

Análise da resistência de união de uma resina composta cimentada em esmalte bovino por diferentes técnicas de cimentação

Eduardo Gianoni Frizzo
Fábio Herrmann Coelho-de-Souza
Celso Afonso Klein-Júnior
Carlos Braga
Leonardo Maciel Campos

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, comparativamente, a resistência ao cisalhamento da resina composta Z250 (3M/ESPE), cimentada em esmalte bovino por cimento de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso com três tratamentos superficiais. Foram utilizados 75 dentes incisivos bovinos na confecção dos corpos de prova, empregando-se a resina composta Z250 com auxílio de uma matriz de 3mm de diâmetro disposta sobre o esmalte vestibular dos dentes, que foram divididos em 5 grupos: Grupo 1 – utilizando cimento de fosfato de zinco; Grupo 2 – utilizando o cimento de ionômero de vidro; Grupo 3 – utilizando o cimento resinoso; Grupo 4 – utilizando cimento resinoso com condicionamento ácido e adesivo sobre a peça; Grupo 5 – utilizando cimento resinoso associado ao jateamento com óxido de alumínio sobre a peça. Os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de resistência ao cisalhamento com velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados foram analisados estatisticamente através dos testes ANOVA e Tukey ($\alpha = 0,05$) que mostraram que o grupo 4 (cimento resinoso com adesivo na peça) foi estatisticamente superior aos demais. O grupo 1 (fosfato de zinco) e grupo 2 (cimento de ionômero de vidro) apresentaram resultados inferiores às outras técnicas de cimentação. Conclui-se que a utilização do cimento resinoso associado ao uso de adesivo na peça de resina composta apresenta a melhor resistência de união ao cisalhamento.

Palavras-chave: Cimentos de Resina. Resistência ao Cisalhamento. Cimentos Dentários.

Eduardo Gianoni Frizzo é cirurgião-dentista graduado pelo curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil – Cachoeira do Sul.

Fábio Herrmann Coelho-de-Souza é professor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Celso Afonso Klein-Júnior é professor do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil – Cachoeira do Sul.

Carlos Braga é Mestre em Prótese Dentária pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Luterana do Brasil.

Leonardo Maciel Campos é Doutor em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP).

Endereço para correspondência: Fábio Herrmann Coelho-de-Souza
Rua Ramiro Barcelos, 2492 – Bairro Santana – CEP 90035-003 – Porto Alegre/RS.
E-mail: fherrmann@terra.com.br

Stomatol	Canoas	v.15	n.29	p.22-31	jul./dez. 2009
----------	--------	------	------	---------	----------------

Shear bond strength of composite resin luted in bovine teeth by different luting techniques

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate Z250 (3M/ESPE) composite resin shear bond strength, luted to bovine enamel using Zinc Phosphat, Glass Ionomer cement and resin luting cement with 3 different composite resin superficial treatment. It was made 75 specimens of bovine incisors and composite resin, that was conformed in a 3mm matrix, lightcured during 20 seconds. The specimens were divided in 5 groups: Group 1 – luted with Zinc Phosphat; Group 2 – luted with Glass Ionomer cement; Group 3 – luted with resin luting cement; Group 4 – luted with resin luting cement and composite resin etching/bonding; Group 5 – luted with resin luting cement and composite resin Al₂O₃ microetching. The specimens were tested in Universal testing machine, through shear bonding strength, with 0,5 mm/minute speed. Results were statistically analysed by ANOVA and Tukey tests ($\alpha=0,05$), that showed Group 4 (resin luting cement and composite resin etching/bonding) has being statistically superior from the others; Group 3 (Resin luting cement) and Group 5 (Resin luting cement and composite resin microetching) did not show statistically significant difference from each other; Group 1 (Zinc Phosphat) and Group 2 (GIC) showed lowest bond strength and did not show statistically significant difference from each other. The best demonstrated composite resin cementation technique was resin luting cement and restorations etching/bonding, in relation to shear bond strength.

