

# INFILTRAÇÃO MARGINAL EM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA COM DIFERENTES MATERIAIS ADESIVOS INTERMEDIÁRIOS

*MARGINAL LEAKAGE IN RESIN COMPOSITE RESTORATIONS LINED WITH DIFFERENT ADHESIVE MATERIALS*

---

Moraes, Rafael Ratto de\*  
Bueno, Márcia\*\*  
Fonseca, Karla Cristiane Vieira da\*\*\*  
Rosa, Márcia Silva da\*\*\*\*  
Baldissera, Rudimar Antônio\*\*\*\*\*

---

---

## RESUMO

Este estudo avaliou a capacidade de selamento de restaurações de resina composta com diferentes materiais adesivos intermediários. Cavidades Classe V padronizadas, com margens em esmalte e dentina/cimento, foram confeccionadas em incisivos bovinos. A resina de alto escoamento Fill Magic (Vigodent) e o cimento ionomérico Vitremer (3M ESPE) foram empregados como intermediários de restaurações com os compósitos Charisma e Solitaire (Heraeus Kulzer), formando 6 grupos (n = 14): [C1] – compósito microhíbrido Charisma; [C2] – Fill Magic + Charisma; [C3] – Vitremer + Charisma; [S1] – compósito condensável Solitaire; [S2] – Fill magic + Solitaire; [S3] – Vitremer + Solitaire. Após acabamento e polimento, as amostras foram armazenadas em solução fisiológica a 37°C, por 30 dias, e então imersas em solução de fucsina básica a 0,5% por 24h. Os dentes foram longitudinalmente seccionados e a penetração do corante avaliada sob magnificação (40×), por dois examinadores, com escores padronizados. Os dados foram submetidos ao teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Nas margens em esmalte, diferenças significativas foram verificadas apenas para a associação de intermediários à resina Solitaire, com os grupos S2 (p < 0,05) e S3 (p < 0,001) apresentando escores de infiltração significativamente maiores em relação aos demais. As margens em dentina/cimento apresentaram maior penetração em relação às margens em esmalte (p < 0,001). Apenas a associação do Vitremer às duas resinas melhorou o selamento deste substrato, com os grupos C3 (p < 0,001) e S3 (p < 0,05) apresentando os menores escores de infiltração.

**UNITERMOS:** infiltração dentária; resinas compostas; cimentos de ionômero de vidro.

## SUMMARY

*This study evaluated the sealing ability of resin composite restorations lined with different adhesive materials. Standard Class V cavities, with margins placed in enamel and dentin/cementum, were made in bovine incisors. The flowable composite Fill Magic (Vigodent) and the glass ionomer cement Vitremer (3M ESPE) were applied as a liner in composite restorations with Charisma and Solitaire (Heraeus Kulzer), defining 6 groups (n=14): [C1] – microhybrid*

---

\* Mestrando em Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP

\*\* Professora Adjunta, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFPel.

\*\*\* Mestranda em Reabilitação Oral, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, USP.

\*\*\*\* Cirurgião-dentista.

\*\*\*\*\* Professor Assistente, Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia, UFPel.

*composite Charisma; [C2] – Fill Magic + Charisma; [C3] – Vitremer + Charisma; [S1] – packable composite Solitaire; [S2] – Fill Magic + Solitaire; [S3] – Vitremer + Solitaire. After finishing and polishing, samples were stored in sodium azide solution at 37°C, for 30 days, and then immersed in 0.5% basic fuchsin solution for 24h. The teeth were longitudinally sectioned and the dye penetration evaluated under magnification (40×), by two examiners, using standard scores. Data were submitted to non-parametric Kruskal-Wallis statistical test. In enamel margins, significant differences were verified only for the association of liners with the Solitaire composite, with S2 ( $p < 0.05$ ) and S3 ( $p < 0.001$ ) groups presenting significantly higher leakage scores. Dentin/cementum margins showed poor sealing in comparison to enamel margins ( $p < 0.001$ ). The association of Vitremer to both resin composites improved the dentin sealing ability, with C3 ( $p < 0.001$ ) and S3 ( $p < 0.05$ ) groups showing the lowest leakage scores.*

**UNITERMS:** dental leakage; composite resins; glass ionomer cements.

## INTRODUÇÃO

O contínuo avanço de materiais estéticos para a restauração de dentes posteriores proporcionou o surgimento de resinas compostas híbridas e condensáveis, com maior quantidade de carga e com partículas de formato e tamanho mais adequados às exigências mecânicas deste segmento do arco. A viscosidade apresentada por estes materiais facilita a obtenção de contorno proximal e ponto de contato, porém pode dificultar sua adaptação às paredes cavitárias. Tal fato pode ainda ser agravado pela contração de polimerização do compósito,<sup>10</sup> pelas variações de temperatura no ambiente bucal<sup>22</sup> e pela influência dos esforços mastigatórios,<sup>18</sup> possibilitando a ocorrência de rupturas entre o sistema adesivo e o substrato dentário.

