

Alice Pfister Sarcinelli¹
Eliete Rodrigues de Almeida²
Hercules Jorge Almilhatti³
Karine Fatima Lyko³
Marcelo de Freitas Hayashida⁴
Roberto Sarcinelli Barbosa¹

Bond strength of denture teeth to heat-cured denture base resin

Avaliação da resistência da união de dentes artificiais a uma resina acrílica termopolimerizável

ABSTRACT | Introduction: Fracture of denture teeth from the denture base is a common problem associated with dental prostheses. **Objectives:** This study evaluated the shear bond strengths between three commercial brands of denture teeth (Biolux[®] [B]; Vip Dent[®] [V]; Trybite[®] [T]) to heat-cured denture base resin (Vip Cril[®]). **Methods:** Sixty maxillary central incisors were positioned in PVC tubes filled with melted wax and invested in a conventional flask in dental stone. After wax removal using boiling water, the specimens were divided into 2 groups of equal number (n=30): (1) untreated, and (2) ridge lap surfaces prepared with diatorics. Each group was divided into 3 subgroups (n=10) for each commercial brands of denture teeth. Resin was mixed and placed into the mold according to the manufacturer's specifications. After 24 h of storage in distilled water 37°C, compressive load (crosshead speed of 5 mm/min) was applied at 45 degrees on the palatal surface of each tooth until fracture. Failure types were evaluated by optical (40 X) analysis. **Results:** Analysis of variance indicated no significant differences (P > 0,05) in bond strength between untreated ridge lap surfaces and prepared with diatorics. Results of mean comparisons using Tukey's test (alpha = 0,05) showed significant difference (P < 0,001) between three commercial brands of denture teeth (T = 20,3 MPa; V = 17,8 MPa e B = 15,5 MPa). For all groups, the fractures were mainly mixed. **Conclusion:** The results suggest that the diatorics had no effect on the bond strength and that the commercial brands of denture teeth selected may influence the bond strength of the tooth to the base.

Keywords | Prostheses; Denture teeth; Denture base.

RESUMO | Introdução: Fraturas de dentes artificiais de bases de próteses dentárias são problemas comuns. **Objetivo:** O propósito deste estudo foi avaliar a resistência da união ao cisalhamento de três marcas comerciais de dentes artificiais (Biolux[®] [B]; Vip Dent[®] [V]; Trybite[®] [T]) com e sem retenção mecânica a uma resina acrílica termopolimerizável (Vip Cril[®]). **Métodos:** Dentes artificiais foram fixados com cera em 60 cilindros de PVC. A seguir, foram incluídos em mufla odontológica com gesso especial e, após a eliminação da cera os 60 cilindros, foram divididos em dois grupos experimentais com (CR=30) e sem (SR=30) retenção mecânica, destes ainda foram criados subgrupos (n=10) para cada marca de dente. Os corpos de prova, depois de preenchidos com a resina acrílica, polimerização, desinclusão e acabamento, foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas e submetidos aos ensaios mecânicos de cisalhamento (0,5 mm/min). Falhas foram analisadas em lupa (40 X). **Resultados:** A análise de variância não evidenciou diferença estatisticamente significativa (P > 0,05) entre os grupos com ou sem retenção mecânica. O teste de Tukey (α = 0,05) evidenciou diferença significativa (P < 0,001) entre as marcas: (T = 20,3 MPa; V = 17,8 MPa e B = 15,5 MPa). As falhas foram predominantemente mistas. **Conclusão:** A retenção mecânica não aumentou a resistência de união e as diferentes marcas de dentes podem influenciar na união.

Palavras-chave | Prótese dentária; Dente artificial; Resinas acrílicas.

¹Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, Brasil.

²Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo/SP, Brasil.

³Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR, Brasil.

⁴Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba/PR, Brasil.

