



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Investigação *in vitro* da adaptação marginal de diferentes materiais restauradores frente ao desafio térmico.

Aline Carvalho Girotto

Monografia apresentada ao curso de odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-Unicamp, para obtenção do diploma de Cirurgião-Dentista

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Miori Pascon

Piracicaba
2012

Aline Carvalho Giroto

Investigação *in vitro* da adaptação marginal de diferentes materiais restauradores frente ao desafio térmico.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Miori Pascon

Colaboradora: Raquel Viana Rodrigues

Piracicaba

2012

Giroto, Aline Carvalho, 1990-

G445i Investigação in vitro da adaptação marginal de diferentes materiais restauradores frente ao desafio térmico / Aline Carvalho Giroto. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Fernanda Miori Pascon.

Coorientador: Raquel Viana Rodrigues.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Materiais dentários. 2. Microscopia eletrônica de
varredura. 3. Dentina. 4. Esmalte. I. Pascon, Fernanda Miori.
II. Rodrigues, Raquel Viana. III. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV.
Título.

Dedicatória

Dedico meu trabalho de conclusão de curso a minha Avó Terezinha com quem infelizmente eu não vou poder compartilhar a alegria de mais uma etapa vencida.

Agradecimentos

A Deus pelo dom da vida e a capacidade de ir atrás dos meus sonhos.

Aos meus pais, pela confiança e apoio. Principalmente a minha mãe que esteve sempre presente nos momentos mais difíceis e sabe cada lágrima que eu chorei quando acreditava que o fardo estava pesado demais e eu tinha que ser forte. Aquela que sempre investiu e acreditou muito tanto em mim como na minha irmã e nos ensinou muito do que somos hoje.

Aos meus familiares que estiveram junto apoiando e torcendo por mim durante esses anos.

Gostaria de agradecer também a oportunidade, dedicação e apoio da professora Fernanda Pascon. Pessoa pela qual eu tenho uma grande admiração, que consegue ser uma ótima professora, pesquisadora, Odontopediatra sem deixar de ser uma grande pessoa, sempre carinhosa, doce, disposta, interessada, que sempre sorri e olha nos olhos das pessoas seja desde a maior autoridade da faculdade como das crianças mais difíceis da clínica. O mundo com certeza precisa de mais pessoas e profissionais assim, a ela fica o meu muito obrigado desejando todo o sucesso que uma pessoa pode alcançar.

A Raquelzinha que com certeza formamos uma boa dupla nesses meses de trabalho no laboratório, com direito a muitas noites e finais de semana. Sem ela também este trabalho não seria possível, esta que sempre me ajudou, ensinou e além de ser uma ótima companhia. A ela também fica todo o meu carinho e admiração.

As Amizades Conquistadas que com certeza fizeram com que estes últimos anos fossem mais divertidos e valessem a pena. Muitas delas serão carregadas pelo resto de nossas vidas com um sentimento de saudade desses anos que vivemos juntos. Seria injusto da minha parte citar nomes e correr o risco de esquecer de alguém que foi muito especial, portanto prefiro deixar de maneira genérica mesmo.

Aos Funcionários da Universidade que sempre deixam tudo pronto e nos ajudaram para que as atividades fossem realizadas da melhor maneira possível.

Aos professores da faculdade que ao seu modo e tempo tentaram nós ensinar muitas vezes até mais do que Odontologia.

E aos meus pacientes que se doaram para que eu pudesse aprender, confiando em mim muitas vezes mais do que mesma. Perdoando toda a minha inexperiência e insegurança.

Resumo

Apesar dos avanços na odontologia restauradora com relação aos materiais dentários, falhas ainda podem ser observadas clinicamente podendo levar a microinfiltrações, cáries secundárias, danos pulpares, alterações de cor e fraturas marginais. Dessa forma, esse estudo avaliou *in vitro* a adaptação marginal de restaurações em esmalte e dentina realizadas com diferentes materiais restauradores: CIV convencional, CIV modificado por resina, e resina composta antes e após desafio térmico. Para isso, a amostra foi constituída de 60 dentes bovinos divididos aleatoriamente em 3 grupos experimentais (n=20) e estes subdivididos em 2 grupos (n=10). Os dentes foram limpos com pedra pomes e água e cavidades padronizadas (0,5 mm de profundidade x 1,6 mm de diâmetro superior x 1 mm de diâmetro inferior) foram preparadas na face vestibular de cada dente, utilizando-se uma máquina padronizadora de preparos acoplada a pontas diamantadas (nº 3131) em alta rotação sob refrigeração. Após o preparo das cavidades, as mesmas foram restauradas aleatoriamente com um dos 3 materiais restauradores em estudo: G1 - Ketac Molar® (3M/ESPE); G2 - Vitremer® (3M/ESPE); G3 – Filtek Z350® (3M/ESPE). Os materiais foram manipulados e inseridos nas cavidades de acordo com as recomendações do fabricante. Após 24 horas, réplicas das amostras foram realizadas utilizando-se silicona de adição e resina epóxica. Em seguida, as amostras foram submetidas ao desafio térmico (2880 ciclos de 30s). Novas réplicas foram realizadas após o desafio e as amostras foram analisadas em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para a observação e mensuração das fendas formadas (em porcentagem). Os resultados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade, Wilcoxon para a comparação entre as fendas formadas antes e após o desafio térmico, Kruskal-Wallis e Dunn ao nível de significância de 5%. Para o esmalte observou-se diferença estatística entre as fendas formadas antes e após o desafio térmico, somente para a resina composta (p=0.0180). Para a dentina, observou-se diferença para o G1 (p<0,05). Não houve diferença entre os materiais estudados (p>0,05) quando estes foram utilizados no esmalte quanto à formação das fendas. Entretanto, na dentina, observou-se diferenças estatísticas entre G1 e G2 (p= 0.0046) e entre G1 e G3 (0.0145). G2 e G3 não apresentaram diferenças entre si (p>0.05). Concluiu-se que para o esmalte nenhum dos materiais avaliados

apresentou uma maior tendência de formação de fendas marginais enquanto para dentina, o ionômero de vidro convencional apresentou uma maior tendência de formação de fendas quando comparado ao ionômero de vidro modificado por resina e a resina composta.

Palavras-Chave: materiais dentários, microscopia eletrônica de varredura, dentina, esmalte

Abstract

Despite advances in restorative dentistry regarding dental materials, failures can still be observed clinically and may lead to microleakage, secondary caries, pulpal damage, discoloration and marginal fractures. Thus, this study evaluated the in vitro marginal adaptation of restorations made in enamel and dentin with different restorative materials: conventional GIC, resin modified GIC and composite resin; before and after thermal challenge. For this, the sample consisted of 60 bovine teeth were randomly divided into 3 groups ($n = 20$) and these subdivided into 2 groups ($n = 10$). The teeth were cleaned with pumice and water and standard cavities (0.5 mm deep x 1.6 mm larger diameter x 1 mm in diameter) were prepared in the buccal surface of each tooth, using a machine for standardizing preparations coupled to diamond burs (no. 3131) in high-speed water-cooled. After preparation of the cavities, they were restored randomly to one of three restorative materials under study: G1 - Ketac Molar[®] (3M/ESPE); G2 - Vitremer[®] (3M/ESPE) G3 - Filtek Z350[®] (3M/ESPE). The materials were handled and inserted into the cavities according to the manufacturer's recommendations. After 24 hours, replicas of the samples were carried out using vinyl polysiloxane and epoxy resin. Then the samples were subjected to the thermal challenge (2880 cycles of 30s). New replicas were made after the challenge and the samples were analyzed by scanning electron microscopy (SEM) for the observation and measurement of gaps formed (in percentage). The results were tested for normality, Wilcoxon for the comparison between the gaps formed before and after the thermal stress, Kruskal-Wallis and Dunn tests at a significance level of 5%. For the enamel, significant statistical difference was observed between the gaps formed before and after the thermal stress, only for the composite resin ($p = 0.0180$). For dentin, it was observed difference for the G1 (<0.05). There was no difference between the materials studied ($p > 0.05$) when they were used in the enamel on the formation of gaps. However, the dentine was observed statistical differences between G1 and G2 ($p = 0.0046$) and between G1 and G3 (0.0145). G2 and G3 showed no differences between groups ($p > 0.05$). It was concluded that for the enamel any of the materials evaluated showed a greater tendency to marginal gaps formation. Conventional glass ionomer had a greater

tendency to gaps formation when compared to the modified glass ionomer resin and composite resin in dentin.