Keywords: Resin Cements. Shear Strength. Dental Cements.

INTRODUÇÃO

A Odontologia adesiva é uma realidade na prática clínica atual. Os benefícios da adesividade atingem diversas áreas da Odontologia, especialmente a Dentística e a Prótese. A íntima união entre os materiais restauradores e a estrutura dental, proporcionada pelo emprego dos sistemas adesivos e cimentos resinosos, trouxe inúmeras vantagens para as restaurações, como: conservação da estrutura dental sadia, maior retenção do material restaurador, melhor capacidade de vedamento marginal e maior resistência à fratura dental (Turbino et al., 1995; Busato et al., 2004; Coelho-de-Souza et al., 2006).

O procedimento restaurador adesivo tem por objetivo relacionar as propriedades físicas do material com as estruturas do dente, de modo a se aproximar das condições funcionais e estéticas exigidas pela população. Dentro dessa condição, as opções restauradoras indiretas utilizam como forma de união entre o material restaurador e remanescente dental, uma substância facilmente adaptável às duas superfícies com função de unir e reter os substratos, denominada cimento. Na realidade, o cimento odontológico vai preencher e selar o espaço existente entre as superfícies de contato, para assentamento do material restaurador à estrutura dental, decorrentes da característica rugosa dos dois substratos, impedindo assim, a penetração do fluido oral e a invasão bacteriana. Atualmente, o procedimento de união e retenção das restaurações indiretas tem usado a tecnologia dos sistemas adesivos em combinação com os cimentos resinosos (Anusavice, 1998; Chain, Baratieri, 1998; Baratieri et al., 2001).

Além do tipo de cimento empregado, o condicionamento e as diferentes formas de preparo da peça a ser cimentada também influenciam no resultado da cimentação (Garone et al., 1998; Robbins, Fasbinder, 2006). Pacheco (1997) avaliou a influência de diferentes tratamentos superficiais sobre a resina Artglass (Heraeus, Kulzer) e mostrou que o jateamento com óxido de alumínio associado com agente silano atingiram maiores valores de união, sendo o jateamento com óxido de alumínio a melhor forma de condicionamento da peça. Assim como Vidal et al. (2002), que avaliaram a resistência de união dos compósitos Artglass e Belleglass e um cimento resinoso, e mostraram valores superiores obtidos com jateamento em relação ao ácido fluorídrico. A análise morfológica das superfícies tratadas com jateamento com óxido de alumínio indicou um padrão de embricamento mecânico mais favorável à união com o cimento resinoso do que as superfícies tratadas com ácido fluorídrico.

A cimentação das restaurações na cavidade é um dos pontos mais vulneráveis da técnica, e todos os esforços devem ser empregados para que esta etapa não ponha a perder todas as vantagens e benefícios da mesma (Rosenstiel et al., 2005). Infelizmente, não há um material que satisfaça todos estes requisitos de maneira ideal, não havendo inclusive um consenso na literatura de qual material cimentador possui melhor eficácia para todas as situações.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar, comparativamente, a resistência ao cisalhamento da resina composta Z250 (3M/ESPE), cimentada em esmalte bovino por cimento de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso com três tratamentos superficiais.

METODOLOGIA

Amostragem

Para a realização deste estudo, foram utilizados 75 dentes incisivos centrais bovinos, os quais foram limpos e armazenados em solução de formalina a 10% por 15 dias (Dewald, 1997).

A porção radicular foi seccionada com disco de carborundum, sendo a porção coronária colocada em posição horizontal, com a face vestibular voltada para cima, fixados com resina acrílica autopolimerizável (JET – Clássico) em tubos de PVC. Para o preparo e confecção da peça de resina (Z250–3M/ESPE) foi utilizada uma matriz circular com 3mm de diâmetro, tendo o preparo a mesma extensão, realizada sobre a superfície de esmalte, a qual foi medida por paquímetro. Para a confecção do preparo, foi utilizada ponta diamantada 3097 (KG Sorensen), a qual removeu a camada superficial de esmalte. Após os corpos de prova prontos, estes foram divididos em 5 grupos distintos, tendo 15 corpos de prova cada um.