INTRODUÇÃO |

O último levantamento epidemiológico realizado no território nacional brasileiro, coordenado pelo Ministério da Saúde, conhecido como SB Brasil 2010, mostrou que 92,7% da população na faixa etária de 65 a 74 anos necessitam de algum tipo de prótese dentária. Para a faixa etária de 35 a 44 anos, a necessidade é de 68,8% e na faixa etária dos 15 aos 19 anos, 13,7%. Os resultados apontam uma enorme demanda por prótese dentária na população maior de 35 anos de idade, alertando para o fato de mais de 7 milhões de brasileiros entre 65 e 74 anos necessitarem de prótese total ou parcial¹. Soma-se a isso o fato de que o aumento da expectativa de vida no Brasil e nos diversos países do mundo é um fenômeno bem estabelecido, em razão dos avanços dos estudos no campo da Saúde e da melhora na qualidade de vida. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que, no ano de 2025, seremos a sexta maior população idosa do mundo e, pela primeira vez na história do Brasil, teremos mais idosos do que crianças².

A perda dentária tornou-se, portanto, um problema de Saúde Pública, gerando uma grande demanda populacional, necessidade de tratamentos protéticos e sua manutenção. Devido seu relativo baixo custo, as próteses mais acessíveis utilizam como material de confecção a resina acrílica, introduzida em 1937 como material de base para próteses. Em 1940, passou a ser utilizada em conjunto com dentes pré-fabricados confeccionados com o mesmo material. Compatibilidade e união química entre os polímeros alavancaram essa associação em relação à utilização de dentes de porcelana. Propriedades físicas e mecânicas favoráveis, simplicidade nos equipamentos necessários para o seu processamento, união química entre os materiais e o baixo custo fizeram desses materiais os de escolha na confecção de próteses removíveis³⁻⁶.

Entretanto, vários estudos relatam falhas nessa associação^{3,6-15,25}. De acordo com uma revisão da literatura sobre a união de dentes artificiais à base de resina acrílica, Cunningham³ verificou que mais de um terço dos reparos em próteses realizados na Inglaterra e na Irlanda do Norte são devido ao deslocamento de dentes artificiais. Para Darbar *et al.*¹², esse problema envolve 33% dos reparos enquanto que outros estudos relatam porcentagens entre 22% e 30%⁶.

A mais provável razão para o deslocamento dos dentes artificiais está ligada à propagação de fraturas em áreas

de alta concentração de estresse, principalmente devido à utilização de próteses sobre implantes^{7,12,16,17}. Dois fatores também contribuem para essa incompatibilidade: a contaminação da superfície do dente e/ou as diferenças estruturais entre os materiais³. Chai *et al.*⁹ relataram que as diferenças entre os tipos de dentes artificiais e as bases de resina acrílica também afetam a união.

Na tentativa de aperfeiçoar esse processo de união, a literatura relata a utilização de modificações realizadas na interface dente/resina, tais como retenções mecânicas e químicas: jateamento com óxido de alumínio, rugosidades, canaletas, perfurações, aplicação de monômeros ou solventes como o clorofórmio, acetona, diclorometano (CH₂Cl₂), triclorometano (CHCl₃), agentes de união, união triboquímica e cimentos resinosos (4-META)^{5,9,11,18-22}.

A falta de padronização nas técnicas experimentais e a grande diversidade de produtos disponíveis tornam difícil a prática laboratorial e, conseqüentemente, o estudo e a solução de falhas na união entre dentes artificiais e bases de resina acrílica³. Assim, como ainda representam um importante problema clínico, o presente estudo teve como objetivo avaliar a resistência da união de três marcas comerciais de dentes artificiais a uma resina acrílica termopolimerizável utilizando ou não retenção mecânica.