Key words: dental materials, scanning electron microscopy, dentin, enamel

Sumário

1.	Introdução	1
2.	Revisão da Literatura	3
3.	Proposição	6
4.	Material e Métodos	7
4.1.	Delineamento experimental	7
4.2.	Seleção e preparo dos dentes	7
4.3.	Procedimento restaurador	7
4.3.1.	Detalhamento da manipulação e inserção dos materiais	8
4.4.	Avaliação da adaptação marginal inicial	9
4.5.	Desafio térmico	10
4.6.	Avaliação da adaptação marginal final	10
4.7.	Análise dos resultados	10
5.	Resultados	12
5.1.	Avaliação das fendas marginais antes e após o desafio térmico	12
5.2.	Avaliação das materiais restauradores quanto à formação de fendas (ΔF)	12
6.	Discussão	14
7.	Conclusão	16
8.	Referências	17
	Apêndice	21
	Anexo1	27
	Anexo 2	28

1. Introdução

Os sistemas adesivos revolucionaram a odontologia atual. Diante da possibilidade de união de materiais artificiais ao esmalte e a dentina, não há necessidade de realizações de retenções para manter as restaurações, sejam elas diretas ou indiretas (Roulet & Vanherle, 2004). Isto permite que preparos sejam orientados pelos defeitos, ou seja, limitação da remoção do tecido sadio a área do defeito que necessita ser restaurado, sejam eles causados pela cárie, pelo efeito erosivo, fratura dentária ou um defeito estético (Heintze, 2012).

Conhecer a etiologia das lesões é importante, pois além de auxiliar na prevenção de novas lesões também direciona a seleção do material restaurador a ser empregado. Sabendo-se que todo material restaurador apresenta vantagens e limitações, as características dos materiais devem ser ponderadas, e então realizada a decisão clínica de qual material é mais indicado para o caso clínico específico. Atualmente diferentes materiais restauradores podem ser utilizados: cimentos de ionômero de vidro (CIV) convencionais, CIV modificados por resina (CIVMR), resinas compostas modificadas por poliácido (compômeros) e resinas compostas (Ceruti *et al.*, 2006).

Apesar dos avanços dos materiais restauradores, falhas persistem e estas resultam no aparecimento de fissuras que tem como possíveis causas o formato da cavidade, o preparo e técnica restauradora, alterações dimensionais dos materiais durante a presa, diferenças entre coeficiente de expansão térmica entre material restaurador e remanescente dental, diferenças de condutibilidade térmica e degradação do material adesivo (Lado *et al.*, 2009). Além disso, embora muitas vantagens tenham sido apontadas para os materiais restauradores, a contração de polimerização de materiais resinosos permanece como um problema. A contração de polimerização resulta em estresse de contração, quando os compósitos ou compômeros são polimerizados na cavidade (Airoidi *et al.*, 1992; Chen *et al.*, 2003; Davidson *et al.*, 1984; Davidson & Davidson-Kaban, 1998).

A magnitude do estresse é proporcional ao volume de material polimerizado, assim como é influenciado pela relação entre as áreas de superfície unidas e não unidas (fator C), pelas técnicas de aplicação e pelas propriedades físicas e mecânicas dos materiais restauradores (módulo de elasticidade e alterações

dimensionais) (Davidson *et al.*, 1984; Carvalho *et al.*, 1996). Contração marginal pode afetar a integridade da interface de união entre o dente e a restauração, criando defeitos marginais, fendas, cárie secundária, deflexão de cúspides e sensibilidade pós-operatória (Soares *et al.*, 2005), podendo ainda levar a infiltração/microinfiltração marginal.

A relação entre os diferentes tipos de materiais restauradores a infiltração marginal em restaurações tem sido pesquisada, tanto em estudos clínicos quanto em estudos laboratoriais. Na ausência de resultados conclusivos, estudos laboratoriais de microinfiltração têm sido aceitos com métodos adequados de avaliação de materiais adesivos para selamento marginal. Segundo Baygin *et al.* (2012) um número limitado de estudos tem avaliado materiais adesivos disponíveis no mercado (resinas compostas, compômeros ou cimentos de ionômero de vidro), mas em geral apresentam selamento adequado das margens (Kidd, 1976; Mali *et al.*, 2006).

O método mais comum de avaliar a adaptação marginal de um material restaurador é por meio da verificação da microinfiltração utilizando-se corantes. Esta quando ocorre ao redor de materiais restauradores é um problema crítico e pode ser definida pela passagem clínica não detectável de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre as paredes das cavidades e os materiais restauradores (Morabito & Defabianis, 1997). Como consequências da microinfiltração pode-se observar hipersensibilidade dentária, alterações de cor, cárie recorrente, injúria pulpar e deterioração do material restaurador.

Além desse método de avaliação, a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) também pode ser utilizada para a avaliação da adaptação marginal (Gjorgievska *et al.*, 2008), tanto qualitativamente quanto quantitativamente. Nos últimos dez anos, estudos sobre a microinfiltração foram conduzidos. No entanto, esses estudos apresentam resultados contraditórios, provavelmente devido a diferenças nos procedimentos técnicos e metodológicos (Cenci *et al.*, 2008). Sendo assim, observa-se a necessidade de avaliações qualitativas e quantitativas da adaptação marginal de diferentes materiais restauradores, visando o sucesso clínico do procedimento restaurador.

2. Revisão de Literatura

As resinas compostas foram desenvolvidas a partir da década de 60 e a tecnologia adesiva possibilitou a diminuição do desgaste do tecido dental sadio. São materiais estéticos que possuem boas características ópticas e fácil polimento (Zimmerli *et al.*, 2010). Além disso, em longo prazo, estes materiais têm demonstrado melhor desempenho mecânico e melhor integridade de superfície quando comparados aos CIVs ou CIVMRs (Geerts *et al.*, 2010). Entretanto, a contração de polimerização continua sendo uma limitação operatória, principalmente para a resina composta, que pode apresentar resposta clínica negativa, devido à formação de fendas pelo rompimento da união adesiva (Ferracane & Mitchem, 2003).

Os primeiros CIVs surgiram na década de 70 e são capazes de se ligar ao tecido dental por meio de ligações entre os íons cálcio e fosfato do dente que se ligam ao grupo carboxila do ionômero. Esta característica associada ao fato de que é um material que apresenta coeficiente de expansão térmica similar ao da estrutura dentária, reduz significativamente a infiltração marginal (Sidhu & Watson, 1995).

Os CIVs são biocompatíveis e possuem a capacidade de liberar flúor, o que fornece um potencial de ação antimicrobiana e cariostática, positivo para ambiente bucal hostil (Nikolaos *et al.*, 2007), apropriado para o controle da doença cárie, quando esta for a causa etiológica da lesão (Mount, 2003). Entretanto, estes materiais são sensíveis à umidade, além de possuírem propriedades físicas (principalmente mecânica) e estéticas inferiores quando comparadas a outros materiais restauradores. Dessa maneira os CIVs são excelentes materiais, porém devem ser indicados para situações específicas como adequado remanescente dental e ausência de carregamento oclusal pesado (Sidhu, 2011).

Na década de 80 surgiram os CIVMRs. Esta inovação foi uma tentativa de ajudar a superar problemas tradicionalmente associados aos materiais convencionais, ou seja, a sinérise e embebição e as deficiências nas propriedades físicas, além de proporcionar resistência e estéticas mais próximas dos materiais resinosos (Sidhu, 2011). Dessa maneira combinou-se o sistema foto e quimicamente ativado, possuindo uma presa tripla (reação ácido/básica+ reação de fotopolimerização + iniciadores químicos para polimerizar os metacrilatos) (Peumans *et al.*, 2005). No entanto, os CIVMRs não tem se mostrado superiores aos

convencionais quanto à absorção de água, liberação de flúor, solubilidade e biocompatibilidade (Sidhu, 2011).