Os grupos foram divididos da seguinte maneira:

- Grupo 1: Resina Composta Z250 cimentada com Cimento de Fosfato de Zinco (Cimento LS)

- **Grupo 2:** Resina Composta Z250 cimentada com Cimento de Ionômero de Vidro (Vidrion C – S.S.White)

- **Grupo 3:** Resina Composta Z250 cimentada com Cimento Resinoso (Rely X Arc – 3M/Espe) sem preparo sobre a peça.

- **Grupo 4:** Resina Composta Z250 cimentada com Cimento Resinoso (Rely X Arc – 3M/Espe) com condicionamento ácido, utilizando ácido fosfórico a 37% durante 30 segundos e sistema adesivo (Scotch Bond) sobre a peça.

- **Grupo 5:** Resina Composta Z250 cimentada com Cimento Resinoso (Rely X Arc – 3M/Espe) com jateamento de óxido de alumínio na peça.

Protocolo sequencial

No Grupo 1 foi utilizado o cimento de Fosfato de Zinco (Cimento LS), na consistência para cimentação, o qual foi manipulado sobre uma placa de vidro de 10mm, usando espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F e medidor duplo de pó. Foi usada uma medida pequena (o lado com 3 marcas no cabo) de pó para quatro gotas do líquido. O pó foi colocado sobre a placa de vidro e dividida em quatro partes iguais; após, foi dividida uma das quatro partes em duas partes iguais; fazendo dois oitavos. O frasco de líquido foi agitado e gotejada a quantidade adequada sobre a placa. Foi unido o pó ao líquido por partes, começando com uma das quatro partes e usando uma ampla área da placa. Foi espatulado até obter uma massa lisa de consistência correta. A mistura foi completada em 1 ½ a 2 minutos. A consistência adequada para cimentação foi quando a mistura estivesse cremosa e se desprendendo da espátula formando uma gota pegajosa. Após terminada a espatulação, o cimento foi levado a superfície dental que estava limpa, sem nenhum condicionamento, com uma espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F. Após a inserção do cimento no preparo, a peça foi fixada sobre o cimento, esperando o tempo de cura do mesmo que é de aproximadamente 4 minutos.

Para o Grupo 2, foi utilizado o cimento de Ionômero de Vidro (Vidrion C – S. S.White), o qual foi manipulado sobre uma placa de vidro de 10mm, usando espátula de nylon e medidor duplo de pó S. S.White para cimentos de ionômero de Vidro. Foi usada a proporção de 2:1, ou seja, duas gotas de líquido para uma porção de pó (fabricante). A superfície dental recebeu condicionamento ácido, utilizando ácido poliacrílico a 25% durante 10 segundos. Após os 10 segundos, o ácido foi lavado, e a superfície dentária seca por leves jatos de ar durante 15 segundos. O cimento, então, foi colocado sobre a placa e o pó incorporado gradativamente ao líquido e espatulado sobre ampla área na placa até que se obteve uma massa lisa, vítrea e cremosa. Após a espatulação, o cimento foi levado à superfície dental que estava limpa e condicionada, com uma espátula de nylon. Após a inserção do cimento, a peça foi fixada e se aguardou o tempo de presa do cimento que foi de aproximadamente 4 minutos.