MÉTODOS |

A partir de um padrão de tubo de PVC (½ polegada e 20 mm de altura), foram obtidos 60 recipientes, com as mesmas dimensões em papel cartão, que posteriormente foram preenchidos com cera 7 fundida para permitir a fixação das três marcas comerciais de dentes artificiais: Biolux[®] [B] (Vip Produtos Odontológicos, Pirassununga - Brasil), Vip Dent[®] [V] (Vip Produtos Odontológicos, Pirassununga - Brasil) e Trybite[®] [T] (Dentsply, Petrópolis - Brasil).

Utilizando um delineador (Bioart, São Carlos - Brasil) e um dispositivo construído com um mandril de peça reta e resina acrílica autopolimerizável, os dentes foram posicionados individualmente e de forma padronizada na superfície dos cilindros em cera (Figura 1).

Em seguida, os cilindros em cera com os dentes foram incluídos de forma convencional com gesso em mufla metálica e, antes do vazamento da última camada de gesso na con-

tra-mufla, utilizou-se uma silicona laboratorial (Zetalabor, Zhermack - Itália) em contato direto com os dentes para facilitar a desinclusão após a polimerização da resina acrílica.

Após a inclusão e presa do gesso, as muflas devidamente identificadas foram levadas em água em ebulição por aproximadamente 5 minutos e, em seguida, abertas para finalizar o processo de eliminação da cera também com água em ebulição e detergente. Nesse momento, foram obtidos 2 grupos experimentais: Dentes sem ($n = 30$) e com retenção mecânica ($n = 30$). Retenção criada com uma broca esférica, carbide número 6, posicionada perpendicularmente na área de união com a resina acrílica. Cada grupo foi dividido em 3 subgrupos iguais com 10 corpos-de-prova para cada marca comercial de dente artificial.

Em seguida, a resina acrílica incolor termopolimerizável (Vip Cril, Vip Produtos Odontológicos, Pirassununga - Brasil) foi manipulada de acordo com as instruções do fa-

bricante e, na fase plástica, foi levada à mufla previamente isolada com isolante para gesso.

Após a prensagem hidráulica (pressão máxima de 1,25 ton.) da resina, as partes da mufla foram fixadas com parafusos e submetidas ao ciclo térmico estabelecido pelo fabricante: 30 minutos em água a 70°C e 90 minutos a 100°C. Depois de finalizado o ciclo e esfriamento das muflas à temperatura ambiente, os corpos-de-prova foram desincluídos e os excessos de resina removidos (Figura 2).

Todos os 60 corpos-de-prova foram identificados e armazenados em frascos contendo água destilada, nos quais permaneceram por 24 horas em estufa de cultura (modelo 002 CB, Fanem Ltda - São Paulo) regulada à temperatura constante de 37°C até a realização dos testes.

Os ensaios mecânicos de cisalhamento foram realizados em uma máquina de ensaios (modelo 810 da MTS System Corporation - U.S.A.) com velocidade de carregamento do cinzel de 0,5 mm/min^{6,23}. (Figura 3). Para o cálculo da tensão de cisalhamento²⁴ (σ), utilizou-se a seguinte expressão: σ (MPa) = $F_{\text{máx}}$ (N) / $A_{\text{união}}$ (mm²), onde $F_{\text{máx}}$ representa a força máxima de rompimento e $A_{\text{união}}$ repre-