Gjorgievska *et al.* (2008) investigaram a adaptação marginal de restaurações classe V realizadas em decíduos e permanentes jovens. Os dentes foram restaurados com CIV convencional, CIVMR, compômero e resina composta. As amostras foram examinadas por meio de MEV após 1, 6, 12 e 18 meses de armazenagem em saliva artificial. Este estudo demonstrou que os materiais resinosos apresentaram melhor adaptação marginal tanto em decíduos como em dentes permanentes jovens. Em contraste, restaurações de CIV apresentaram margens abertas, que podem ter ocorrido devido à dessecação durante o preparo das amostras para observação em MEV.

Propriedades como resistência da união e microinfiltração são conhecidas por influenciar a longevidade das restaurações dentárias. Em relação às restaurações adesivas, a integridade marginal pode contribuir para a estabilidade em longo prazo da união adesiva (Yoshida *et al.*, 2004).

Kidd (1976) definiu microinfiltração como sendo a passagem clinicamente indetectável de bactérias, fluídos, moléculas ou íons, entre a parede da cavidade e o material restaurador, quando não há uma perfeita adesão entre os dois. Nesse estudo foram relatadas as várias metodologias empregadas para analisar as propriedades de selamento das restaurações, dentre elas: o uso de corantes, isótopos radioativos, ar pressurizado, bactérias, análise de nêutron ativado, cáries artificiais e MEV. Além disso, afirmou que testes de termociclagem têm sido freqüentemente incluídos como elemento importante de análise.

Taylor & Lynch (1992) abordaram em seu artigo a microinfiltração, discutindo os vários métodos e materiais para avaliar a habilidade seladora de diversos materiais restauradores. Os autores citaram que os testes com corantes são os mais utilizados, devido à simplicidade, sem riscos e nem reações químicas.

Lado *et al.* (2009) compararam o desempenho de CIVs convencionais e CIVMRs em cavidades classe V utilizando MEV e uso de corantes. Microinfiltração foi encontrada em 93,4% dos dentes restaurados com CIV convencional e em 68,4% dos restaurados com CIVMR. A análise em MEV mostrou que ambos os materiais apresentaram melhor adesão em esmalte do que em dentina e que CIVs modificados apresentaram adesividade superior em relação aos convencionais.

Wendt *et al.* (1992) verificaram o efeito da termociclagem em microinfiltrações em restaurações MOD com resina composta. A metodologia de avaliação foi a penetração de corantes e os autores concluíram que não houve aumento significativo de microinfiltração em restaurações que foram submetidas a termociclagem, seja em banho de água com posterior imersão em corante, seja em banhos com o próprio corante.

O estresse térmico ocorre naturalmente na cavidade oral e esse fenômeno é reproduzido em simulações laboratoriais como na ciclagem térmica, a qual simula a entrada de substâncias frias e quentes na cavidade oral e mostram a relação entre o coeficiente linear de expansão térmica entre o dente e o material restaurador (Nalcai *et al.*, 2007; Wendt *et al.*, 1992). Cenci *et al.* (2008) avaliaram a influência da ciclagem térmica na integridade marginal de três materiais restauradores (resina composta, CIV convencional e amálgama de prata), considerando diferentes regimes de ciclagem (500 ou 1000 ciclos e 30 ou 60 segundos). Os pesquisadores observaram que a integridade marginal foi mais afetada nas restaurações com amálgama em condições de estresse térmico, enquanto que para resina composta e o CIV, as margens foram significativamente afetadas nos ciclos mais longos (Cenci *et al.*, 2008).

Até o presente momento, estudos que tenham avaliado a adaptação marginal de materiais restauradores, como os CIVs convencionais, os CIVs modificados por resina e resinas compostas, tanto no esmalte como na dentina, antes e após o desafio térmico, utilizando o MEV como ferramenta de avaliação são escassos na literatura.

3. Proposição

O objetivo deste estudo foi avaliar a adaptação marginal de restaurações em esmalte e dentina realizadas com diferentes materiais restauradores: CIV convencional - Ketac Molar[®], CIV modificado por resina - Vitremer[®] e resina composta - Z350[®], antes e após desafio térmico.

4. Material e Métodos

4.1. Delineamento Experimental

Os fatores de estudo foram: diferentes classes de materiais restauradores (CIV convencional, CIV modificado por resina e resina composta) e o desafio térmico. A amostra foi constituída de 60 dentes bovinos que foram divididos aleatoriamente em 3 grupos experimentais (n=20) e estes subdivididos em 2 grupos (n=10). A variável de resposta foi a porcentagem de fendas formadas.

4.2. Seleção e preparo dos dentes

Para a realização desse estudo foram utilizados incisivos bovinos extraídos, mantidos em solução de Cloramina T a 0,5% e congelados (Titley *et al.*, 1998). Estudos têm demonstrado que dentes humanos podem ser substituídos por dentes bovinos para pesquisas *in vitro* devido ao comportamento semelhante do esmalte e dentina bovina ao material humano (Laurance-Young *et al.*, 2011). Ainda, estudos mostraram não haver diferença com relação à microinfiltração para materiais resinosos entre o esmalte humano e bovino (Reeves *et al.*, 1995; Coradazzi *et al.*, 1998; Wilder Jr. *et al.*, 1998).

Após limpeza dos dentes, a qual foi realizada por meio de profilaxia com pedra pomes e água, os dentes foram cortados em fatias e as faces vestibulares dos dentes foram lixadas para remoção do esmalte superficial ou para exposição da dentina. Em seguida, cavidades padronizadas ($0,5 \pm 0,02$ mm de profundidade x $1,6 \pm 0,24$ mm de diâmetro superior x $1 \text{ mm} \pm 0,5$ de diâmetro inferior) foram preparadas na face vestibular das fatias de cada dente. Para a execução dos preparos foi utilizada máquina padronizadora de preparos (Soares *et al.*, 2008) acoplada a pontas diamantadas nº 3131 (Microdont, São Paulo-SP, Brasil) em alta rotação sob refrigeração. Cada ponta diamantada foi utilizada para a preparação de quatro cavidades e então substituída por uma nova (Senawongse *et al.*, 2011). Dessa maneira foram realizados 30 preparos em esmalte e 30 preparos em dentina.

4.3. Procedimento restaurador

Após o preparo das cavidades, os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de acordo com o material restaurador: **G1** - Ketac Molar[®] (3M/ESPE);

G2 - Vitremer® (3M/ESPE); **G3** – Filtek Z350® (3M/ESPE) (**Quadro 1**). Os materiais foram manipulados e inseridos nas cavidades de acordo com as recomendações do fabricante.

Quadro 1. Materiais restauradores que foram utilizados no estudo.

Material	Classificação	Composição
Ketac Molar	Cimento de ionômero de vidro convencional	Pó: Vidro de fluorsilicato de alumínio-cálcio-lantânio, ácido poliacarbônato 5% Líquido: Ácido poliacarbônico e tartárico
Vitremer	Cimento de ionômero de vidro modificado por resina	Pó: vidro de fluoraluminiosilicato, persulfeto de potássio, ácido ascórbico microencapsulados e pigmentos Líquido: solução aquosa com copolímeros do ácido polialcenóico, HEMA e canforoquinona.
Filtek Z350	Resina composta nanoparticulada	Matriz orgânica: BIS-GMA, BISEMA, UDMA e TEGDMA Partículas inorgânicas: nanopartículas de sílica não aglomerada/não agregada de 20 nm e nanoaglomerados de zircônia/sílica, glomerados ligados livremente, consistindo em aglomerados de partículas primárias de zircônia/sílica com cargas de tamanho entre 5-20 nm. O tamanho da partícula aglomerada variando entre 0.6 e 1.4 µm. A porcentagem de carga é de 78.5%, em peso.