No grupo 3 foi utilizado o cimento resinoso (Rely X Arc (3M/ESPE) que foi manipulado sobre uma placa de vidro de 10mm, usando espátula de aço inoxidável

Duflex nº 24F. Sobre o dente foi realizado o condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos, após os 15 segundos o ácido foi lavado e o dente seco com leves jatos de ar durante 15 segundos. Foi utilizado o sistema adesivo Single Bond, o qual foi aplicado com pincel Benda-Brush. O sistema adesivo foi aplicado através de dois cobrimentos consecutivos, seguidos de leves jatos de ar, durante 5 segundos e fotopolimerizado por 10 segundos utilizando aparelho fotopolimerizador Optilight 600 da 3M calibrado por um Radiômetro Demetron em 450 mW/cm². Para o cimento, foram dispensadas duas porções iguais sobre a placa de vidro e espatuladas por 10 segundos. Logo após a espatulação, o cimento resinoso foi levado até o dente com uma espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F. Colocado o cimento, a peça foi fixada e utilizou-se um aparelho fotopolimerizador Optilight 600 da 3M calibrado por um Radiômetro Demetron em 450 mW/cm², durante 40 segundos.

No grupo 4 foi utilizado o cimento resinoso Rely X Arc que foi manipulado sobre uma placa de vidro de 10mm, usando espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F. Neste grupo foi usado o condicionamento ácido e sistema adesivo Single Bond para o dente e o sistema adesivo Scotch Bond (somente utilizando adesivo) sobre a peça. Na superfície dental foi aplicado o condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos, passado os 15 segundos, foi lavada a superfície do dente e seca com leves jatos de ar por 15 segundos, logo após foi aplicado o sistema adesivo Single Bond, com pincel Benda-Brush. O sistema adesivo foi aplicado através de dois cobrimentos consecutivos, seguidos de leves jatos de ar, durante 5 segundos e fotopolimerizado por 10 segundos utilizando aparelho fotopolimerizador Optilight 600. Aplicado o sistema adesivo Single Bond sobre o dente, foi aplicado sobre a peça, o sistema adesivo Scotch Bond, sendo primeiramente utilizado o ácido fosfórico a 37% durante 30, passados os 30 segundos o ácido foi removido com água e a superfície da peça foi lavada e seca com leves jatos de ar durante 15 segundos. Após o condicionamento ácido sobre a peça, foi aplicado o adesivo do sistema adesivo Scotch Bond. O adesivo foi aplicado utilizando pincel Benda-Brush e logo após, fotopolimerizado por 20 segundos, utilizando aparelho fotopolimerizador Optilight 600 da 3M calibrado por radiômetro Demetron em 450 mW/cm². Feita a aplicação do sistema adesivo sobre o dente e a peça, o cimento foi colocado sobre a placa de vidro de 10mm sendo dispensadas duas porções iguais do cimento resinoso e este foi espatulado por 10 segundos, logo após foi levado ao preparo com uma espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F, logo após a peça foi fixada sobre o cimento se utilizou um aparelho fotopolimerizador Optilight 600, durante 40 segundos.

Para o Grupo 5 foi utilizado o cimento resinoso Rely X Arc o qual foi espatulado sobre uma placa de vidro de 10mm, usando uma espátula de aço inoxidável Duflex nº 24F. Sobre o dente foi realizado o condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos, após os 15 segundos o ácido foi lavado e o dente foi seco com leves jatos de ar durante 15 segundos. Foi utilizado o sistema adesivo Single Bond. O sistema adesivo foi aplicado através de dois cobrimentos consecutivos, seguidos de leves jatos de ar, durante 5 segundos e fotopolimerizado por 10 segundos utilizando aparelho fotopolimerizador Optilight 600. Neste grupo foi utilizado jateamento de óxido de alumínio sobre a peça. Foi feito o jateamento sobre a peça com óxido de alumínio de

50µm. Feito o jateamento, foi dispensada duas porções iguais de cimento sobre a placa de vidro de 10mm e estes espatulados por 10 segundos, o cimento então foi levado ao preparo utilizando espátula de aço inoxidável Duxflex nº 24F e a peça foi fixada logo após. Após cimentada foi feita uma fotopolimerização com aparelho fotopolimerizador Optilight 600, por 40 segundos.

Após confeccionados os corpos de prova estes foram armazenados em água destilada por 24 horas.

