AVALIAÇÃO IN VITRO DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM RESTAURAÇÕES CLASSE II UTILIZANDO DIFERENTES TÉCNICAS DE INSERÇÃO DE RESINA COMPOSTA

IN VITRO EVALUATION OF MICROLEAKAGE IN CLASS II RESTORATIONS USING DIFFERENT TECHNIQUES FOR INSERTION OF A COMPOSITE RESIN

RODRIGO ALVES RIBEIRO

DARLENE CRISTINA RAMOS ELOY DANTAS

ANA ISABELLA ARRUDA MEIRA RIBEIRO

RODIVAN BRAZ

JACKSON SANTOS LOBO

BÁRBARA VANESSA DE BRITO MONTEIRO

ALESSANDRO LEITE CAVALCANTI

Doutorando em Clínica Integrada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.
Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil.
Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil.
Professor Doutor da Faculdade de Odontologia de Pernambuco (FOP-UPE), Camaragibe, Pernambuco, Brasil.
Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, Sergipe, Brasil.
Doutoranda em Patologia Oral pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a microinfiltração marginal em cavidades classe II utilizando diferentes técnicas de inserção de resina composta. **Materiais e Métodos:** Preparos classe II foram confeccionados nas paredes mesial e distal, em 30 molares hígidos humanos, com término em esmalte. Todos os espécimes foram restaurados utilizando-se resina composta Z-350 e armazenados em água destilada. Os grupos foram divididos de acordo com a técnica utilizada: Grupo I: Esfera pré-polymerizada, Grupo II: Inserção de fibra de vidro, e Grupo III: Incremental (controle). Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica (500 ciclos) com intervalos de tempo de 30 segundos de imersão, em seguida, imersos em solução de Azul de Metileno a 5% por 24 horas, seccionados e examinados em estereomicroscópio quanto à penetração do corante. Os dados foram apresentados por meio da estatística descritiva (médias e mediana) e inferencial (Teste de Mann-Whitney), com nível de significância de 5%. **Resultados:** Todos os grupos apresentaram infiltração marginal, porém os grupos I e II apresentaram os menores valores de microinfiltração ($p < 0,05$). **Conclusão:** As técnicas de inserção de fibra de vidro e a de esferas de resina pré-polymerizadas se mostraram mais eficientes com relação à obtenção do selamento marginal. **Palavras-chave:** INFILTRAÇÃO DENTÁRIA, RESINAS COMPOSTAS, ESMALTE DENTÁRIO.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the marginal microleakage in class II cavities using different techniques of insertion of composite resin. **Materials and Methods:** Class II Preparations were made in the mesial and distal walls in 30 human molars with enamel finish. All specimens were restored using composite Z-350 and stored in distilled water. The groups were divided according to the technique used: Group I: Sphere prepolymerized, Group II: Insertion of fiberglass, and Group III: Incremental (control). The teeth were subjected to thermal cycling (500 cycles) with time intervals of 30 seconds of immersion, then immersed in a solution of methylene blue to 5% by 24 hours, then sectioned and examined under a stereomicroscope and the dye penetration. The data were presented by descriptive statistics (mean and median) and inferential (Mann-Whitney) with significance level of 5%. **Results:** All groups showed microleakage, but it was observed that groups I and II showed the lowest microleakage values ($p < 0.05$). **Conclusion:** The techniques for insertion of glass fiber and the resin beads prepolymerized are more efficient with respect to obtaining the sealing ability. **Keywords:** DENTAL LEAKAGE, COMPOSITE RESINS, DENTAL ENAMEL.

INTRODUÇÃO

As restaurações estéticas têm ganhado um lugar importante nos últimos anos, sendo a técnica direta com resina composta o procedimento mais utilizado para sua realização. Todavia, cavidades de classes V e II apresentam, em algumas situações, a margem cervical sem esmalte, facilitando a microinfiltração quando estes materiais estéticos são utilizados¹.

O fenômeno da microinfiltração pode ser definido como a passagem ou difusão de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador a ela aplicado² e está relacionada à sensibilidade pós-operatória, descoloração das margens da restauração e cáries recorrentes, ou seja, falhas no procedimento restaurador^{3,4}.