Abreviaturas. HEMA: hidroxietil metacrilato; TEGDMA: dimetacrilato de trietilenoglicol; Bis-GMA: bisfenol glicidil metacrilato; UDMA: dimetacrilato de uretano.

4.3.1. Detalhamento da manipulação e inserção dos materiais

G1- Ketac Molar®: O material foi proporcionado (1 pó: 1 líquido) sobre o bloco de espatulação e o material foi aglutinado com uma espátula flexível até se obter uma mistura homogênea. As cavidades foram pré-tratadas com uma gota do líquido por 10 segundos, lavadas com água e secas por 5 segundos. Em seguida, o material foi inserido na cavidade em incremento único, utilizando-se seringa Centrix® (DFL), e protegido com uma camada de vaselina sólida.

G2 - Vitremer®: Inicialmente o *primer* foi aplicado com a utilização de *microbrush* com leve fricção por 30 segundos seguida de leve secagem com ar por

15 segundos e fotoativação por 40 segundos. O material foi proporcionado (2.5 pó: 1 líquido) sobre uma placa de vidro e inserido na cavidade com o auxílio de seringa Centrix® (DFL), em um único incremento, sendo, em seguida, realizada a remoção dos excessos e a adaptação do material com a espátula nº 1 (Duflex). Em seguida, o material restaurador foi fotoativado por 40 segundos e foi aplicado o *glazer* e fotoativado por 20 segundos (Maranhão *et al.*, 2007).

G3 - Filtek Z350® - As superfícies de esmalte e dentina foram condicionadas com gel de ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavadas por 30 segundos, e gentilmente secas com papel absorvente. Em seguida, o adesivo Single Bond® foi aplicado em duas camadas consecutivas sendo essas secas delicadamente por 5 segundos antes de serem fotoativadas por 10 segundos. Todas as cavidades foram restauradas usando a técnica de incremento único e fotoativado por 20 segundos.

O incremento foi fotoativado por meio de luz Led de polimerização (Bluephase G2, Ivoclar Vivadent, Barueri, SP, Brasil) com intensidade de luz em torno de 1.200 mW/cm², a qual foi verificada a cada dez restaurações utilizando-se o Radiômetro Bluephase Meter (Ivoclar Vvivadent, Barueri, SP, Brasil). Utilizou-se lâminas de bisturi (nº12) para a remoção dos excessos (Schneider *et al.*, 2004). Os dentes restaurados foram armazenados por 24 horas em água destilada a 37 °C e após esse período receberam o acabamento e polimento. Para isso, utilizou-se discos de óxido de alumínio médio ao superfino (Sof-Lex, 3M, St. Paul, EUA). Os discos foram descartados a cada cinco dentes polidos. Cada disco foi utilizado com movimento circular com leve pressão durante 20 segundos em baixa rotação.

4.4. Avaliação da adaptação marginal inicial

Após o procedimento restaurador, as amostras foram moldadas com silicone de adição material pesado e refinamento com leve (Express Standart - 3M ESPE, St Paul, EUA) e vazadas em resina epóxica. As réplicas obtidas foram fixadas sobre *stubs* de latão, por meio de fita de carbono, e então cobertos com ouro pelo processo de metalização no aparelho Balzers (SCD 050 sputter coater, Balzers Union Aktiengesellschaft) a 52 mA por 100s. As análises foram realizadas na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo microscópio JEOL - JSM – 5600 LV (Scanning Electron Microscope, Tokyo, Japan).

4.5. Desafio Térmico

Para a realização do desafio térmico utilizou-se máquina de simulação de ciclos térmicos (Elquip, São Carlos, SP, Brasil). Foram realizados 2880 ciclos de 30 segundos cada intercalando as temperaturas de 5°C e 55°C, durante 24 horas (Senawongse *et al.*, 2011; Hatanaka *et al.*, 2006).

4.6. Avaliação da adaptação marginal final

Para a realização da análise qualitativa e quantitativa da adaptação marginal final, novas réplicas foram realizadas após o desafio térmico, a fim de visualizar e comparar a qualidade da interface dente/material e mensuração das fendas formadas. Para isso, as amostras foram preparadas para análise em MEV conforme descrito no item 4.4.

As amostras foram visualizadas em aumento de 40x, e a mensuração das fendas foi realizada através do software Image J 1.45, observando-se o perímetro total da interface de união. Regiões da interface de união em que foram observadas continuidade e ausência de fendas entre a estrutura dentária e o material foram classificadas como margem perfeita, enquanto regiões que apresentarem perda de adesão interfacial, com ausência de continuidade entre a estrutura dentária e o respectivo material foram classificadas como fenda marginal e mensuradas. Adicionalmente, o comprimento total da interface de união foi medido para determinação da porcentagem de fendas (Alonso *et al.*, 2006).

A formação de fendas marginais foi calculada e expressa em porcentagem do perímetro da interface adesiva, de acordo com a equação: % fendas = Soma das Fendas mensuradas (μm) x 100 / Margem total mensurada (μm).

Calculou-se ainda a diferença (ΔF) entre as fendas formadas após o desafio térmico e as fendas observadas antes do desafio, assim, $\Delta F = \text{Fenda Final} - \text{Fenda Inicial}$.

4.7. Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e a partir dos resultados, os dados foram submetidos ao teste Wilcoxon para a comparação entre as fendas formadas antes e após o desafio térmico. Os dados obtidos em relação à porcentagem de fendas (ΔF) foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis e o teste Dunn foi aplicado para a comparação entre os grupos ao nível de significância de 5%. Os dados foram analisados por meio do programa Bioestat (Belém, Pará, Brasil, 2007).

Para a determinação do erro do método e da determinação do nível de coincidência intra-examinador, as imagens obtidas foram analisadas quanto às fendas marginais, duas vezes, por um único examinador calibrado, em dois tempos diferentes, com intervalo de uma semana entre eles. Os resultados foram submetidos ao teste de correlação intraclass e a replicabilidade foi considerada excelente.

5. Resultados

5.1. Avaliação das fendas marginais antes e após o desafio térmico

De acordo com a análise estatística realizada, pode-se observar que para o esmalte, houve diferença estatística entre as fendas formadas antes e após o desafio térmico, somente para a resina composta ($p=0.0180$) (Tabela 1). Para a dentina, observou-se diferença para o G1 ($p<0,05$) (Tabela 2).

Tabela 1. Médias (em porcentagem) dos valores das fendas formadas em esmalte de acordo com os materiais restauradores avaliados.

MATERIAL	ANTES	DEPOIS
G1	10,34 a	20,96 a
G2	0,00 a	2,13 a
G3	4,95 a	8,46 b

Letras minúsculas diferentes representam diferenças estatísticas de acordo com o teste Wilcoxon ($p<0,05$).

Tabela 2. Médias (em porcentagem) dos valores das fendas formadas em dentina de acordo com os materiais restauradores avaliados.

MATERIAL	ANTES	DEPOIS
G1	5,14 a	29,35 b
G2	0,00 a	0,00 a
G3	0,00 a	1,53 a

Letras minúsculas diferentes representam diferenças estatísticas de acordo com o teste Wilcoxon ($p<0,05$).

5.2. Avaliação das materiais restauradores quanto à formação de fendas (ΔF)

De acordo com teste Kruskal-Wallis, não houve diferença entre os materiais estudados ($p>0,05$) quando estes foram utilizados no esmalte quanto à formação das fendas. Entretanto, na dentina, observou-se diferenças estatísticas entre G1 e G2 ($p= 0.0046$) e entre G1 e G3 (0.0145). G2 e G3 não apresentaram diferenças entre si ($p>0.05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Médias (em porcentagem) dos valores das fendas formadas (ΔF) em esmalte e dentina de acordo com os materiais restauradores avaliados.

MATERIAL	SUBSTRATO	
	Esmalte	Dentina
G1	10,62 a	24,21 a
G2	1,50 a	0,00 bc
G3	3,51 a	1,53 c

Letras minúsculas diferentes (em colunas) representam diferenças estatísticas de acordo com os testes Kruskal-Wallis e Dunn

($p < 0,05$).