Uma das constantes preocupações a respeito da longevidade clínica de restaurações de resina composta é exatamente a possibilidade de infiltração das margens,<sup>20,24</sup> que favorece a ocorrência de sensibilidade pós-operatória, cáries adjacentes e manchamento marginal.<sup>1,13,20</sup> Na tentativa de reduzir o potencial dos defeitos marginais, mecanismos compensatórios têm sido propostos, dentre eles o uso de resinas de baixa viscosidade e de cimentos ionoméricos interpostos entre o material restaurador e a estrutura dentária.<sup>11,14,21</sup> Estes materiais, por apresentarem menor viscosidade, permitiriam uma melhor adaptação à anatomia da cavidade e atuariam como uma “camada flexível de absorção de estresses”<sup>2</sup> entre o compósito em contração e o substrato dentário. Diversos estudos têm avaliado tais associações,<sup>2,7,9,17,24</sup> porém ainda permanecem dúvidas quanto sua real efetividade e a possibilidade da aplicação rotineira por parte de clínicos.

Baseado nesses aspectos, a hipótese a ser testada neste estudo era a de que a utilização de materiais adesivos com menor viscosidade, em camadas intermediárias de restaurações de resina composta, possibilitaria um melhor vedamento das margens. Foram realizados testes de microinfiltração em restaurações Classe V, com margens em esmalte e em dentina/cimento, com a associação de duas resinas compostas – uma microhíbrida e uma condensável – a uma resina flow e a um cimento de ionômero de vidro modificado por resina.

## MATERIAIS E MÉTODO

### Preparo dos espécimes

Oitenta e quatro incisivos bovinos, recentemente extraídos e livres de trincas, foram selecionados, sendo os remanescentes pulpares e periodontais removidos e profilaxia com pasta de pedra pomes e água realizada. Após, os dentes foram armazenados em solução fisiológica a 4°C, por um período máximo de dez dias.

Cavidades Classe V padronizadas, com margens coronárias em esmalte e cervicais em dentina/cimento, foram confeccionadas nas superfícies vestibulares. Os preparos apresentavam 4 mm nos sentidos cérvico-coronário e méso-distal e 2 mm de profundidade, sendo realizados com brocas carbide n° 245 (KG Sorensen, Barueri, SP) em alta rotação, sob constante refrigeração ar/água. As brocas eram trocadas a cada cinco preparos, a fim de assegurar eficácia de corte. As cavidades foram limpas com algodão e Tergensol (Inodon, Porto Alegre, RS) e todos os procedimentos realizados de acordo com as instruções dos fabricantes. Os materiais empregados no estudo são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Materiais utilizados no estudo.

Material (Lote)	Descrição	Fabricante	Composição
Gluma One Bond (145621)	Adesivo dentinário de frasco único	Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha	4-META, metacrilatos, acetona, fotoiniciadores
Fill Magic Flow (02801)	Resina composta microhíbrida de alta fluidez	Vigodent, Rio de Janeiro, RJ	BisGMA, éster do ácido metacrílico, silicato de Ba e Al, 70% peso de carga (0,04-3 µm)
Vitremer (9172)	Cimento de ionômero de vidro modificado por resina	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	Primer: HEMA, etanol e água; ácido polialcenóico, BisGMA, TEGDMA, cristais de F-Al-SiO <sub>2</sub>
Charisma (030031)	Resina composta microhíbrida universal	Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha	BisGMA, TEGDMA, 64% peso de carga (0,02-2 µm)
Solitaire (020223)	Resina composta condensável	Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha	monômeros de poliácrlato tetrafuncional, TEGDMA, 66% peso de carga (2-20 µm)

Nos espécimes em que não foram aplicados materiais intermediários, realizou-se condicionamento com ácido fosfórico a 37% (30s em esmalte e 15s em dentina), lavagem com spray ar/água por 30s e remoção do excesso de umidade com papel absorvente. Duas camadas do adesivo dentinário foram aplicadas, com 15s de espera após cada uma, e fotoativação por 20s (XL 3000, 3M ESPE, 550 mW/cm<sup>2</sup>). Após, as cavidades foram restauradas com as resinas compostas microhíbrida ou condensável, em três incrementos, cada um fotoativado por 40s.

