

# AValiação IN VITRO DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM RESTAURAÇÕES CLASSE V DE MATERIAIS RESTAURADORES ESTÉTICOS

Regina Guenka Palma DIBB\*  
Maurício Flaminio AMATO\*\*  
Michelle Alexandra CHINELATTI\*\*\*  
Tomio NONAKA\*  
Renata Pereira RAMOS\*\*\*

- RESUMO: O propósito deste estudo foi avaliar in vitro a infiltração marginal de duas resinas compostas modificadas por poliácidos – F2000 (3M) e Freedom (SDI) – comparando-as a um cimento de ionômero de vidro modificado por resina – Vitremer (3M). Para tanto, 30 preparos classe V – com 2 mm de profundidade e dimensões mesiodistal e ocluso-gengival de 4 mm e 3 mm, respectivamente – foram confeccionados em pré-molares e caninos humanos e divididos aleatoriamente em 3 grupos iguais (n = 10). As cavidades foram tratadas e então restauradas seguindo-se as instruções da bula de cada material. Os dentes ficaram armazenados por 7 dias em 100% de umidade relativa a 37°C em estufa e após esse período foi realizado o polimento. Os espécimes foram submetidos a ciclagem térmica (600 ciclos), impermeabilizados com esmalte cosmético, deixando-se uma janela de 1 mm em torno da restauração sem isolar, e a seguir foram imersos em solução de nitrato de prata a 50% por 8 horas. Os dentes foram lavados, incluídos em resina acrílica, seccionados longitudinalmente e avaliados seguindo-se escores de 0 a 3. A análise estatística dos dados pelos testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis revelou que na região de esmalte os materiais testados apresentaram completo vedamento marginal em praticamente todos os espécimes, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Na margem dentina/cimento, o Vitremer e o

\* Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – USP – 14040-901 – Ribeirão Preto – SP.

\*\* Cirurgião-Dentista – 11320-000 – São Vicente – SP.

\*\*\* Alunas de pós-graduação – Faculdade de Odontologia – USP – 14040-901 – Ribeirão Preto – SP.

F2000 promoveram melhor selamento quando comparados ao Freedom, que apresentou os resultados mais insatisfatórios. Com base nesses dados pode-se concluir que nenhum dos materiais testados propiciou completo vedamento da margem com término cervical em dentina/cimento.

- PALAVRAS-CHAVE: Cimentos de ionômeros vítreos; compósito modificado por poliácidos; microinfiltração.

## Introdução

Apesar da grande variedade de opções que a ciência dos materiais dentários oferece, a restauração de lesões de abrasão/erosão/abfração na região cervical ou de cáries radiculares<sup>18</sup> ainda constitui um desafio para pesquisadores e profissionais, uma vez que, de maneira geral, as margens dessas restaurações estão localizadas em dentina/cimento, o que implica uma dificuldade a mais para os materiais restauradores que dependem da união química e/ou mecânica para retenção na estrutura dentária.<sup>1</sup>

Entre os materiais estéticos diretos indicados para restaurações classe V, está o cimento de ionômero de vidro (CIV). Inicialmente divulgado por Wilson & Kent,<sup>22</sup> em 1971, e introduzido no mercado no final da década de 1970, o CIV possui diversas propriedades benéficas, entre as quais, biocompatibilidade, adesão físico-química à estrutura dentária e liberação de íons flúor.<sup>14, 15, 22</sup> Porém, quando comparado à resina composta, o cimento ionomérico convencional apresentava estética inferior, propriedades físicas deficientes, incluindo baixa resistência flexural, longo tempo de maturação e falha na manipulação, além de ser altamente sensível à técnica, fatores que tornavam sua indicação bastante limitada.