6. Discussão

Alani *et al.* (1997) definiram a passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre as paredes do preparo cavitário e o material restaurador como infiltração. Muitos estudos têm avaliado microinfiltração de diferentes materiais, sugerindo modificações nos próprios materiais e técnicas restauradoras, como tentativa de resolver este problema e aumentar a vida útil das restaurações (Bijella *et al.*, 2001).

De acordo com Mali *et al.* (2006), a maioria dos materiais apresenta graus variados de infiltração devido a alterações dimensionais e falta de adaptação às paredes cavitárias.

Os resultados deste estudo apontaram que para o esmalte, os materiais avaliados não apresentaram diferenças quanto à formação de fendas. No estudo de Cenci *et al.* (2008), melhores resultados foram obtidos para o compósito, em margens de esmalte e o autor atribuiu os resultados à estabilidade das ligações quando do uso de condicionamento ácido e sistemas adesivos convencionais às margens de esmalte. Entretanto, para a dentina foram observadas diferenças entre os grupos quanto à formação de fendas, sendo que vários estudos sobre microinfiltração demonstraram que é mais difícil de vedar as margens cervicais em dentina (Santini *et al.*, 2004).

No estudo de Zivković *et al.* (2001), a melhor adaptação marginal de restaurações classe V restauradas em esmalte e dentina, ou seja, os mesmos substratos utilizados nesse estudo, foi observada para os materiais resinosos (Herculite/Optibond; Valux Plus/Scotchbond Multipurpose). Penetração bacteriana foi ligeiramente maior para os materiais ionomericos (Vitremer; Fuji LC) comparados aos resinosos. No entanto, o ensaio de penetração de bactérias mostrou que para nenhum material houve a eliminação completa da infiltração (Zivković *et al.*, 2001).

As diferenças foram observadas para os grupos restaurados com Ketac Molar e Vitremer, sendo que o Ketac apresentou uma maior formação de fendas. Estudos têm demonstrado que os CIVMR também são superiores aos convencionais no controle da infiltração marginal (Wieczkowski *et al.*, 1992).

Ainda, Ketac Molar apresentou maior porcentagem de formação de fendas em relação às resinas compostas. Mesmo que o mecanismo de adesão ao esmalte e dentina do CIV convencional (Ketac Molar) ter apresentado adaptação adequada entre o material e o esmalte e ligação a dentina sem formação de fendas, segundo

Hosoya *et al.* (1998), em análise imediata (após 24h da realização da restauração), não houve diferença estatística entre os materiais tanto para esmalte como para dentina, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Quanto ao Vitremer e a Resina Z350, não foram observadas diferenças entre os dois materiais. Isso se deve ao fato de ambos possuírem características resinosas. Além disso, Carrara *et al.* (1995) consideraram o desempenho do Vitremer e do compósito restaurador Z100 semelhantes.

Menores valores de microinfiltração foram observados para a associação primer/Vitremer, seguido por Clearfil SE Bond/Durafill VS e SE Clearfil Bond/Z100 quando realizadas avaliações por métodos qualitativos e quantitativos ($p < 0,05$). As margens em esmalte não apresentaram diferenças significativas para os valores de microinfiltração em todos os grupos. Ainda, não houve diferença significativa entre os substratos (esmalte e dentina) e a adaptação marginal (Pereira Ade *et al.*, 2012).

Analisando-se a relação entre as taxas de adaptação marginal e a interferência na retenção dos materiais, Heintze & Roulet (2010) verificaram que restaurações realizadas com derivados de ionômero de vidro apresentaram maior taxa de sucesso no que diz respeito à retenção com uma perda anual média de retenção de 1,9%. Enquanto que os sistemas adesivos de condicionamento total de 3 e 2 passos mostraram-se clinicamente confiáveis, com uma perda de retenção média anual de 4,8% e 4,7%, respectivamente.

7. Conclusão

De acordo com as condições experimentais propostas nesse estudo, concluiu-se que para o esmalte nenhum dos materiais avaliados apresentou uma maior tendência de formação de fendas marginais. Já para dentina o ionômero de vidro convencional apresentou uma maior tendência de formação de fendas quando comparado ao ionômero de vidro modificado por resina e a resina composta.

8. Referências

- Airoidi RL, Krejci I, Lutz F. In vitro evaluation of dentinal bonding agents in mixed class V cavity preparations. *Quintessence Int* 1992; 23: 355–62.
- Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations. A review. *Oper Dent*. 1997; 22: 173-85.
- Alonso RC, Cunha LG, Correr GM, Puppim-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Marginal adaptation of composite restorations photoactivated by LED, plasma arc, and QTH light using low-modulus resin liners. *J Adhes Dent*. 2006; 8: 223-8.
- Baygin O, Korkmaz FM, Arslan I. Effects of different types of adhesive systems on the microleakage of compomer restorations in Class V cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser in primary teeth. *Dent Mater J*. 2012; 31:206-14.
- Bijella MFB, Bijella MFTB, Silva SMB da. In vitro quantitative evaluation of marginal microleakage in class II restorations confected with a glass ionomer cement and two composite resins. *Pesqui Odontol Bras*. 2001; 15: 277-82.
- Carrara CE. Avaliação da infiltração marginal de dois cimentos de ionômero de vidro híbridos restauradores. *Dissertação (Mestrado)*. Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Bauru, 1995. 74 p.
- Carvalho RM, Pereira JC, Yoshikawa T, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. *Oper Dent* 1996; 21: 17–24.
- Cenci MS, Pereira-Cenci T, Donassollo TA, Sommer L, Strapasson A, Demarco FF. Influence of thermal stress on marginal integrity of restorative materials *J Appl Oral Sci*. 2008; 16: 106-10.
- Ceruti P, Menicucci G, Mariani GD. Non carious cervical lesions: a review. *Minerva Stomatol*. 2006; 55: 43-57.
- Chen HY, Manhart J, Kunzelmann KH, Hickel R. Polymerization contraction stress in light-cured compomer restorative materials. *Dent Mater* 2003; 19: 597-602.
- Coradazzi JL, Silva CM, Pereira JC, Francischone CE. Shear bond strength of an adhesive system in human, bovine and swinish teeth. *Rev FOB*. 1998; 6: 29-33.
- Davidson CL, Davidson-Kaban SS. Handling of mechanical stresses in composite restorations. *Dent Update* 1998; 25: 274–9.
- Davidson CL, de Gee AJ. Relaxation of polymerization contraction stresses by flow

in dental composites. *J Dent Res* 1984; 63: 146–8.

Ferracane JL, Mitchem JC. Relationship between composite contraction stress and leakage in class V cavities. *Am J Dent*. 2003; 16: 239-43.

Geerts SO, Seidel L, Albert AI, Gueders AM. Microleakage after thermocycling of three self-etch adhesives under resin-modified glass-ionomer cements restorations. *Int J Dent*. 2010; 2010:728453.

Gjorgievska E, Nicholson JW, Iljovska S, Slipper IJ. Marginal adaptation and performance of bioactive dental restorative materials in deciduous and young permanent teeth. *J Appl Oral Sci*. 2008; 16: 1-6

Hatanaka K, Irie M, Tjandrawinata R, Suzuki K. Effect of thermocycling on interfacial gap-formation in Class V cavities and mechanical properties of spherical silica filler addition to resin-modified glass ionomer restorations. *Dent Mater J*. 2006; 25: 655-63.

Heintze SD, Roulet JF. Glass ionomer derivates have better retention rates in cervical restorations compared to self-etching adhesive systems. *J Evid Based Dent Pract*. 2010; 10: 18-20.

Heintze SD. Clinical relevance of tests on bond strength, microleakage and marginal adaptation. *Dent Mater*. 2012. [Epub ahead of print]

Hosoya Y, García-Godoy F. Bonding mechanism of Ketac-Molar Aplicap and Fuji IX GP to enamel and dentin. *Am J Dent*. 1998; 11: 235-9.

Kidd EA. Microleakage: a review. *J Dent*. 1976; 4:199-206.