Nos grupos em que foi utilizada a resina de alto escoamento, o material intermediário, os mesmos procedimentos acima descritos foram realizados. No entanto, precedendo as restaurações com as resinas compostas, uma camada de resina alto escoamento foi aplicada, em incremento único (1 mm), recobrindo as paredes circundantes e de fundo da cavidade, com fotoativação por 40s. Nas amostras em que o cimento de ionômero de vidro foi o material intermediário, o Vitremer Primer foi aplicado na cavidade por 30s, com secagem com leve jato de ar por 5s e fotoativação por 20s. O cimento foi manipulado (proporção pó:líquido de 1:1) e inserido na cavidade em incremento único (1 mm), recobrindo as paredes circundantes e de fundo, sendo fotoativado por 40s.

No total, os espécimes formaram seis grupos (n = 14), diferenciados pela associação de materiais utilizada:

- Grupo C1 (controle Charisma)** – adesivo Gluma + compósito Charisma;
- Grupo C2** – adesivo Gluma + resina flow Fill Magic + compósito Charisma;

- Grupo C3** – Vitremer Primer + cimento ionomérico Vitremer + compósito Charisma.
- Grupo S1 (controle Solitaire)** – adesivo Gluma + compósito Solitaire;
- Grupo S2** – adesivo Gluma + resina flow Fill Magic + compósito Solitaire;
- Grupo S3** – Vitremer Primer + cimento ionomérico Vitremer + compósito Solitaire.

Após 7 dias, o acabamento das restaurações foi executado com brocas multilaminadas (KG Sorensen) e o polimento com discos de granulação decrescente do sistema Sof-Lex (3M ESPE). As amostras foram então armazenadas em solução fisiológica, a 37°C, por 30 dias.

### Teste de infiltração marginal

Após o período de armazenamento, os ápices dentários foram selados com resina epóxi (Poxilina Acapol, Buenos Aires, Argentina) e todas as superfícies de cada amostra isoladas com duas camadas de esmalte para unha (exceto as restaurações e 0,5 mm ao redor das mesmas). Os espécimes foram imersos em solução de fucsina básica a 0,5% por 24h, à temperatura ambiente, seguidas por lavagem em água corrente por mais 24h.

Cada dente foi então seccionado longitudinalmente, através do centro das restaurações, utilizando disco diamantado sob constante refrigeração à água. A penetração do corante foi avaliada sob magnificação (40×) por dois examinadores calibrados cegos, com quatro escores possíveis: [0] – nenhuma penetração; [1] – corante penetra até, no máximo, metade da parede axial cavitária; [2] – corante ultrapassa a metade da parede axial, mas não atinge a parede pulpar; [3] – penetração

do corante atinge a parede pulpar. Quando discordância entre os examinadores ocorria, um consenso era obtido. Os dados foram então tabulados e submetidos ao teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, com nível de confiança mínimo de 95%.

## RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta o número de amostras para cada escore de penetração do corante, nas margens em esmalte e em dentina/cimento, para os diferentes grupos testados.

### Esmalte

A avaliação da penetração do corante nas margens em esmalte demonstrou que os dois compósitos apresentaram satisfatória e similar capacidade de vedamento quando empregados sem material intermediário (grupos controle). A associação dos materiais intermediários à resina microhíbrida (grupos C2 e C3) produziu resultados de penetração do corante semelhantes entre si e aos dos grupos controle (C1).

Entretanto, foram observadas diferenças significativas quando da associação de ambos materiais intermediários à resina condensável, uma vez que o grupo S2 apresentou aumento na infiltração do corante ( $p < 0,05$ ) em relação ao grupo controle (S1) e o grupo S3 demonstrou o pior vedamento das margens em esmalte entre todos os grupos ( $p < 0,001$ ).