Instrumentos de avaliação

O teste de cisalhamento foi realizado em Máquina de Ensaio Universal Versat 500. No teste, as amostras foram colocadas na posição horizontal e uma ponteira em forma de cunha foi colocada perpendicularmente ao longo eixo do espécime com uma força de compressão axial e velocidade de 0,5mm/minuto. As restaurações foram, então, induzidas à ruptura, podendo assim medir qual foi a força necessária para descimentar a peça.

A força empregada pela máquina (em Newtons) para induzir a fratura dos corpos de prova foi registrada e dividida pela área dos corpos de prova (em mm²) gerando um resultado de força em Mpa.

O cálculo pode ser visualizado através da fórmula: $T=f/a$, sendo T= tensão (resultado da força em Mpa); f= força aplicada pela máquina em Newton; a= área do corpo de prova (πR^2) em mm²).

Após o teste, os espécimes foram analisados em microscópio estereoscópico (40X), para que se pudesse analisar o padrão de fratura, se esta foi dental, coesiva, adesiva ou mista. A fratura foi considerada dental quando esta ocorreu exclusivamente na estrutura dental; adesiva quando esta foi na linha de união; coesiva quando esta ocorreu no corpo da resina e mista quando ocorreu em mais de um local.

Os dados coletados no ensaio de cisalhamento e na análise do padrão de ruptura foram tabulados e submetidos à análise estatística.

RESULTADOS

Os dados obtidos no ensaio de resistência ao cisalhamento foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste ANOVA, com um nível de significância de 5% ($\alpha= 0,05$), o qual mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p<0,05$). Então, foi empregado o teste de comparações múltiplas de Tukey, para avaliar o contraste entre os grupos.

As médias, desvios-padrão, erros-padrão, intervalo de confiança e indicação do teste de Tukey estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1: Médias, Desvios-padrão (DP), Erros-padrão (EP), Intervalo de Confiança (IC), teste de Tukey dos valores relativos ao ensaio de cisalhamento (valores em Mpa).

Grupos	n	Média	(+)-DP	(+)-EP	IC 95%	Tukey
1- FZ	15	0,75	0,53	0,13	0,46-1,04	C
2- CIV	15	1,22	0,9	0,23	0,72-1,72	C
3- CR	15	23,73	4,86	1,25	21,04-26,42	B
4- CRA	15	32,35	8,07	2,08	27,88-36,83	A
5- CRJ	15	23,12	7,27	1,87	19,09-27,15	B

* FZ= Fosfato de Zinco, CIV= cimento de ionômero de Vidro, CR= Cimento Resinoso, CRA= cimento resinoso com adesivo, CRJ= cimento resinoso com jateamento.

A análise estatística mostrou que o Grupo 4 (cimento resinoso com adesivo na peça) foi estatisticamente superior aos demais. O grupo 3 (cimento resinoso) e o grupo 5 (cimento resinoso com jateamento na peça) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si, sendo inferiores ao grupo 4 e superiores estatisticamente aos grupos 1 (Fosfato de Zinco) e 2 (Cimento de Ionômero de Vidro), os quais não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si.

Os padrões de fratura dos grupos foram analisados e estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2: Padrões de fratura encontrados nos corpos de prova após o teste de cisalhamento.

Grupos	Dentária	Adesiva	Coesiva	Mista	Total
1- FZ	-	15	-	-	15
2- CIV	-	15	-	-	15
3- CR	1	-	11	3	15
4- CRA	3	-	10	2	15
5- CRJ	2	4	6	3	15

*FZ= Fosfato de Zinco, CIV= cimento de ionômero de Vidro, CR= Cimento Resinoso, CRA= cimento resinoso com adesivo, CRJ= cimento resinoso com jateamento.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho mostraram que a resistência de união das restaurações de resina composta cimentadas por diferentes técnicas, avaliada através do teste de cisalhamento, apresentou melhor desempenho quando associado ao cimento resinoso, especialmente em conjunto com sistema adesivo sobre a peça.