Lado D, Slavoljub T, Mihael S, Slavoljub Z. Microleakage of glass ionomer cement restorations. *Serbian Dent J*. 2009; 56: 78-85

Laurance-Young P, Bozec, Gracia L, Rees G, Lippert F, Lynch RJM, Knowles JC. A review of the structure of human and bovine dental hard tissues and their physicochemical behavior in relation to erosive challenge and remineralization. *J Dent*. 2011; 39: 266-72.

Mali P, Deshpande S, Singh A. Microleakage of restorative materials: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2006; 24: 15-8.

Maranhão KM, Klautau EB, Suely Lamarão MS. Estudo in vitro da infiltração coronária em selamentos endodônticos provisórios. *Rev de Odontol UNESP*. 2007; 36: 91-6.

Morabito A, Defabianis P. Marginal seal of various restorative materials in primary

molars. *Journal of Clinical. Pediatric Dent.* 1997; 22: 51-4.

Mount GJ. Minimal intervention dentistry: rationale of cavity design. *Oper Dent.* 2003; 28: 92–9.

Nalcai A, Ulusoy N. Effect of thermocycling on microleakage of resin composites polymerized with LED curing techniques. *Quintessence Int.* 2007; 38: 433-9.

Nikolaos K, Vassiliki T, Christine T, Eirini T. The early fluoride release pattern of an aged glass ionomer treated with fluoride. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2007; 15: 135-41.

Pereira Ade F, Poiate IA, Poiate E Jr, Rodrigues FP, Turbino ML, Miranda WG Jr. Influence of restorative techniques on marginal adaptation and dye penetration around Class V restorations. *Gen Dent.* 2012; 60: e17-21.

Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater.* 2005; 21: 864-81.

Reeves GW, Fitchie JG, Hembree JH, Puckett AD. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. *Oper Dent.* 1995; 20: 230-5.

Roulet JF, Vanherle G, editors. *Adhesive technology for restorative dentistry.* Berlin: Quintessence Publ.; 2004.

Santini A, Ivanovic V, Ibbetson R, Milia E. Influence of marginal bevels on microleakage around Class V cavities bonded with seven self-etching agents. *Am J Dent.* 2004; 4: 257-61.

Schneider LFJ, Tango RN, Milan FM, Mundstoc GV, Consani S, Sinhoreti MAC. Microleakage evaluation of composite restorations submitted to load cycling. *Cienc Odontol Bras.* 2004; 7: 27-33.

Senawongse P, Pongprueksa P, Harnirattisai C, Sumi Y, Otsuki M, Shimada Y, Junji Tagami J. Non-destructive assessment of cavity wall adaptation of class V composite restoration using swept-source optical coherence tomography. *Dent Mat Journal* 2011; 30: 517–22.

Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. Part 1: Properties. *Dent Update* 1995; 22: 429-32.

Sidhu SK. Glass-ionomer cement restorative materials: a sticky subject? *Aust Dent J.* 2011; 56: 23-30.

Soares CJ, Celiberto L, Dechichi P, Fonseca RB & Martins LRM. Marginal integrity

and microleakage of direct and indirect composite inlays-SEM and stereomicroscopic evaluation. *Braz Oral Res.* 2005; 19: 295-301.

Soares CJ, Fonseca RB, Gomide HA, Correr-Sobrinho L. Cavity preparation machine for the standardization of in vitro preparations. *Braz Oral Res.* 2008; 22: 281-7.

Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent* 1992; 20: 3-10.

Titley KC, Chernecky R, Rossouw PE, Kulkarni GV. The effect of various storage methods and media on shear-bond strengths of dental composite resin to bovine dentine. *Arch Oral Biol.* 1998; 43: 305-11.

Wendt SL, McInnes PM, Dickinson GL. The effect of thermocycling in microleakage analysis. *Dent Mater.* 1992; 8: 181-4.

Wieczkowski G, Joynt RB, Davis EL, Yu XY, Cleary K. Leakage patterns associated with glass-ionomer-based resin restorations. *Oper Dent.* 1992; 17: 21-5.

Wilder AD Jr, Swift EJ Jr, May KN Jr, Waddell SL. Bond strengths of conventional and simplified bonding systems. *Am J Dent.* 1998; 11: 114-7.

Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res.* 2004; 83: 454-8.

Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2010; 120: 972-86.

Zivković S, Bojović S, Pavlica D. Bacterial penetration of restored cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001; 91: 353

APÊNDICE

Imagens ilustrativas dos materiais restauradores estudados observados em MEV

G1: Ketac Molar

Substrato: Esmalte

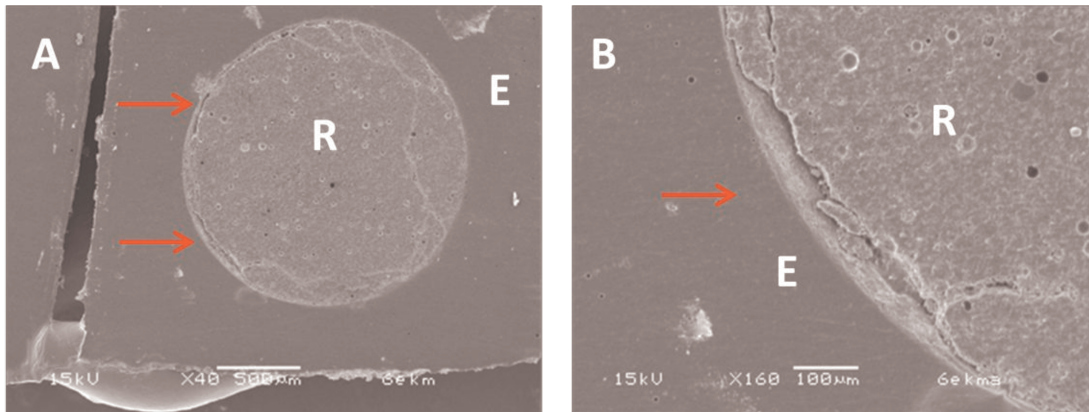


Figura 1. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista da restauração total e (B) vista aproximada. Setas indicam as fendas formadas. R = restauração; E = Esmalte.

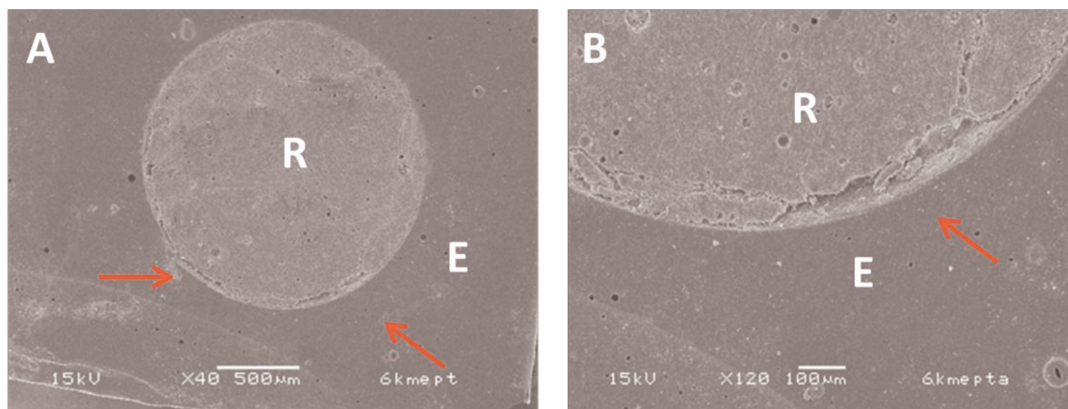


Figura 2. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. Setas indicam as fendas formadas. R = restauração; E = Esmalte.