A falta de uma perfeita adaptação da restauração ao dente pode acontecer devido à técnica restauradora e em função da contração de polimerização das resinas compostas. As forças geradas por estes fatores são capazes de tensionar ou, até mesmo romper a resistência adesiva levando à formação de *gaps*⁵. Neste sentido, muito já se modificou na estrutura dos sistemas adesivos para tentar melhorar a adesão à estrutura dentária, com o intuito de obter uma resistência de união maior do que a força de contração de polimerização capaz de impedir a formação de fendas e, conseqüentemente, à ocorrência de microinfiltração^{6,7}.

Desta maneira, o objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* o grau de infiltração marginal em restaurações classe II em dentes posteriores permanentes restaurados pelas técnicas da inserção de fibras de vidro, da esfera pré-polimerizada e Incremental.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 30 terceiros molares humanos extraídos por motivos ortodônticos ou periodontais e doados pelos pacientes por meio da assinatura do termo de doação de dentes

humanos, conforme determinam os preceitos éticos. Previamente, os elementos dentários foram examinados quanto à presença de trincas e fraturas através de uma lupa estereoscópica (Olympus SZ-PT, Shinjuku-ku, Tokyo, Japão), com aumento de 10X para verificação de ausência de trincas, fissuras e alterações estruturais na superfície da coroa dental. As amostras que apresentaram estes defeitos foram excluídas. Os dentes foram armazenados em solução de cloramina a 0,5% (Sigma Ind. Br., São Bernardo do campo, SP, Brasil), durante 24 horas para desinfecção⁸, limpos em água corrente e estocados em água destilada em geladeira à temperatura de 4°C.

Foi realizada uma profilaxia, usando pedra pomes (SSWhite Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água com escova de Robinson (Preven Ind. Com., Guapirama, PR, Brasil), em seguida armazenados em soro fisiológico (Indústria Farmacêutica Texon, Viamão, RS, Brasil) até o início do experimento. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=10) (Quadro 1).

PREPARO DAS CAVIDADES

Os dentes foram fixados em manequim para simulação do ponto de contato e em cada elemento foram confeccionadas duas cavidades ocluso-proximais (Mesial e distal), do tipo slot vertical, utilizando caneta de alta rotação refrigerada com spray ar/água (Dabi Atlante Ind. Med. Odontológica, São Paulo, SP, Brasil) e broca nº 330 (SSWhite Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, Brasil) sob refrigeração, perfazendo um total de 60 preparos de classe II. Cada broca foi empregada em cinco preparos e conseqüentemente substituída. Todas as amostras tiveram a parede gengival com término em esmalte, sob padronização de 1,5 mm de profundidade no sentido axial, 3 mm de extensão no sentido vestibular e lingual, e 3 mm no sentido ocluso-cervical⁹.

PROCEDIMENTO RESTAURADOR

Para reconstrução da parede proximal, foram utilizadas matrizes de aço (7 mm, Metalúrgica

Quadro 1. Divisão dos grupos de acordo com a técnica utilizada.

GRUPOS	SISTEMA ADESIVO	RESINA COMPOSTA	TÉCNICA
I	Adper Single Bond 2 (3M-ESPE)	Filtek Z-350 (3M-ESPE)	Esfera pré-polimerizada
II			Inserção de fibras
III			Incremental (controle)

Fava Ind. Com., São Paulo, SP, Brasil), portamatriz tipo Toflemire e cunhas interproximais. Foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) por 15 segundos e em seguida lavados pelo mesmo tempo. Após a secagem com papel absorvente, aplicou-se o sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M Co., USA), fotopolimerizado por 10 segundos com o Optilight® (Gnatus Equip. Med. Odontológicos, Ribeirão Preto, SP, Brasil) com intensidade de luz de 500 mW/cm, aferido por Radiômetro (Gnatus Equip. Med. Odontológicos, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Todos os espécimes foram restaurados utilizando-se resina composta Z-350 (3M Co., USA) e todos os materiais foram aplicados seguindo as instruções dos fabricantes.

No grupo I, o procedimento restaurador foi feito pela técnica da esfera pré-polimerizada, colocando-se um incremento de resina composta de aproximadamente 2 mm e adicionando-se a esfera de resina pré-polimerizada de aproximadamente 1,5 mm de diâmetro, aferida através de paquímetro (Digimess Ind. Com., São Paulo, Brasil), e condensada contra a parede gengival do preparo tipo Slot Vertical.

No grupo II, a restauração foi realizada utilizando a técnica de inserção de fibras, onde se colocou um incremento de resina composta de aproximadamente 2 mm na parede gengival do preparo cavitário tipo Slot vertical e adicionou-se a fibra (Angelus Produtos Odontológicos, Londrina PR, Brasil) de 4 mm de comprimento, previamente impregnada em adesivo Adper Single Bond 2 (3M/ESPE, São Paulo, Brasil) e condensada contra a parede gengival.