Na tentativa de minimizar as desvantagens do material, e consequentemente estender suas aplicações clínicas, foram desenvolvidos sistemas restauradores que procuravam aliar as características dos cimentos ionoméricos às principais vantagens das resinas compostas, surgindo assim o cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) e a resina composta modificada por poliácidos (RCMP).<sup>12</sup> Esses materiais apresentam melhor estética, menor sensibilidade à água, podem ser acabados e polidos imediatamente após a polimerização, proporcionando lisura de superfície superior, além de possuírem melhores propriedades físicas, mecânicas e características de presa quando comparados ao CIV convencional,<sup>9, 11, 13, 19</sup> o que ampliou significativamente sua indicação clínica.<sup>3, 7, 10</sup> Por terem sido desenvolvidos e lançados no mercado há mais tempo, existe um grande volume de trabalhos

laboratoriais e clínicos envolvendo o desempenho dos CIVMR em diversos aspectos.<sup>3, 6, 23</sup> Em contrapartida, embora sejam materiais promissores, ainda são necessários maiores estudos acerca do comportamento das RCMP, em especial quanto ao vedamento marginal em regiões desprovidas de esmalte, já que classicamente estão bem indicadas para a restauração de lesões cervicais.

Dessa forma, o propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a infiltração marginal de duas resinas compostas modificadas por poliácidos (F2000 e Freedom) comparando-as a um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer), em restaurações do tipo classe V.

## Material e método

Quinze pré-molares e caninos humanos, hígidos, provenientes de estoque, foram selecionados e cuidadosamente limpos com o auxílio de curetas periodontais e taça de borracha com pasta profilática. Trinta cavidades classe V foram preparadas nas faces vestibular e lingual, com margem oclusal em esmalte e cervical em dentina/cimento, utilizando-se uma broca carbide # 329 em alta velocidade sob refrigeração constante. As dimensões mesiodistal e gengivo-oclusal definidas para o preparo cavitário foram de 4 mm e 3 mm, respectivamente, e a profundidade determinada foi de 2 mm, correspondente à ponta ativa da broca. Para as cavidades restauradas com as RCMP realizou-se o bisel na margem de esmalte.

Foram então formados aleatoriamente 3 grupos com 10 preparos, sendo 1 grupo de controle, restaurado com o Vitremmer, e 2 grupos experimentais restaurados com o Freedom e o F2000. Os materiais testados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais testados

Material	Fabricante	Nº do lote	Sistema adesivo	Tipo
F2000	3M Dental Prod. Div.	23.038	Single-Bond 7AY	RCMP
Freedom	Southern Dental Ind.	2.256	Stae 70812	RCMP
Vitremmer	3M Dental Prod. Div.	Pó – 199701717 Líqu. – 19970709	Primer	CIVMR

A superfície dental foi tratada e as restaurações foram realizadas seguindo-se as instruções da bula de cada material. Para o grupo de controle (Vitremer), o primer foi aplicado durante 30 segundos nas superfícies de dentina e esmalte a serem restauradas. Foi aplicado um leve jato de ar por 15 segundos e realizada a fotopolimerização por 20 segundos empregando uma unidade fotopolimerizadora com potência de 450 mW/cm<sup>2</sup> (XL 3000, 3M Dental Products Div.). O pó e o líquido foram dispensados numa placa de vidro na proporção de 2,5 g: 1 g; após a espatulação, o material obtido foi inserido no preparo com o auxílio de uma seringa tipo Centrix para diminuir a possibilidade de inclusão de bolhas na restauração. Uma tira-matriz de poliéster foi mantida sob leve pressão e a fotopolimerização foi realizada por 40 segundos. Para o F2000, a superfície dental foi condicionada com o gel de ácido fosfórico a 35% (3M Scotchbond<sup>MR</sup> ácido, 3M Dental Products Div.) por 15 segundos. Foi realizada a lavagem com spray água/ar por 15 segundos e o excesso de água foi removido com papel absorvente. A seguir foram aplicadas duas camadas consecutivas de adesivo (3M Single-Bond<sup>TM</sup>, 3M Dental Products Div.) às superfícies condicionadas, aplicado um leve jato de ar por 5 segundos e realizada a fotopolimerização por 20 segundos. O material restaurador foi então inserido com espátulas apropriadas em incrementos de no máximo 2 mm, primeiramente nas paredes cervical e axial, em seguida nas paredes oclusal/incisal e axial e o último incremento finalizando o preenchimento da cavidade. Cada camada foi fotopolimerizada por 40 segundos. Para o Freedom, a superfície dental foi condicionada por 20 segundos com o gel de ácido fosfórico a 35% (Southern Dental Ind.). Foi realizada a lavagem com spray água/ar por 20 segundos e o excesso de água removido com papel absorvente. A seguir foram aplicadas 3 camadas consecutivas de adesivo (STAE, Southern Dental Ind.) ao esmalte e à dentina condicionados; após 20 segundos foi aplicado um leve jato de ar por 5 segundos e a fotopolimerização foi realizada por 20 segundos. O material restaurador foi então inserido com seringa tipo Centrix (que acompanha o kit) e, com auxílio de uma espátula apropriada, os incrementos de no máximo 2 mm foram acomodados da mesma maneira que o F2000. Cada camada do material foi fotopolimerizada por 40 segundos. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C em estufa por 7 dias, e só então foram realizados o acabamento e o polimento com discos de Sof-Lex (3M Dental Products Div.).