### Dentina/Cimento

As margens em dentina/cimento apresentaram significativamente maiores escores de penetração em relação às margens em esmalte ( $p < 0,001$ ). O emprego intermediário da resina de alto escoamento não melhorou o selamento deste substrato, uma vez que não foram observadas diferenças

significativas entre os grupos controle (C1 e S1) os grupos em que houve aplicação de camada intermediária (C2 e S2).

Embora nenhum material ou associação de materiais tenha evitado completamente a infiltração nas margens em dentina/cimento, diferenças significativas foram verificadas quando se associou o cimento de ionômero de vidro às duas resinas compostas testadas, havendo redução nos escores de penetração das margens nos grupos C3 ( $p < 0,001$ ) e S3 ( $p < 0,05$ ), quando comparados aos grupos controle.

## DISCUSSÃO

A viscosidade dos materiais restauradores apresenta uma importância indiscutível no decorrer da prática clínica, uma vez que possibilita efetiva adaptação marginal, contorno da restauração e obtenção de ponto de contato, além de estar relacionada a uma maior resistência ao desgaste. Resinas compostas híbridas e condensáveis foram desenvolvidas com esta característica, a qual, no entanto, associada à contração de polimerização inerente ao material, dificulta sua adaptação à anatomia cavitária. Dessa forma, a infiltração marginal, em restaurações de resina composta, permanece uma preocupação significativa para os clínicos, especialmente com margens localizadas em dentina.<sup>20,24</sup>

As resinas de alto escoamento em geral apresentam baixo módulo de elasticidade, sendo normalmente utilizadas para selamento de fôssulas e fissuras, restaurações de Classe V e reparos marginais.<sup>4</sup> Tais resinas permitem uma adaptação mais fiel às paredes internas da cavidade, resultando em uma melhoria na resistência de união à estrutura dentária,<sup>19</sup> além de oferecerem mais fácil inserção e maior flexibilidade em relação aos produtos predecessores.<sup>17</sup>

TABELA 2 – Número de amostras para cada escore de penetração do corante.

Grupo	Materiais	Esmalte				Dentina/Cimento			
		0	1	2	3	0	1	2	3
C1	Charisma	14	–	–	–	1	1	–	12
C2	Fill Magic + Charisma	12	–	–	2	4	–	–	10
C3	Vitremer + Charisma	12	–	–	2	12	–	–	2
S1	Solitaire	13	–	–	1	2	–	1	11
S2	Fill Magic + Solitaire	9	1	–	4	1	–	–	13
S3	Vitremer + Solitaire	4	3	–	7	2	5	–	7

Montes et al.<sup>15</sup> (2001) acreditam que intermediários de baixa viscosidade, em restaurações de resina composta, atuam como uma camada de absorção de estresse, devido a seu baixo módulo de elasticidade, permitindo uma deflexão entre o material rígido e o substrato dentário, aprimorando tanto o selamento marginal quanto a longevidade da união à dentina. Para Alonso et al.<sup>2</sup> (2004), se as paredes cavitárias são providas de tal camada elástica, a contração do compósito obtém certa liberdade de movimento, contribuindo para uma mais uniforme distribuição dos estresses sobre a camada adesiva. No entanto, a quantidade de matriz resinosa presente nos compósitos odontológicos pode influenciar o grau de contração durante a polimerização.<sup>23</sup> Resinas de alto escoamento apresentam em geral maior quantidade de matriz orgânica. Apesar disso, diversos autores defendem que, uma vez que estas promovem uma melhor adaptação à estrutura dentária, proporcionam maior resistência de união, o que diminui os indesejáveis efeitos da contração de polimerização.<sup>13,19,23-24</sup>

Diversos estudos verificaram que a contração de polimerização de resinas compostas foi significativamente diminuída, e a habilidade de vedamento aprimorada, à medida que aumentou a espessura da camada intermediária de material menos viscoso.<sup>8,10,24</sup> Kemp-Scholte e Davidson<sup>14</sup> (1990) encontraram uma forte relação entre adaptação marginal e flexibilidade do sistema restaurador. Os autores acreditam que a técnica restauradora que associa materiais forradores elásticos e compósitos rígidos parece ser uma alternativa para a redução de estresse na interface dente/compósito. Ferdianakis<sup>13</sup> (1998) observou um melhor selamento utilizando resinas flow em comparação a dois compósitos híbridos tradicionais.