No grupo III (controle), utilizou-se a técnica incremental para realização das restaurações. Foram colocados três incrementos de 2mm¹⁰ de resina composta na parede gengival da caixa proximal de forma oblíqua, comprimindo e estendendo o compósito sobre a superfície dentária, adaptando-a a todas as paredes da caixa proximal. Foram aplicadas camadas subsequentes de compósito em toda a cavidade preparada, intercaladas por fotopolimerização.

Concluídas as restaurações, as matrizes foram retiradas, e seguiu-se com o acabamento e polimento, com pontas diamantadas série extrafina nº 2135FF (KG Sorensen Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil). Em seguida as amostras foram armazenadas em água destilada por uma semana¹¹, e somente após esse período é que se concluiu o acabamento e polimento, das faces

proximais com discos Sof-Lex (3M Co., USA) de forma decrescente de granulação.

Posteriormente, os dentes foram limpos com spray de ar/água e armazenados em recipientes plásticos contendo água destilada em estufa biológica a 37°C, por um período de uma semana para que a resina composta sofresse expansão através da sorção de água a fim de proporcionar uma maior homogeneização das mesmas¹¹.

A fase seguinte consistiu da ciclagem térmica (5°C a 55°C), durante 30 segundos em cada banho, num total de 500 ciclos¹² (Nova Ética Ind. Com. Serviços, Vargem Grande Paulista, SP, Brasil). Procedeu-se à impermeabilização da superfície radicular remanescente com duas camadas de resina epóxica Araldite (Brascola Ind. Com. Ltda, Brasil), seguida de duas camadas de esmalte de unha (Risqué, Brasil), na porção coronária, deixando exposta uma área de 1 mm² compreendendo a interface dente/restauração da parede gengival sujeita à ação do agente traçador azul de metileno a 5% (Dilecta Farmácia de manipulação, João Pessoa, PB, Brasil) por 24 horas.

Em seguida, os dentes foram lavados em água corrente por duas horas e sofreram um corte com disco diamantado dupla face (KG Sorensen Ind. Com. Ltda, Barueri, SP, Brasil) no sentido mesio-distal, perfazendo duas interfaces para avaliação. Após o corte dos dentes, iniciou-se a sessão de fotografias das interfaces dente - restauração das amostras em tamanho 10 x 15, para facilitar a avaliação dos examinadores utilizando uma máquina fotográfica Sony cyber-shot DSC-H10 (Sony Corp., USA).

Os escores utilizados para medir a infiltração marginal do agente traçador nas paredes gengival foram baseados na escala proposta por Cavalcanti¹³, na qual os valores aumentam de acordo com a difusão de solução corante em direção à polpa dentária: 0 - Sem infiltração marginal; 1 - Infiltração marginal do agente traçador até 1/3 de profundidade da parede analisada; 2 - Infiltração do agente até 2/3 de profundidade analisada; 3 - Infiltração do agente traçador até a parede axial; 4 - Infiltração do agente em direção à polpa.

As leituras da infiltração do corante foram feitas em um estereomicroscópio, com 50x de aumento (Colleman Equipamentos Com. Ind. Ltda, São Paulo, SP, Brasil), realizadas por três examinadores previamente calibrados (Kappa = 0,85). De cada corpo-de-prova analisado, foi anotado o maior grau de infiltração.

Para cada grupo, foram estabelecidas as médias aritméticas e a mediana. Os valores foram

submetidos à análise estatística de *Mann-Whitney* através do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 17.

A pesquisa foi registrada no Sistema Nacional de Informações Sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (SISNEP) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAAE: 0314.0.133.000-07).

RESULTADOS

A avaliação quantitativa do grau de penetração do corante evidenciou que todos os grupos sofreram infiltração marginal, porém em graus variados. Pôde-se observar que as restaurações realizadas utilizando a fibra de vidro (grupo II) apresentaram os menores valores de microinfiltração, seguidos do grupo I (esfera pré-polimerizada) e do grupo III (controle) (Tabela 1).

Entre os grupos I e II, a maior diferença foi de 10,0%, no grau zero, mais elevada no grupo II do que no grupo I. Diferenças elevadas foram registradas entre o grupo III e os outros dois grupos, especialmente no grau zero, onde o grupo III teve apenas 1,7%. A Tabela 2 mostra a média dos valores obtidos nos grupos I, II e III.