G1: Ketac Molar
Substrato: Dentina

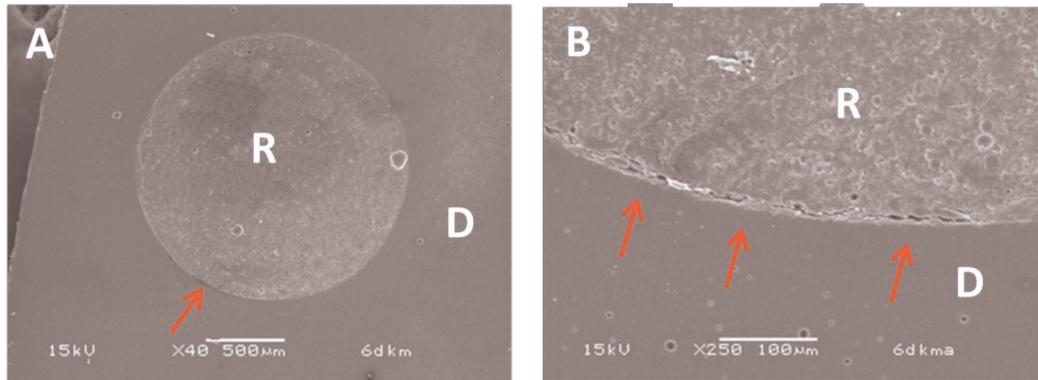


Figura 3. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista da restauração total e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. Setas indicam as fendas formadas. R = restauração; D = Dentina.

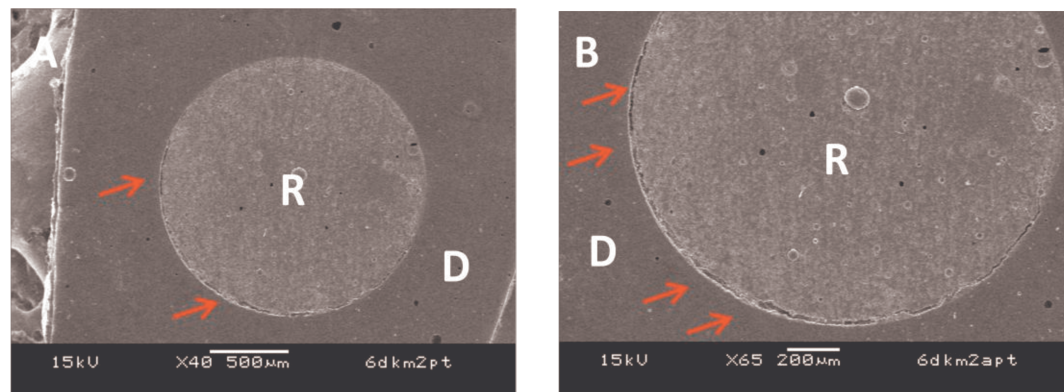


Figura 4. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. R = restauração; D = Dentina.

G2: Vitremer
Substrato: Esmalte

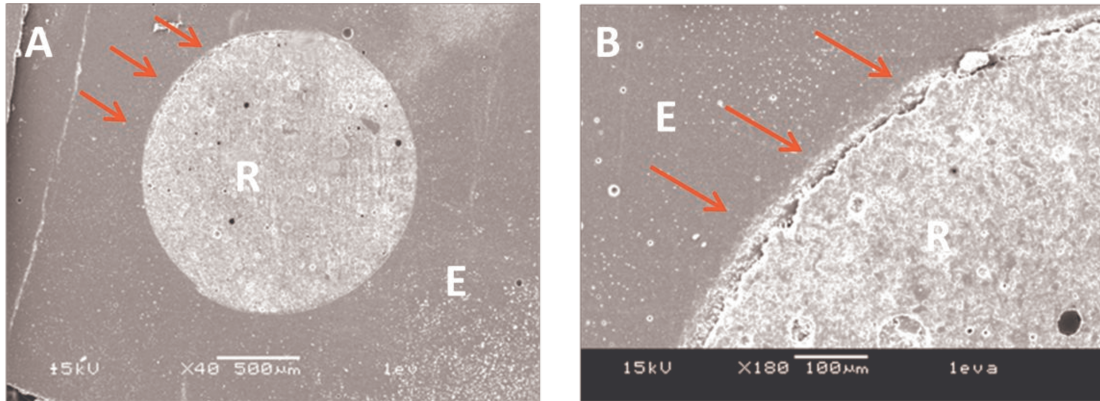


Figura 5. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. R = restauração; E = Esmalte.

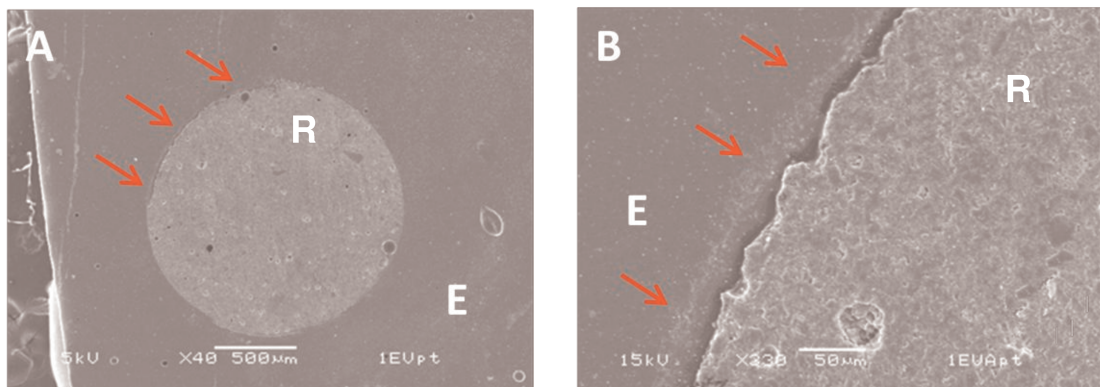


Figura 6. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. R = restauração; E = Esmalte.

G2: Vitremer
Substrato: Dentina

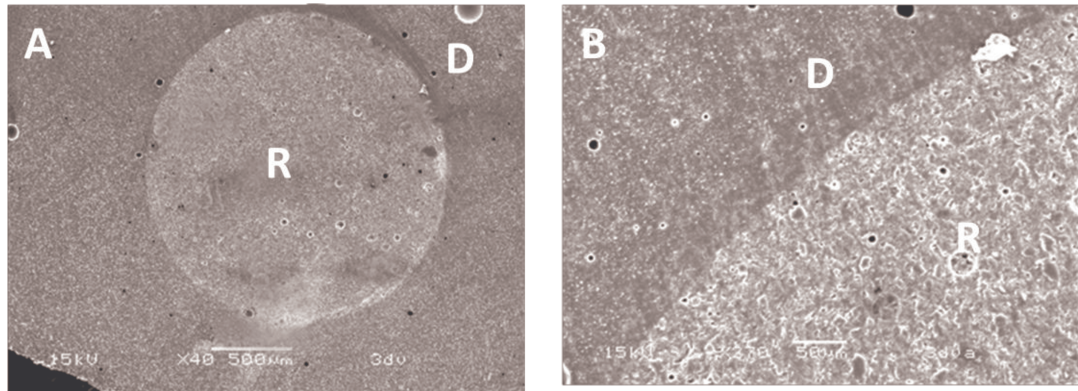


Figura 7. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Observar ausência de fenda. R = restauração; D = Dentina.

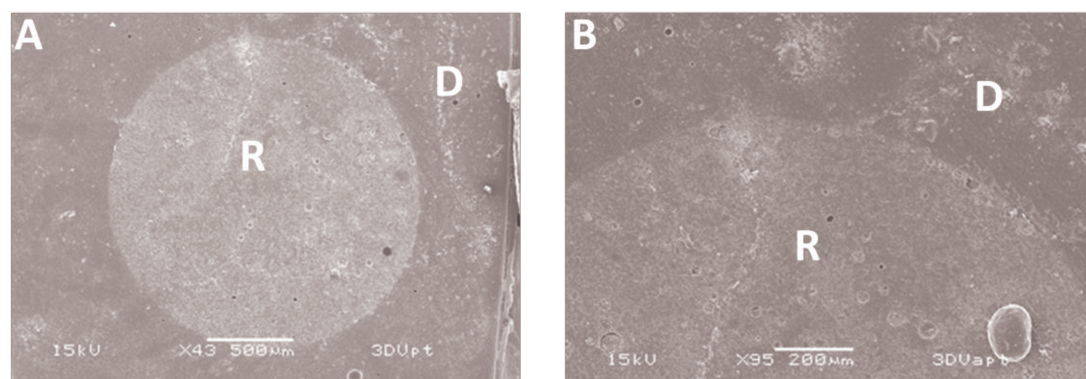


Figura 8. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Observar ausência de fenda. R = restauração; D = Dentina.

