adhesive bonding of composite material to cast titanium with varying surface preparations. *J Oral Rehabil* 2002; 29:121-6.
7. Jones TK, Hansen CA, Singer MT, Kessler HP. Dental implications of nickel hypersensitivity. *J Prosthet Dent* 1986; 56(4):507-9.
8. Morris HF. Veterans administration cooperative studies Project N 147. Part IV: biocompatibility of base metal alloys. *J Prosthet Dent* 1987; 58(1):1-4.
9. Branemark P, Zarb GA, Albrektsson T. *Protésis tejido-integradas: la oseointegración en la odontología clínica*. Quintessenz Verlags-GmbH 1987; 350.
10. Behr M, Rosentritt M, Groger G, Handel G. Adhesive bond of veneering composites on various metal surfaces using silicoating, titanium-coating or functional monomers. *J Dent* 2003; 31(1):33-42.
11. Ida K, Togaya T, Tsutsumi IS, Takeuchi M. Effect of magnesia investments in the dental casting of pure titanium or titanium alloys. *Dent Mater* 1982; 1(1):8-21.
12. Taira M, Moser JB, Greener EH. Studies of Ti alloys for dental castings. *Dent Mater* 1988; 5:45-50.
13. Itinoche MK. Estudo da resistência ao cisalhamento entre ligas metálicas e materiais compostos para revestimento estético: cerâmico e polímero de vidro. São José dos Campos. 1999; [Dissertação de Mestrado em Prótese Parcial Fixa - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos].
14. Taira Y, Matsumura H, Yoshida K, Tanaka T, Atsuta M. Influence of surface oxidation of titanium on adhesion. *J Dent* 1998; 26:69-73.
15. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dunne JT. Shear bond strengths of 2 intraoral porcelain repair systems to porcelain or metal substrates. *J Prosthet Dent* 2001; 86:526-31.
16. Özcan M. The use of chairside silica coating for different dental applications: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2002; 87:469-72.
17. Quaasa AC, Heideb S, Freitagc S, Kerna M. Influence of metal cleaning methods on the resin bond strength to NiCr alloy. *Dent Mater* 2005; 21:192-200.
18. Sun R, Suansuwan N, Kilpatrick N, Swain M. Characterization of tribocchemically assisted bonding of composite resin to porcelain and metal. *J Dent* 2000; 28:441-5.
19. Taira Y, Yanagida H, Matsumura H, Atsuta M. Effects of a metal etchant and two primers on resin bonding durability to titanium. *Eur J Oral Sci* 2004; 112:95-100.
20. Özcan M. Evaluation of alternative intra-oral repair techniques for fractured ceramic-fused-to-metal restorations. *J Oral Rehabil* 2003; 30:94-203.
21. Giachetti L, Scaminaci Russo D, Valentini S, Villanacci C. Observation of titanium pretreatment effects using a scanning electron microscope and study of titanium/ceramic and titanium/resin adhesive interface. *Minerva Stomatol* 2004; 53(10):591-602.
22. Özcan M. Evaluation of alternative intra-oral repair techniques for fractured ceramic-fused-to-metal restorations. *J Oral Rehabil* 2003; 30:194-203.

Recebido/Received: 14/04/08

Revisado/Reviewed: 25/07/08

Aprovado/Approved: 10/09/08

Correspondência:

Rodrigo Othávio de Assunção e Souza

Rua Dr. Neto de Araújo, 187, apt. 174 - Vila Mariana

São Paulo/SP CEP:04111-000

Telefone: (11) 3628-4158

E-mail: roasouza@yahoo.com.br