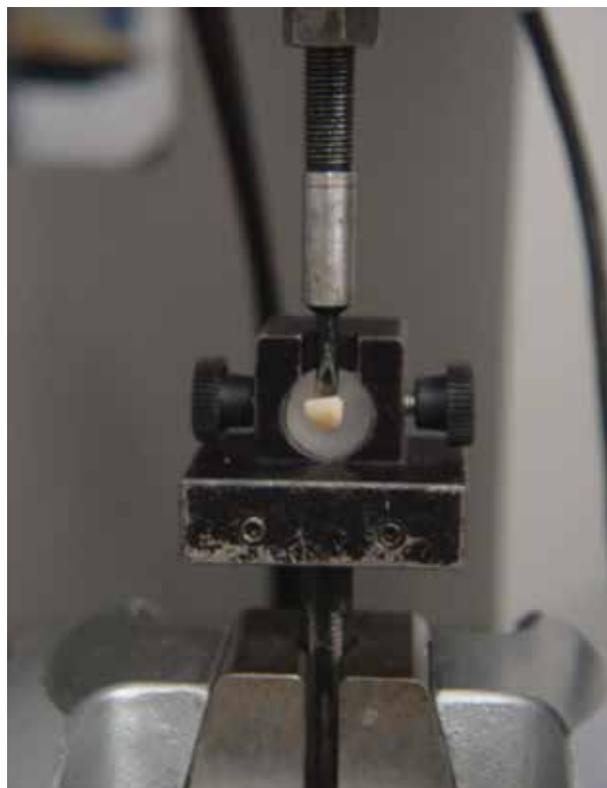
Figura 1: Posicionamento do dente no cilindro com cera



Figura 2: Corpos-de-prova finalizados



Figura 3: Dispositivo para ensaio mecânico de cisalhamento



senta a área de união entre os dentes artificiais e a resina acrílica. A área da superfície cervical de cada marca de dente foi transferida para uma folha de papel milimetrado e as unidades somadas: Biolux, 36 mm²; Vip Dent, 38 mm² e Trybite, 27 mm².

Após os testes de cisalhamento, as fraturas foram observadas em uma lupa estereoscópica (CARLZEISS-JENA, Alemanha) com um aumento de 10 X, e as falhas classificadas em adesivas, coesivas ou mistas. Os dados foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA), e aplicado o teste de Tukey (5%) para diferenciação das médias utilizando o software aberto ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) (DEAG-CTRN-UFCG) – <http://www.assistat.com>.

RESULTADOS |

Na tabela 1, estão representadas as médias e os desvios padrão das tensões de cisalhamento obtidas para cada marca de dente de acordo com as condições experimentais.

Tabela 1 – Média e desvio padrão de tensão de cisalhamento de acordo com a marca de dente e a ausência ou presença de retenção mecânica.

Retenção mecânica		Biolux	Vip	Trybite
Sem	Média	14,39 ^a	17,69 ^b	19,60 ^c
	Desvio padrão	2,52	1,80	3,52
Com	Média	16,25 ^a	17,82 ^b	20,97 ^c
	Desvio padrão	2,36	1,74	3,80

^{a,b,c} Letras iguais evidenciam valores estatisticamente não diferentes

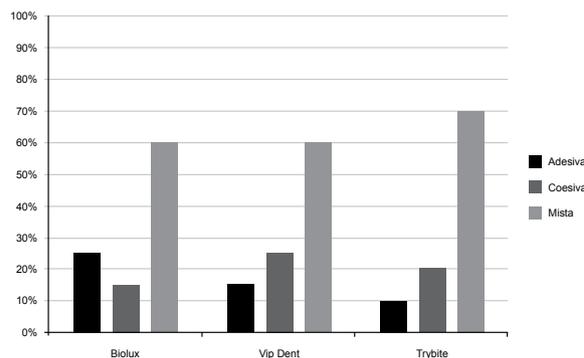
Pela análise da tabela 2, nota-se uma evidência muito forte de diferença significativa entre as médias de tensão de cisalhamento para as diferentes marcas de dentes ($p < 0,001$). Entretanto, essas diferenças independem da utilização ou não de retenção mecânica. Para identificar as marcas com médias diferentes foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância. Assim, a média de tensão de cisalhamento para o dente Trybite foi a maior, seguida pelo dente Vip Dent e Biolux. A análise de variância não evidenciou diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre os grupos com ou sem retenção mecânica. O teste de Tukey (α

Tabela 2 – Sumário da análise de variância para avaliar o efeito das diferentes marcas de dentes e do sistema de retenção sobre a tensão de cisalhamento.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Média quadrática	Estatística F	p-valor
Dente	2	110,90	14,76	<0,001*
Retenção	1	16,96	2,26	0,140
Dente* Retenção	2	3,58	0,48	0,624
Resíduo	48	7,51		

= 0,05) evidenciou diferença significativa ($P < 0,001$) entre as marcas: (T = 20,3 MPa; V = 17,8 MPa e B = 15,5 MPa). As falhas foram predominantemente mistas. A análise dos padrões de fraturas mostraram a predominância de falhas mistas para as três marcas comerciais analisadas (Figura 4).