DISCUSSÃO

A microinfiltração foi conceituada como um problema da resina composta pelas propriedades de selamento promovendo fendas¹⁴, que após investigação com testes *in vitro* e *in vivo* consideraram um dos fatores que mais influenciam

a longevidade das restaurações, pelo aparecimento de cárie recorrente e sensibilidade pós-operatória.

A presença e o tamanho das fendas existentes entre a resina e as paredes cavitárias estão diretamente relacionados com uma combinação de vários fatores: má-adaptação do material às paredes cavitárias, contração de polimerização, absorção de água, margens de esmalte finas, dificuldade na condensação e técnica de inserção¹³.

Os estudos destinados à avaliação do padrão de microinfiltração na interface dente/restauração são, na sua maioria, laboratoriais, diante da dificuldade da realização de estudos clínicos¹⁵. Contudo, há uma grande variação na metodologia empregada, o que dificulta as comparações entre os resultados obtidos¹⁶. Tanto a evolução dos materiais como das técnicas operatórias, favorecem o aumento das exigências sobre os testes laboratoriais, uma vez que as margens das restaurações não são fixas, inertes e impenetráveis¹⁷.

A eliminação ou minimização da infiltração marginal ainda constitui um tema bastante indefinido. Alguns autores¹⁴ encontraram maior infiltração na margem cervical de restaurações classe II com resina composta, atribuída à contração de polimerização. Talvez a retentividade do material à estrutura dental não seja a condição decisiva para o vedamento marginal. É possível que uma redução da contração de polimerização conduza à eliminação ou diminuição da microinfiltração¹⁸.

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, pôde-se comprovar que nenhuma das três técnicas foi capaz de impedir a

TABELA 1. DISTRIBUIÇÃO DOS GRAUS DE INFILTRAÇÃO POR GRUPO.

Grupo	Graus de infiltração									
	0		1		2		3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
I	39	65,0	6	10,0	10	16,7	5	8,3	60	100,0
II	45	75,0	10	16,7	5	8,3	-	-	60	100,0
III	1	1,7	8	13,3	29	48,3	22	36,7	60	100,0
Grupo Total	85	47,2	24	13,3	44	24,4	27	15,0	180	100,0

TABELA 2. POSTOS MÉDIOS E RESULTADOS DO TESTE COMPARATIVO ENTRE OS GRUPOS.

Grupo	Postos médios	Estatística e valor de p
I	24,63 ^(A)	c ² = 31,474 p < 0,001*
II	19,90 ^(A)	
III	46,98 ^(B)

microinfiltração marginal, corroborando com pesquisa prévia¹⁹. Todos os grupos apresentaram valores de graus de microinfiltração. Preparos com margens em cimento apresentam maiores valores de microinfiltração, devido à dificuldade de se obter uma perfeita adesão à dentina²⁰, porém, neste trabalho foram feitos preparos com margem cervical terminando em esmalte. Em cada dente foram realizadas restaurações nas faces mesial e distal com a parede cervical situada acima da junção cimento-esmalte, uma das localizações com maior propensão à microinfiltração.

Embora os resultados obtidos não possam ser diretamente aplicados no dia-a-dia, pela incapacidade de tal estudo reproduzir fielmente as condições clínicas, eles são importantes porque fornecem diretrizes do comportamento das duas técnicas, assim como, seus benefícios e viabilidade¹⁵. Neste estudo foram utilizados terceiros molares, pela possibilidade de obtenção desses dentes jovens e hígidos (extraídos por indicação ortodôntica).

Os espécimes foram armazenados em solução fisiológica, posto que a literatura mostra não haver diferenças estatísticas significantes na microinfiltração em relação ao modo de armazenamento²¹, acreditando que os fatores inerentes aos materiais utilizados e a tentativa de padronização na metodologia do experimento podem ter sido mais relevantes do que a forma em que os dentes foram conservados.

Alguns estudos sugeriram^{22,23} que os testes de termociclagem de restaurações de resina composta podem não ter significância clínica na microinfiltração. Entretanto, questiona-se sobre a não influência do estresse térmico sobre a infiltração marginal, pois outros fatores são atuantes no desencadeamento dessa deficiência, como o módulo de elasticidade e difusibilidade térmica, já que a quantidade de ciclos com temperaturas entre 5°C; 37°C e 55°C pode levar o material a ultrapassar o seu grau de fadiga, o que significa que os materiais perdem a capacidade de se expandirem e contraírem frente a tais mudanças térmicas²⁴. O fenômeno da microinfiltração está presente nas restaurações realizadas com resina composta independente da termociclagem e do o número de ciclos utilizados²⁵.