Muitas pesquisas já foram realizadas com relação ao binômio dente/cimento resinoso, que retrata os avanços da adesividade. A partir dos estudos de Nakabayashi et al. (1982), com a identificação da formação da camada híbrida; Kanca (1992), mostrando resultados superiores para o substrato dentinário úmido e Coelho-de-Souza et al. (2008), que mostraram o efeito do envelhecimento sobre as restaurações de resina composta

diretas e indiretas. Por outro lado, a união dos cimentos resinosos à peça protética permite diferentes abordagens. Pacheco (1997) mostrou que o jateamento com óxido de alumínio associado com agente silano atingiu os maiores valores de união. Assim como Vidal et al. (2002), que mostraram valores superiores obtidos com jateamento em relação ao ácido fluorídrico. Em contrapartida, Hauptmann, Mandarino (1998) não mostraram diferenças na resistência ao cisalhamento para resina composta e cerâmica, utilizando jateamento com óxido de alumínio, associado ao ácido fluorídrico ou silano, vinculados a um cimento resinoso. Comparativamente, o presente trabalho mostrou que o jateamento com óxido de alumínio isolado, não associado à silanização ou uso de adesivo, não trouxe maiores benefícios.

O jateamento prévio da peça com óxido de alumínio possui uma ação micromecânica na superfície do material (Vidal et al. 2002), provocando irregularidades, como mostraram Pereira, Mandarino (2003) em microscopia eletrônica de varredura. Todavia, seu efeito torna-se potencializado quando associado ao agente silano, conforme Soares et al. (2004), ou ainda, de forma semelhante, quando em associação ao silano e sistema adesivo juntos (Oliveira et al., 2003). O presente trabalho mostrou que o emprego do adesivo, mesmo independente do jateamento, já foi capaz de melhorar o desempenho da resistência de união.

O estudo aqui apresentado empregou o teste mecânico de resistência ao cisalhamento como o método de verificação da resistência de união entre o substrato dentário e a peça protética, estando em conformidade com a norma ISO 11405, Hauptmann, Mandarino (1998) e Coelho-de-Souza (2006). Outros trabalhos, como Vidal et al. (2002) e Oliveira et al. (2003) empregaram o teste de tração. E, ainda, Soares et al (2004) utilizaram o teste de microtração, para avaliar condições experimentais semelhantes.

Os cimentos odontológicos empregados no presente estudo compõem os cimentos para cimentação definitiva mais utilizados na clínica odontológica. Os cimentos de fosfato de zinco e cimento de ionômero de vidro são boas alternativas para cimentação (Rosenstiel et al., 2005). Contudo, os cimentos resinosos acabam tendo maior destaque e indicação (Conceição et al., 2007), devido às suas propriedades físicas e resistência de união adesiva com a estrutura dental. Dessa forma, os cimentos de fosfato de zinco e cimento de ionômero de vidro foram utilizados como grupos de comparação na metodologia apresentada.

Este trabalho demonstra que a utilização de condicionamento ácido e de sistema adesivo sobre a peça pode ser uma alternativa ao jateamento com óxido de alumínio, para a cimentação de restaurações indiretas de resina composta, sendo uma técnica simples, de menor custo e ao alcance do clínico generalista.

Contudo, são necessários maiores estudos relacionados à cimentação de restaurações indiretas, associando-se outras variáveis, outros cimentos, como os autocondicionantes, e outras combinações vinculadas ao condicionamento da peça protética. Da mesma forma, estudos de avaliação clínica dessas condições experimentais devem ser conduzidos para ratificar esses achados.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados do presente trabalho, conclui-se que:

1. A cimentação de restaurações indiretas de resina composta com cimento resinoso apresenta maior resistência ao cisalhamento do que quando se utiliza Fosfato de Zinco ou Cimento de Ionômero de Vidro.

2. A técnica de cimentação que emprega o cimento resinoso associado ao uso de adesivo na peça de resina composta apresenta melhor resistência de união ao cisalhamento.