A seguir, foi realizada a ciclagem térmica de 600 ciclos; em cada ciclo os espécimes permaneceram imersos em água a 5°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) por 30 segundos e a 55 C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) por mais 30 segundos, com 3 segundos de

intervalo entre os banhos. Na seqüência, os dentes foram impermeabilizados com duas camadas de esmalte cosmético – deixando-se uma janela de 1 mm em torno da restauração – ficando em seguida imersos em solução nitrato de prata a 50% (agente traçador) por 8 horas. Os espécimes foram subseqüentemente lavados, incluídos em resina acrílica e seccionados longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual com um disco de diamante (Minitom – Struers), obtendo-se de 3 a 4 secções com 1 mm de espessura. Os cortes foram expostos a uma luz fotoflood por 1 hora para sensibilizar o agente traçador, permitindo assim a identificação das áreas onde ocorreu infiltração. O grau de infiltração marginal foi determinado pela penetração do agente traçador a partir das margens da restauração em direção à parede axial, seguindo-se os escores de uma escala ordinal (Figura 1):

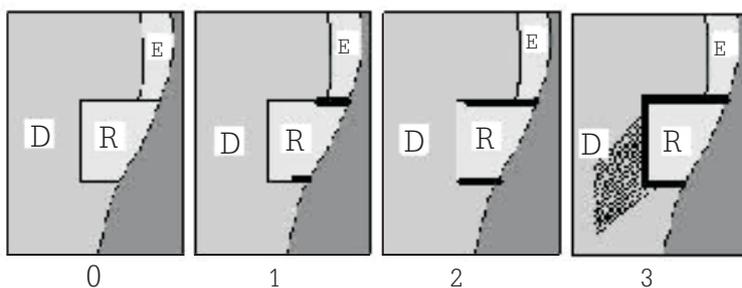


FIGURA 1 – Representação esquemática dos escores. Escore 0: sem evidência de infiltração na interface dente/restauração; escore 1: infiltração do traçador em até 1/3 das paredes da restauração; escore 2: infiltração do traçador em mais de 1/3 das paredes da restauração, sem atingir os ângulos áxio-cervical ou áxio-oclusal; escore 3: infiltração do traçador atingindo os ângulos áxio-cervical ou áxio-oclusal e indo em direção à polpa.

Cada corte foi avaliado em lupa estereoscópica com aumento de 40 x por 3 examinadores calibrados. Inicialmente, foi feita a análise individual de cada restauração e, a seguir, dos dados obtidos de forma geral.

Para a análise estatística dos resultados, foram empregados os testes de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ) comparando as margens oclusal e cervical entre si, bem como os resultados obtidos isoladamente por cada material estudado, e o de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) comparou o desempenho dos materiais restauradores entre si, examinando de modo geral e separadamente as duas margens.

## Resultado

Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 2 e ilustrados nas Figuras 2 e 3.