Figura 4: Padrões de fraturas para as três diferentes resinas analisadas



DISCUSSÃO |

Embora, de acordo com Anusavice²⁴, a união química entre dente artificiais e resina acrílica seja extremamente efetiva, as falhas entre os materiais ainda se caracteriza como um importante problema clínico. Em revisão de literatura de 50 anos, Cunningham³ constatou uma falta de consenso sobre o efeito das modificações na superfície dos dentes artificiais em relação à força de união. Tal observação vai ao encontro dos resultados obtidos no presente estudo que não verificou estatisticamente diferenças nas tensões de cisalhamento para dentes com e sem retenções mecânicas (tabela 2). No mesmo sentido, o trabalho realizado

por Cunningham e *et al.*¹⁰ mostrou que as modificações físicas realizadas na superfície cervical dos dentes através de desgastes e canaletas não alteraram significativamente os valores de força de união em relação às superfícies não tratadas, concluindo que o passo mais importante para se obter uma constante e eficiente força de união é a remoção de todos os resíduos de cera dos dentes durante as etapas laboratoriais. Por outro lado, mesmo afirmando que as vantagens dos diversos tipos de retenções mecânicas e químicas nas superfícies de união ainda não estejam claras, principalmente em relação a novos tipos de dentes artificiais, Takahashi e *al.*⁵ concluíram que a força de união foi aumentada com a utilização de perfurações na superfície palatina dos dentes provavelmente pelo fato de aumentarem a área de contato e por criarem diferentes eixos de resistência em relação à interface dente-resina. Para Bragaglia e *al.*²⁵, os valores de força de união também foram superiores quando se utilizaram retenções mecânicas nos dentes artificiais. Meng e *al.*⁴ também concluíram que a utilização de agentes de união em conjunto com o uso de retenções mecânicas aumentaram os valores de força de união quando dentes artificiais foram reparados utilizando resina acrílica autopolimerizável.

Visto que no presente estudo as retenções mecânicas também não tiveram influência no aumento da resistência de união, pode-se inferir que as diferentes marcas comerciais de dentes e suas respectivas composições químicas influenciaram no processo de união. Para Chai e *al.*⁹, as diferenças entre os tipos de dentes artificiais e as bases de resina acrílica também afetam a união. Dentes de resina acrílica convencional normalmente apresentam uma melhor união com as bases de resina em relação aos dentes confeccionados com agentes de ligação cruzada, provavelmente devido à maior disponibilidade de cadeias poliméricas na resina convencional para se unir à base de resina. Ainda, os dentes geralmente desenvolvem uma maior força de união com resinas termopolimerizáveis em relação às autopolimerizáveis pois as primeiras têm uma reação de polimerização mais completa e a maior temperatura aumenta a difusão de monômero para o interior do dente artificial, aumentando a força de união.

De acordo com Anusavice²⁴, mais de 60% dos dentes artificiais utilizados nos EUA são confeccionados com resina acrílica (poli metacrilato de metila - PMMA) similar àquelas utilizadas na confecção das bases das próteses, porém, o grau de ligações cruzadas é maior dentro dos dentes artificiais. Esse aumento é alcançado pela elevação