G3: Resina Composta Z350

Substrato: Esmalte

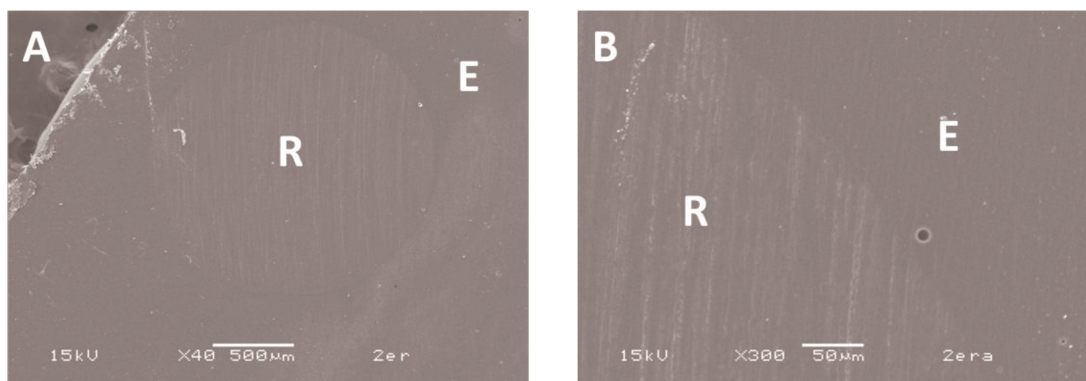


Figura 9. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Observar ausência de fenda. R = restauração; E = Esmalte.

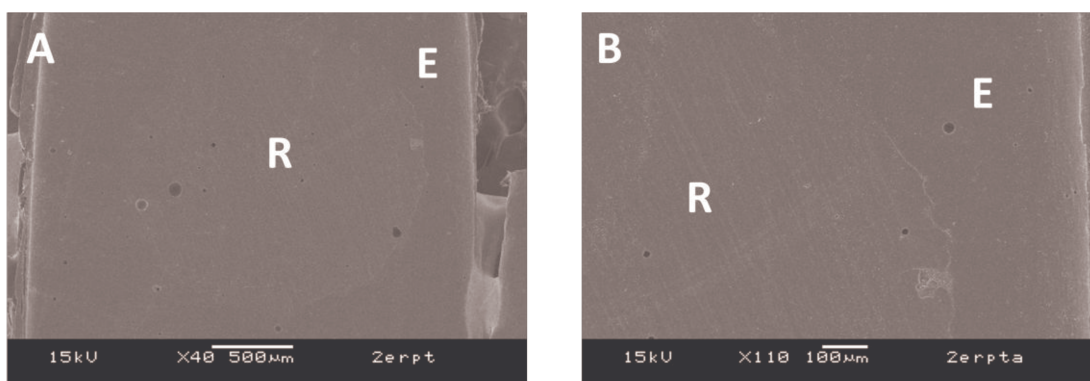


Figura 10. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Observar ausência de fenda. R = restauração; E = Esmalte.

G3: Resina Composta Z350

Substrato: Dentina

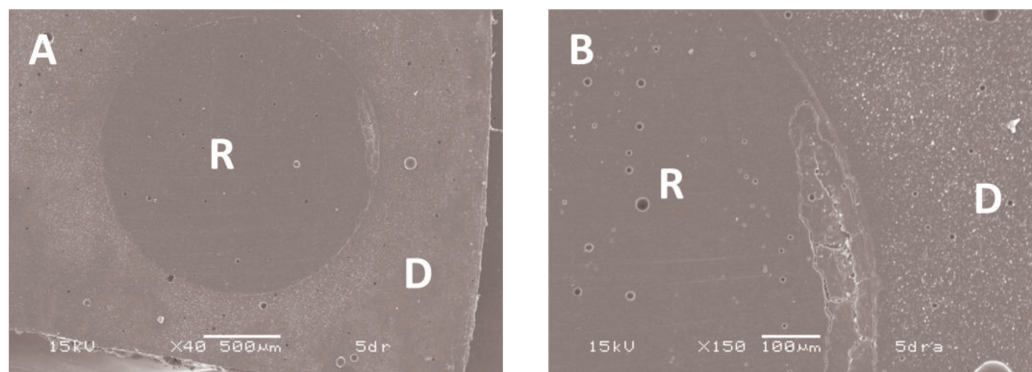


Figura 11. Imagens pré-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Observar ausência de fenda. R = restauração; D = Dentina.

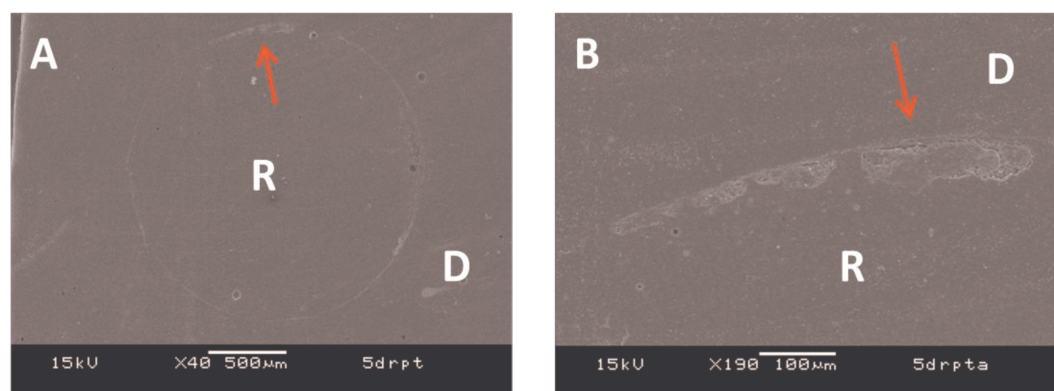


Figura 12. Imagens pós-desafio térmico (A – B). (A) Vista total da restauração e (B) vista aproximada. Setas indicam fenda formada. R = restauração; D = Dentina.

ANEXO 1

Comprovante da concessão da bolsa de Iniciação Científica - FAPESP

Consulta de Despachos				
Para consultar o despacho selecione o link sobre a sua divulgação.				
Processo	2012/02651-6			
Linha de Fomento	Programas Regulares / Bolsas / No País / Iniciação Científica - Fluxo Contínuo			
Situação	Em Execução			
Vigência	01/06/2012 a 31/12/2012			
Beneficiário	Aline Carvalho Giroto			
Responsável	Fernanda Miori Pascon			
Vínculo Institucional do Processo	Faculdade de Odontologia de Piracicaba/FOP/UNICAMP			
Despachos				
Situação	Emissão ▼	Realizado por (Emissão)	Objeto de Análise	Resultado
Divulgado	15/06/2012	Carlos Henrique de Brito Cruz	Proposta Inicial	Concedido

ANEXO 2

Situação do relatório atual referente à bolsa de iniciação científica concedida.

Visualizar Compromissos de RC, Ata de Defesa e PC			
Processo	<u>2012/02651-6</u>		
Linha de Fomento	Programas Regulares / Bolsas / No País / Iniciação Científica - Fluxo Contínuo		
Situação	Em Execução		
Vigência	01/06/2012 a 31/12/2012		
Beneficiário	<u>Aline Carvalho Giroto</u>		
Responsável	<u>Fernanda Miori Pascon</u>		
Vínculo Institucional do Processo	Faculdade de Odontologia de Piracicaba/FOP/UNICAMP		
Compromissos de Relatório Científico			
Ordem	Data Atual	Situação do Relatório Atual	Situação do Compromisso
1º	10/01/2013	Elaboração Não Iniciada	Previsto
Compromissos de Ata de Defesa			
Nenhum compromisso cadastrado.			
Compromissos de Prestação de Contas			
Ordem	Data Atual	Situação do Relatório Atual	Situação do Compromisso
1º	10/02/2013	Elaboração Não Iniciada	Previsto
Fechar			