A hipótese testada neste estudo, porém, foi rejeitada. De acordo com os resultados, a aplicação de uma camada intermediária de resina de alto escoamento não propiciou um melhor selamento marginal às restaurações, uma vez que os grupos em que se associou este material a um compósito microhíbrido e a um condensável não demonstraram diferenças nos escores de infiltração em relação aos grupos controle. Em concordância com este resultado, Attar et al.<sup>4</sup> (2003) afirmam que a literatura é equívoca no que diz respeito à efetividade de resinas de baixa viscosidade na redução da microinfiltração. Além disso, para uma indicação e utilização mais precisas desses materiais, outros aspectos além da capacidade de selamento devem ser considerados. Attar et al.<sup>4</sup> (2003) rela-

taram que resinas de alto escoamento exibiram resistência mecânica marcadamente inferior em relação a compósitos híbridos e compômeros. Além disso, Murchison et al.<sup>16</sup> (1999) verificaram que a radiopacidade apresentada por algumas destas resinas não foi significativamente maior que a da dentina, sugerindo que o uso destes materiais deveria ser evitado, principalmente em restaurações Classe II, uma vez que a determinação radiográfica de cáries adjacentes e da adaptação da restauração poderia ser dificultada.

Embora nenhum material ou associação de materiais tenha efetivamente selado as margens localizadas em dentina/cimento, os grupos nos quais se associou o cimento de ionômero de vidro às resinas compostas mostraram-se significativamente diferentes dos demais, apresentando redução da infiltração de corante. Em concordância com este resultado, outros estudos verificaram melhor vedamento em dentina para cimentos de ionômero de vidro modificados por resina em comparação a resinas compostas<sup>5,12</sup>. Uma possível explicação este melhor comportamento está relacionada ao fato de o coeficiente de expansão térmica linear apresentado pelo cimento ionomérico [ $\alpha = 11,0(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$ ]<sup>3</sup> apresentar valor bastante próximo ao da estrutura dentária [ $\alpha = 11,4(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$ ]<sup>3</sup>, enquanto o de compósitos a base de resina situa-se na faixa entre 14 e 50( $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )<sup>3</sup>. Além disso, os cimentos de ionômero de vidro apresentam união química aos tecidos dentais, através de um mecanismo de quelação com íons cálcio<sup>3</sup>, o que poderia também explicar um melhor vedamento para este material.

Por outro lado, nas margens em esmalte, a capacidade de selamento das duas resinas testadas, utilizadas sem intermediários, mostrou-se satisfatória, em concordância com a literatura<sup>9,12</sup>. No entanto, a associação de materiais intermediários ao compósito condensável diminuiu significativamente a capacidade de vedamento deste substrato. Tal fato pode estar relacionado à composição desta resina, que apresenta partículas de até 20  $\mu\text{m}$ , enquanto o tamanho médio das partículas de compósitos microhíbridos é de 1  $\mu\text{m}$ <sup>6</sup>. A grande viscosidade apresentada por este compósito pode, dessa maneira, dificultar uma adaptação precisa ao material intermediário, prejudicando o processo adesivo e podendo favorecer a infiltração. Além disso, quando um cimento ionomérico compõe a camada intermediária, a ausência de condicionamento do esmalte com ácido fosfórico também é responsável por uma diminuição na resistência de união obtida. Neste

estudo, os maiores escores de penetração do corante nas margens em esmalte foram observados exatamente para o grupo em que se associou a resina condensável ao cimento de ionômero de vidro ( $p < 0,001$ ). Dessa forma, a utilização de camada intermediária de ionômero de vidro deveria ficar restrita às margens em dentina.

## CONCLUSÕES

Dentro das limitações do presente estudo, as seguintes conclusões podem ser definidas:

- as resinas compostas, quando utilizadas isoladamente, apresentaram satisfatório vedamento das margens em esmalte;
- nenhum material ou associação de materiais foi capaz de impedir completamente a infiltração marginal nas margens em dentina/cimento;
- o uso da resina de alto escoamento como material intermediário não aprimorou o vedamento das margens em dentina/cimento;
- a associação do cimento de ionômero de vidro modificado por resina aos dois compósitos testados propiciou melhor selamento das margens localizadas em dentina/cimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent*. 1997;22(4):173-185.
2. Alonso RCB, Sinhorette MAC, Correr Sobrinho L, Consani S, de Goes MF. Effect of resin liners on the microleakage of Class V dental composite restorations. *J Appl Oral Sci*. 2004;12(1):56-61.
3. Anusavice KJ. *Philips' Science of Dental Materials*. 10. ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1998.
4. Attar N, Tam LE, McComb D. Flow, strength, stiffness and radiopacity of flowable resin composites. *J Can Dent Assoc*. 2003;69(8):516-521.
5. Bijella MFT, Bijella MFTB, da Silva SM. 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(4):277-282.
6. Chen HY, Manhart J, Hickel R, Kunzelmann KH. Polymerization contraction stress in light-cured packable composite resins. *Dent Mater*. 2001;17(3):253-259.
7. Chimello DT, Chinellatti MA, Ramos RP, Palma Dibb RG. *In vitro* evaluation of microleakage of a flowable composite in Class V restorations. *Braz Dent J*. 2002;13(3):184-187.
8. Choi KK, Condon JR, Ferracane JL. The effects of adhesive thickness on polymerization contraction stress of composite. *J Dent Res*. 2000;79(3):812-817.
9. Cilli R, Prakki A, Araújo MAJ. Microleakage comparison of Class II restorations with flowable composite as a liner: condensable composites versus universal composite. *Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 2000;3(2):25-29.
10. Davidson CL, Feilzer AJ. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J Dent*. 1997;25(6):435-440.
11. Gee AF, Feilzer AJ, Davidson CL. True linear polymerization shrinkage of unfilled resins and composites determined with a linometer. *Dent Mater*. 1993; 9(1):11-14.
12. Farias DG de, Avelar RP, Bezerra AC. Estudo comparativo da infiltração marginal em restaurações de Classe V. *Pesqui Odontol Bras*. 2002; 16(1):83-88.
13. Ferdianakis K. Microleakage reduction from newer esthetic restorative materials in permanent molars. *J Clin Pediatr Dent*. 1998;22(3):221-229.
14. Kemp-Scholte CM, Davidson CL. Complete marginal seal of Class V resin composite restorations effected by increased flexibility. *J Dent Res*. 1990;69(6):1240-1243.
15. Montes MA, de Goes MF, da Cunha MR, Soares AB. A morphological and tensile bond strength evaluation of an unfilled adhesive with low-viscosity composites and a filled adhesive in one and two coats. *J Dent*. 2001;29(6): 435-441.
16. Murchison DF, Charlton DG, Moore WS. Comparative radiopacity of flowable resin composites. *Quintessence Int*. 1999;30(3):179-184.
17. Payne JH 4th. The marginal seal of Class II restorations: flowable composite resin compared to injectable glass ionomer. *J Clin Pediatr Dent*. 1999;23(2):123-130.
18. Qvist V. The effect of mastication on marginal adaptation of composite restorations in vivo. *J Dent Res*. 1983;62(8):904-906.
19. Rada RE. The versatility of flowable composites. *Dent Today*. 1998;17(4):78-83.
20. Raskin A, D'Hoore W, Gonthier S, Degrange M, Dejou J. Reliability of in vitro microleakage tests: a literature review. *J Adhes Dent* 2001; 3(4): 295-308.
21. Swift Jr EJ, Triolo Jr PT, Barkmeier WW, Bird JL, Bounds SJ. Effect of low-viscosity resins on the performance of dental adhesives. *Am J Dent*. 1996; 9(3):100-104. Erratum in: *Am J Dent*. 1996;9(4): following 179.
22. Trushkowsky RD, Gwinnett AJ. Microleakage of class V composite resin sandwich, and resin-modified glass ionomers. *Am J Dent*. 1996;9(3):96-99.
23. Unterbrink GL, Liebenberg WH. Flowable resin composites as "filled adhesives": literature review and clinical recommendations. *Quintessence Int*. 1999;30(4):249-257.
24. Yazici AR, Ozgunaltay G, Dayangac B. The effect of different types of flowable restorative resins on microleakage of Class V cavities. *Oper Dent*. 2003;28(6):773-778.

Recebido para publicação em: 19/03/2007; aceito em: 06/07/2007.

### Endereço para correspondência:

MÁRCIA BUENO  
Departamento de Odontologia Restauradora,  
Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Pelotas  
Rua Gonçalves Chaves, 457 - Centro  
CEP 96015-560, Pelotas, RS, Brasil  
Fone/Fax: (53) 3222-6690  
E-mail: mbuenop@terra.com.br