na quantidade de agentes de ligação cruzada em determinadas partes do dente e sua redução em outras, como na porção cervical, facilitando sua união química com a resina da base e confirmada pelo estudo de Takahashi e *al.*⁵, que mostrou que a utilização de dentes confeccionados com resina acrílica convencional apresentou maiores valores de força de união em comparação com dentes de resina com agentes de ligação cruzada. Uma possível explicação para isso seria que a adição de agentes de ligação cruzada reduz a quantidade de cadeias poliméricas livres no dente artificial, o que diminui consideravelmente a interação deste com a resina de base. No presente estudo, embora não tenha sido avaliada a influência da composição do dente artificial no processo de união, foi possível observar que, para a mesma resina acrílica, a resistência de união entre os dentes e a resina foi diferente. A difusão dos monômeros da resina acrílica da base protética para o interior do polímero dos dentes artificiais pode ter auxiliado na união química entre esses materiais.

Vallittu e *al.*¹⁵ afirmam que os dentes de resina acrílica são compostos essencialmente por uma matriz polimérica (PMMA), pigmentos corantes e agentes de ligações cruzadas (principalmente o dimetacrilato), formando uma rede polimérica interpenetrada (RPI) durante o processo de fabricação dos dentes artificiais. De acordo com Korkmaz e *al.*¹⁴, os materiais RPI são produzidos por uma composição de dois ou mais polímeros compatíveis e incorporados aos dentes artificiais juntamente com partículas de sílica coloidal para aumentar sua resistência sem, contudo, comprovar melhora na qualidade da união desses dentes em comparação aos convencionais.

Embora o deslocamento de dentes artificiais seja identificado como um importante problema por, além de agregar custos adicionais aos pacientes e aos profissionais, gerar insatisfação e perda de confiabilidade no tratamento reabilitador com próteses. Ainda, a literatura relata um número limitado de trabalhos e, mais preocupante, uma falta de padronização entre os estudos. Porém, procedimentos simples como a correta limpeza dos dentes artificiais com soluções detergentes e água quente para a completa remoção de resíduos de óleo e cera, cuidados na aplicação dos agentes isolantes no gesso e aplicação de monômero na superfície exposta dos dentes artificiais, imediatamente antes da colocação da resina acrílica no interior da mufla, podem otimizar o processo de união e reduzir eventuais falhas de união^{6,8,22}.

CONCLUSÃO |

De acordo com a metodologia empregada, pode-se concluir que a retenção mecânica não aumentou a resistência de união, porém, as diferentes marcas comerciais de dentes artificiais mostraram valores estatisticamente diferentes, sendo a associação resina acrílica (Vip Cril) com o dente Trybite (Dentsplay) a melhor combinação.