Tabela 2 – Frequência dos escores de microinfiltração nas margens oclusais e cervicais dos diferentes materiais estudados

Microinfiltração Escore	Vitremer		F2000		Freedom	
	Oclusal	Cervical	Oclusal	Cervical	Oclusal	Cervical
0	9	1	6	5	10	1
1	1	9	2	0	0	1
2	0	0	1	3	0	2
3	0	0	1	2	0	6

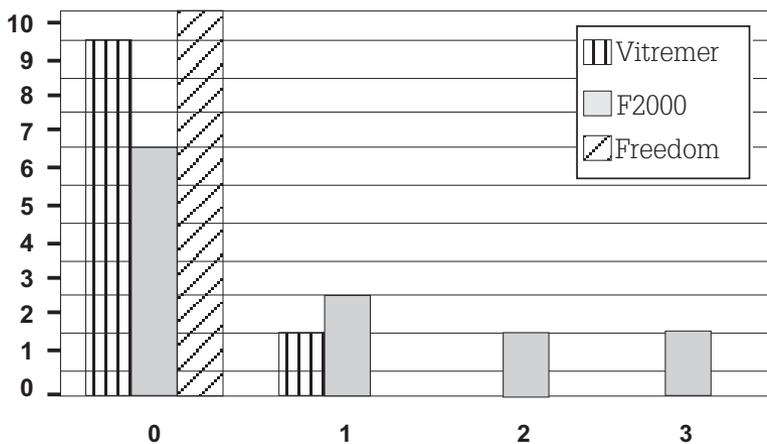


FIGURA 2 – Microinfiltração nas margens de esmalte.

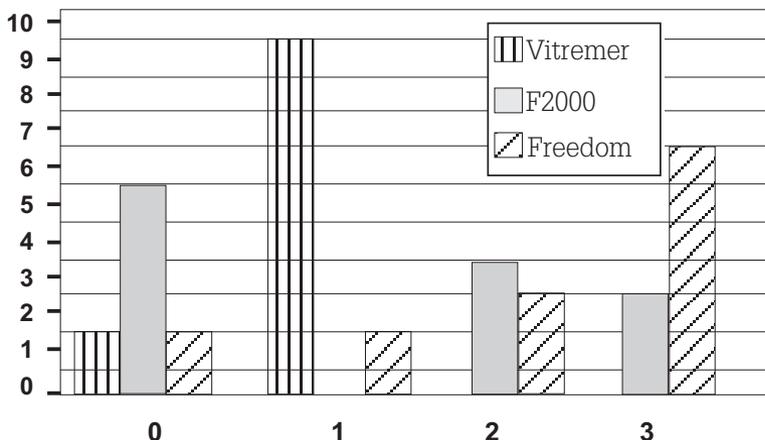


FIGURA 3 – Microinfiltração nas margens de dentina/cimento.

No teste de Wilcoxon observou-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre as margens oclusal e cervical, apresentando-se a interface em esmalte com mínima infiltração marginal para todos os materiais, embora com significância maior ( $p < 0,05$ ) para o Vitremer e o Freedom.

O teste de Kruskal-Wallis revelou similaridade estatística entre os materiais testados na margem de esmalte e diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre eles na interface em dentina/cimento. O Vitremer e o F2000 mostraram resultados estatisticamente semelhantes e quando comparados ao Freedom apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) e menor grau de infiltração marginal. O Freedom apresentou os resultados mais insatisfatórios. Nenhum dos materiais, contudo, foi capaz de vedar completamente a margem cervical.