No presente trabalho, optou-se pela realização da termociclagem, com o intuito de avaliar sua efetividade em materiais não metálicos, no caso, resina composta, devido à grande frequência de estudos *in vitro* que utilizaram este teste com o objetivo de submeter os espécimes às temperaturas

compatíveis com as encontradas na cavidade bucal para avaliar a microinfiltração marginal.

Após a realização da termociclagem e antes da imersão dos espécimes no corante, há necessidade de impermeabilizar todo o dente, com o intuito de impedir a penetração do corante em áreas não desejadas²⁶. Este tipo de proteção mostrou-se bastante eficaz também neste trabalho, não havendo nenhum caso de perda de espécimes por este motivo. Na presente pesquisa, foi utilizado como agente traçador, o azul de metileno, uma vez que se constitui no método mais comumente utilizado, em razão do seu baixo custo e facilidade de aplicação²⁷, embora existam técnicas com maior grau de sofisticação.

O estudo da infiltração marginal tem significativa importância na Odontologia, pois avalia a adaptação do material restaurador às paredes cavitárias. Ainda que exista uma mínima solução de continuidade entre material restaurador e estrutura dentária, em longo prazo aparecerão as consequências da microinfiltração como patologias pulpares e cáries secundárias²⁸. Por isso, é necessário o estudo de técnicas e materiais que minimizem ou retardem ao máximo o aparecimento e os danos causados pela infiltração, já que até o momento não existem materiais que garantam uma restauração livre de fendas^{29,30}.

Mediante os aspectos discutidos, pesquisas adicionais envolvendo testes de microinfiltração marginal deverão ser desenvolvidas, para elucidar cada vez mais o comportamento das resinas compostas nos preparos cavitários, a fim de promover a longevidade dos procedimentos restauradores.

CONCLUSÃO

Nenhuma das três técnicas foi capaz de impedir a microinfiltração marginal e que os diferentes procedimentos restauradores executados apresentaram graus variados de microinfiltração, entretanto, as técnicas de inserção de fibra de vidro e a de esferas de resina pré-polimerizadas se mostraram mais eficiente com relação à obtenção do selamento marginal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mondelli AL, Mondelli J, Espinosa JCC, Pereira MA. Avaliação de infiltração marginal em cavidades de classe II restauradas com resina composta associada a outros materiais de inserção direta. **Rev Ibero-Am Odontol Estet Dent** 2004; 3(11):285-97.