REFERÊNCIAS

- Anusavice KJ. *Phillips: Materiais Dentários*. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 412p.
- Baratieri LN, et al. *Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades*. São Paulo: Santos, 2001.
- Busato ALS. et al. *Dentística: novos princípios restauradores*. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 102p.
- Chain MC, Baratieri LN. *Restaurações Estéticas com Resina Composta em Dentes Posteriores*. São Paulo: Artes Médicas: EAP-APCD, 1998.
- Coelho-de-Souza FH, Busato ALS, Reston EG, Barbosa NA, Silva AS, Klein Júnior CA. Avaliação in vitro da resistência à fratura de dentes com preparos cavitários MOD. restaurados com diferentes materiais. *Rev Ibero Amer Odont Estet Dent* 2006; 5(19):283-91.
- Coelho-de-Souza FH, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Fracture resistance and gap formation of MOD restoration: influence of restorative technique, bevel preparation and water storage. *Oper Dent* 2008; 33(1):37-43.
- Coelho-de-Souza FH. Efeito da técnica restauradora, do tipo de preparo e do envelhecimento de restaurações de resina composta sobre a resistência à fratura dental, resistência adesiva e vedamento marginal. Pelotas: UFPEL, 2006. [Tese] Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas.
- Conceição EN et al. *Dentística: saúde e estética*. 2.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.
- Dewald J. The use of extracted teeth for in vitro bonding studies: A review of infection control considerations. *Dent Mater*. n.13, p. 74-81, mar. 1997.
- Garone Netto N, Burger RC. *Inlay e Onlay Metálica e Estética*. São Paulo: Santos, 1998.
- Hauptmann R, Mandarino F. Eficácia da Silanização na Retenção das Restaurações Indiretas de Resina Composta e Porcelana. *Odonto* 2000 1998; 2(2):14-7.
- International Organization for Standardization. *ISO 11405: Dental materials – Testing of adhesion to tooth structure*, 2nd ed. 2003.
- Kanca J. Resin Bonding to Wet Substrate I. Bonding to Dentin. *Quintessence Int*, 1992; 23(4):39-41.
- Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The Promotion of Adhesion by the infiltration of monomers into Tooth Substrates. *J Biomed Mater Res*. 1982; 16:265–73.

Oliveira OB, Susin AH, Vaz LG, Duarte Jr SLL. Avaliação da resistência adesiva à tração de dois cimentos resinosos utilizados na cimentação de resina composta indireta submetida a diferentes tratamentos. *Rev ABO Nac* 2003; 11(4):218-22.

Pacheco JFM. Influência do tratamento superficial na resistência à tração da união polímero de vidro-cimento resinoso. Piracicaba: UNICAMP, 1997. [Tese]. Faculdade de Odontologia. Universidade de Campinas.

Pereira GM, Mandarino F. Análise em MEV da textura superficial da porcelana e cerômero submetidos a diferentes tratamentos. *J Bras Clin Odontol Int* 2003; 7(37):35-7.

Robbins JW, Fasbinder DJ. Esthetic inlays and onlays. In: SUMMITT, JB et al. *Fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach*. 3 ed. Chicago: Quintessence, 2006. p. 514-537.

Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Prótese fixa contemporânea*. 3.ed. São Paulo: Santos, 2005.

Soares CJ, Giannini M, de Oliveira MT, Paulillo LAMS, Martins LRM. Effect of surface treatment of laboratory fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *J Appl Oral Sci*, 2004 12(1):45-50.

Turbino ML, Centola ALB, Ribeiro AS, Nascimento TN do. Resistência À Fratura De Dentes Com Cúspides Socavadas E Restaurados Com Diferentes Materiais. *RPG Rev Pos Grad*. 1995; 2(4):.217-23.

Vidal LP, Oliveira ACC, Pacheco JFM. Influência do tratamento interno na colagem de compósitos para restaurações indiretas. *J Bras Clin Odontol Int*, 2002; 6(31):57-61.

Recebido em: 19/09/2008

Aprovado em: 20/11/2009