## Discussão

A maior causa de falhas das restaurações é, ainda hoje, a ocorrência de microinfiltração que atinge progressivamente as margens, provocando alteração de cor, recorrência de cárie, inflamação pulpar, comprometendo a integridade e a longevidade da restauração.<sup>8, 17, 21</sup> A falha no vedamento marginal pode ser ocasionada por vários fatores, entre os quais a contração de polimerização, a diferença entre o coefi-

ciente de expansão térmica do material e da estrutura dentária e a união química fraca ou ausente entre o substrato dentário e o material restaurador.<sup>8, 23</sup>

Lesões cervicais não cariosas representam um desafio especial para qualquer sistema restaurador, pois freqüentemente a adesão deve ser feita em dois tipos diferentes de substrato dentário, já que as margens oclusais estão usualmente em esmalte e as cervicais encontram-se em dentina/cimento. Enquanto o esmalte possui uma composição essencialmente mineral e uma organização prismática, o tecido dentinário apresenta uma composição mais complexa, com maior conteúdo orgânico e um caráter altamente dinâmico pela presença de prolongamentos odontoblásticos no interior de sua estrutura tubular. Dessa forma, um sistema restaurador que se una igualmente ao esmalte e à dentina ainda não foi desenvolvido.

Entre os sistemas restauradores diretos empregados em restaurações classe V, o cimento ionomérico tem sido muitas vezes o material de escolha. Suas características e propriedades contribuem para a preservação de estrutura dentária sadia – já que não requer preparo cavitário ou retenções adicionais – e para a redução da microinfiltração, especialmente em margens de dentina/cimento. Embora alguns trabalhos tenham demonstrado que os cimentos ionoméricos são capazes de reduzir substancialmente ou eliminar a infiltração,<sup>8, 16</sup> os estudos laboratoriais que avaliam a capacidade de selamento marginal dos CIV não são unânimes em suas conclusões.

A adição de componentes resinosos e iniciadores de polimerização aos cimentos ionoméricos,<sup>5, 11, 15</sup> bem como a associação de algumas características dos cimentos ionoméricos às vantagens das resinas compostas, resultaram em materiais com propriedades superiores, estendendo suas aplicações e indicações clínicas.

As RCMP têm demonstrado melhores resultados de adesão em relação ao CIVMR e ao CIV convencional,<sup>6</sup> porém quando a superfície dentinária não é tratada essa adesão diminui substancialmente. Além disso, as RCMP possuem um coeficiente térmico de expansão superior ao da estrutura dentária, mais próxima à da resina composta microparticulada.<sup>5, 10</sup> No presente estudo, observou-se que o CIVMR, apesar de ter apresentado menor microinfiltração quando comparado às resinas compostas modificadas por poliácidos, não foi capaz de promover o completo vedamento da restauração, resultados constatados em pesquisas anteriores,<sup>2, 20, 23</sup> em que restaurações classe V com margem em cimento/dentina apresentaram uma discreta infiltração marginal.

Embora todos os materiais testados tenham apresentado infiltração na margem cervical, a extensão de penetração do agente traçador foi menor no grupo Vitremer. Nos grupos F2000 e Freedom, foi observada maior penetração do corante, possivelmente pelo fato de se tratar de materiais resinosos que possuem uma quantidade maior de 2-hidroxi-etilmetacrilato (hema), o que resulta numa contração de polimerização mais acentuada.<sup>11</sup> Estatisticamente, no entanto, não houve diferença significativa entre Vitremer e F2000.

Brackett et al.<sup>2</sup> compararam uma RCMP e dois CIVMR e observaram que não houve diferença estatística entre eles, independentemente da região analisada, discordando parcialmente do presente trabalho, em que o CIVMR apresentou melhor selamento na margem cervical do que o Freedom. Contudo, deve-se salientar que nos dois estudos foram testadas diferentes marcas de RCMP.

Na análise da margem oclusal houve mínima infiltração e não foi verificada diferença estatística entre os materiais testados, resultados corroborados por outros trabalhos.<sup>2, 4</sup>

Deve-se ressaltar, por fim, que as RCMP são materiais relativamente novos no mercado, ainda pouco estudados, o que dificulta uma avaliação mais consistente de suas propriedades no longo prazo. Dessa forma, não se deve extrapolar os resultados encontrados *in vitro* para a sua utilização *in vivo*. Avaliações clínicas, nas quais analisam-se a longevidade e o comportamento dos materiais em face das condições a que são submetidos no meio bucal, são de suma importância para confrontar ou corroborar as observações apresentadas em estudos laboratoriais.