2. Kidd EAM. Microleakage: A review. **J Dent** 1978; 4(5):199-206.
3. Couto PHA, Pinheiro JMM, Couto LHA, Freitas MRLS. Avaliação *in vitro* da microinfiltração coronária em cinco materiais seladores temporários usados em endodontia. **Arq Bras Odontol** 2010; 6(2):78-88.
4. Macedo RG, Nabeshima CK, Britto MLB. Microinfiltração do óxido de zinco e eugenol e do cimpat rosa como restaurador provisório. **Arq Bras Odontol** 2009; 5(2):49-52.
5. Moura FRR, Romano AR, Lund RG, Piva E, Rodrigues Júnior AS, Demarco FF. Three-year clinical performance of composite restorations placed by undergraduate dental students. **Braz Dent J** 2011; 22(2):111-16.
6. Poloniato M, Oliveira ME, Miranda Jr WG. Avaliação da microinfiltração da evolução de um sistema adesivo. **Rev ABO Nac** 2003; 11(6):363-67.
7. Li H, Burrow MF, Tyas MJ. The effect of thermocycling regimes on the nanoleakage of dentin bonding systems. **Dent Mater** 2002; 18(3):189-96.
8. International Standards Organization. **ISO Standard 11405:2003: dental materials-testing of adhesion to tooth structure**. Geneva: The Organization; 2003.
9. Simas MS, Costa EL, Alves CMC, Lopes FF, Costa JF. Efeito do substrato e do tipo de adesivo dental na microinfiltração em restaurações de resina composta. **Odontol Clín.-Cient** 2011; 10(1):43-7.
10. Medeiros Martins V, Cavalcanti AL, Barbosa ECS, Myaki SI. Avaliação *in vitro* da microinfiltração em cavidades classe II de molares decíduos utilizando diferentes sistemas adesivos. **Rev Odontol UNESP** 2006; 35(3):119-23.
11. Cavalcanti AL. **Avaliação *in vitro* na interface da parede gengival das caixas proximais em cavidades classe II de molares decíduos, restaurados com resina composta auto fotopolimerizável** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1997.
12. Hakimeh S, Vaidyanathan J, Houpt ML, Vaidyanathan TK, Von Hagen S. Microleakage of compomer class V restorations: Effect of load cycling, thermal cycling, and cavity shape differences. **J Prosth Dent** 2000; 83(2):194-203.
13. Cavalcanti AL, Chelotti A. Avaliação *in vitro* da microinfiltração em cavidades classe II de molares decíduos, restaurados com resina composta auto e fotopolimerizável. **Rev Odontol Univ São Paulo** 1999; 13(2):167-71.
14. Bullard RH, Leinfelder KF, Russel CM. Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage. **J Am Dent Assoc** 1988; 7(116):871-74.
15. Nunes MCP, Franco EB, Pereira JC. Microinfiltração marginal: análise crítica da metodologia. **Salusvita** 2005; 24(3):469-85.
16. Zanata RL, Palma RG, Navarro MFL. Avaliação *in vitro* da microinfiltração em cavidades de classe V restauradas com diferentes combinações de resinas compostas e cimento de ionômero de vidro. **Rev Odontol Uni São Paulo** 1998; 12(2):113-19.
17. Gordan VV, Vargas MA, Cobb DS, Denehy GE. Evaluation of acidic primers in microleakage of class II composite resin restorations. **Oper Dent** 1998; 23(5):244-49.
18. Bussadori SK, Muench A. Microinfiltração em dentes decíduos em função de materiais restauradores e condicionamento ácido. **Rev Odontol Univ São Paulo** 1999; 13(4):369-73.
19. Cilli R, Araújo MAJ. Posterior condensable composite resins: microleakage studies. **Pós-Grad Rev Fac Odontol** 2000; 3(1):113-7.
20. Carvalho RM. Adesivos dentinários: fundamentos e aplicação clínica. **Rev Dent Rest** 1998; 1(2):62-95.
21. Gherasel ELA, Guedes-Pinto AC, Ciamponi AL. Influência do modo de armazenamento na microinfiltração de dentes decíduos restaurados com diferentes sistemas adesivos: estudo *in vitro*. **Pesqui Odontol Bras** 2001; 15(1):29-34.
22. Rossomando KJ, Wendt SL. Thermocycling and well times in microleakage evaluation for bonded restorations. **Dent Mater** 1995; 11(1):47-51.
23. Veronezi MC, Aquira I, Bastos MTAA, Franco EB. Influência da ciclagem térmica e do método de avaliação na determinação da microinfiltração em restaurações de resina composta. **Rev Fac Odont Lins** 2002; 14(1):9-18.
24. Santos AB, Pederiva AC, Diegoli NM. Influência da termociclagem na resistência flexural de compósitos. **Rev Gaúcha Odontol** 2005; 53(1):54-58.
25. Gouvêa CVD, Couto CF, Souza FN, Sales PVT, Silva LE, Barros RN. Estudo do efeito da termociclagem na resistência à fratura de uma resina composta nanoparticulada e duas

- resinas compostas microhíbridas. **Odontol Clín.-Científ** 2008; 7(4):321-24.
26. Bijella MB. **Avaliação in vitro da microinfiltração marginal em restaurações classe II, confeccionadas com um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, uma resina composta “semicondensável” e uma resina composta “condensável”**. [Dissertação de Mestrado], São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2000.
27. Donassollo TA, Leivas LL, Moura FRR, De Marco FF. Microinfiltração em esmalte com o emprego de diferentes agentes adesivos. **Rev Odonto Ciênc** 2002; 17(38):339-44.
28. Davidson CL, Feilzer AJ. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer based restoratives. **J Dent** 1997; 25(6):436-40.
29. Prati C, Chersoni S, Cretti L, Mongiorgi R. Marginal morphology of class V composite restorations. **Am J Dent** 1997; 5(10):231-36.
30. Pacheco GF, Salgado IO. Microinfiltração marginal nas paredes cervicais de restaurações diretas com resinas compostas em dentes posteriores. **Rev Bras Odontol** 2002; 59(5):347-50.
- Submetido em: 2-7-2012
Aceito em: 2-8-2012