REFERÊNCIAS |

- 1 - Ministério da Saúde. Portaria no 211, de 13 de maio de 2011. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 de maio de 2011, seção 1, p.73.
- 2 - Murakami AMU, Moysés SJ, Moysés ST. Equidade frente à necessidade de prótese dentária na população de 65 a 74 anos de idade em Curitiba. *Epidemiol. Serv. de Saúde.* 2007; 16(2):139-41.
- 3 - Cunningham JL. Bond strength of denture teeth to acrylic bases. *J Dent.* 1993; 21(5):274-80.
- 4 - Meng GK, Chung KH, Fletcher-Stark ML, Zhang H. Effect of surface treatments and cyclic loading on the bond strength of acrylic resin denture teeth with autopolymerized repair acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 2010; 103(4):245-52.
- 5 - Takahashi Y, Chai BDS, Takashi T, Habu T. Bond strength of denture teeth to denture base resins. *Int J Prosthodont.* 2000; 13(1):59-65.
- 6 - Thean HPY, CHEW C-L, GOH KI. Shear bond strength of denture teeth to base. *Quintessence Int.* 1996; 27(6):425-8.
- 7 - Barpal D, Curtis DA, Finzen F, Perry J, Gansky SA. Failure load of acrylic resin denture teeth bonded to high impact acrylic resins. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(6):666-71.
- 8 - Catterlin RK, Plummer KD, Gulley ME. Effect of tinfoil substitute contamination on adhesion of resin denture tooth to denture denture base. *J Prosthet Dent.* 1993; 69(1):57-9.
- 9 - Chai J, Takahashi Y, Takahashi T, Habu T. Bonding durability of conventional resinous denture teeth and highly crosslinked denture teeth to a pour-type denture base resin. *J Prosthodont.* 2000; 13(2):112-6.
- 10 - Cunningham JL, Benington IC. An investigation of the variables which may affect the bond between plastic teeth and denture base resin. *J Dent.* 1999; 27(2):129-35.
- 11 - Cunningham JL. Shear bond strength of resin teeth to heat-cured and light-cured denture base resin. *J Oral Rehabil.* 2000; 27(4):312-6.
- 12 - Darbar UR, Huggett R, Harrison A, Williams K. Finite element analysis of stress distribution at the tooth-denture base interface of acrylic resin teeth debonding from the denture base. *J Prosthet Dent.* 1995; 74(6):591-4.
- 13 - Geerts GAVM, Jooste CH. A comparison of the bond strengths of microwave and water bath-cured denture material. *J Prosthet Dent.* 1990; 70(1):406-9.
- 14 - Korkmaz T, Dogan A, Dogan OM, Demir H. The bond strength of a highly cross-linked denture tooth to denture base polymers: a comparative study. *J Adhes Dent.* 2011; 13(1):85-92.
- 15 - Vallittu PK, Ruyter IE. The swelling phenomenon of acrylic resin polymer teeth at the interface with denture base polymers. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(2):194-9.
- 16 - Gunne J, Rangert B, Glanz PO, Svensson A. A functional loads on freestanding and connected implants in three-unit mandibular prostheses opposing complete denture: an in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997; 12(3):335-41.
- 17 - Lindquist LW, Carlsson GE. Long-term effects of chewing with mandibular fixed prostheses on osseointegrated implants. *Acta Odontol Scand.* 1985; 43(1):39-45.
- 18 - Chung KH, Chung CY, Chung CY, Chan DC. Effect of pre-processing surface treatments of acrylic teeth on bonding to the denture base. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(4):268-75.
- 19 - Fletcher-Stark ML, Chung KH, Rubenstein JE, Raigrodski AJ, Mancl LA. Shear bond strength of denture teeth to heat-and light-polimerized denture base resin. *J Prosthodont.* 2011; 20(1):52-9.
- 20 - Lang R, Kolbeck C, Bergmann R, Handel G, Rosentritt M. Bond of acrylic teeth to different denture base

resins after various surface-conditioning methods. Clin Oral Invest. 2012; 16(1):319-23.

21 - Palitsch A, Hanning M, Ferger P, Balkenhol M. Bonding of acrylic denture teeth to MMA/PMMA and light-curing denture base materials: the role of conditioning liquids. J Dent. 2012; 40(3):210-21.

22 - Papazoglou E, Vasila AI. Shear bond strengths for composite and autopolymerized acrylic resins bonded to acrylic resin denture teeth. J Prosthet Dent. 1999; 82(5):573-8.

23 - Almilhatti HJ, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC. Shear bond strength of esthetic materials bonded to Ni-Cr alloy. J Dent. 2003; 31(3):205-211.

24 - Anusavice KL. Philips' science of dental materials. 10 ed. Philadelphia: Saunders; 1996.

25 - Bragaglia LE, Prates LHM, Calvo MCM. The role of surface treatments on the bond between acrylic denture base and teeth. Braz Dent J. 2009; 20(2):156-61.

Correspondência para/Reprint request to::

Alice Pfister Sarcinelli Barbosa

Rua Joaquim Lírio, 222 Ap. 301

Vitória – ES, Brasil

Cep.: 29055-460

Telefone: (27) 98111-9913

E-mail: alicesarcinelli@hotmail.com

Submetido em: 28/07/2013

Aceito em: 17/04/2014