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- os diferentes materiais promoveram melhor selamento na margem de esmalte;
- na comparação entre os materiais, observou-se que o Vitremer e o F2000 mostraram-se semelhantes e apresentaram melhor desempenho em relação ao selamento das margens em cimento/dentina, quando comparados ao Freedom;
- nenhum dos sistemas restauradores testados foi capaz de eliminar completamente a microinfiltração na margem cervical.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pela concessão de bolsa de iniciação científica (Processo n.98/13071-1) ao acadêmico.

DIBB, R.G. P. et al. In vitro evaluation of marginal microleakage on class V restorations of esthetics materials. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.30, n.1, p.75-86, jan./jun. 2001.

- **ABSTRACT:** The purpose of this study was to evaluate in vitro the marginal microleakage of two composite resins modified by polyacids (CRMP) comparing them with a resin modified glass ionomer cement (RMGIC) in class V restorations. Thirty class V cavities – with 2 mm depth and mesiodistal and occlusalgingival dimensions of 4 mm and 3 mm, respectively – were prepared in premolars and canines extracted human teeth. The teeth were randomly divided in 3 groups of 10 preparations. The cavities were treated and restored with the following materials: Vitremer (3M), F2000 (3M) and Freedom (SDI), according to the manufacturers' instructions. Following restoration, the teeth were stored for 7 days in distilled water at 37°C and 100% relative humidity. After this period, the final polishing was carried out and the specimens were submitted to a thermocycling regimen (600 cycles). In preparation for dye penetration test, the teeth was dried and isolated with two coats of nail varnish, leaving 1 mm window around restorations margins. The samples were then immersed in a 50% silver nitrate solution for 8 hours, sectioned and analyzed for leakages following a score from 0 to 3. The statistical analysis of the data using the Wilcoxon and Kruskal-Wallis tests revealed better marginal sealing at the occlusal margin and, as a rule, the materials showed statistically similar results at the enamel interface. At the cervical margin, Vitremer and F2000 provided better marginal sealing compared to Freedom, which showed an unsatisfactory performance. Based on these results, it may be conclude that none of the tested materials completely eliminated marginal infiltration in dentin/cementum interfaces.
- **KEYWORDS:** Glass ionomer cements; composite resins; modified by polyacids; microleakage.

## Referências bibliográficas

- 1 ALANI, A. H., TOH, C. G. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper. Dent. (Seattle)*, v.22, n.4, p.173-85, July/Aug. 1997.

- 2 BRACKETT, W. W. et al. Microleakage of class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.79, n.3, p.261-3, Mar. 1998.
- 3 CHINELATTI, M. A. et al. Avaliação clínica de restaurações classe V utilizando diferentes materiais restauradores estéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPQO, 16, 1999, Águas de São Pedro. Anais... Águas de São Pedro, 1999. p.182. (Resumo B323).
- 4 CORTES, O. et al. Marginal microleakage around enamel and cementum surfaces of two compomers. *J. Clin. Pediatr. Dent. (Birmingham)*, v.22, n.4, p.307-10, Summer 1998.
- 5 DHUMMARUNGRONG, S., MOORE, B. K., AVERY, D. R. Properties related to strength and resistance to abrasion of VariGlass VLC, Fuji II LC, Ketac-Silver and Z-100 composite resin. *J. Dent. Child. (Fulton)*, v.61, n.1, p.17-20, Jan./Feb. 1994.
- 6 ERDILEK, N., OZATA, F., SEPETCIOGLU, F. Microleakage of glass ionomer cement composite resin and glass ionomer resin cement. *J. Clin. Pediatr. Dent. (Birmingham)*, v.21, n.4, p.311-4, Summer 1997.
- 7 FRITZ, U., FINGER, W., UNO, S. Resin-modified ionomer cements: long-term bonding to enamel and dentin. *J. Dent. Res. (Washington)*, v.74, sp. iss., p.475, June/July 1995. (Abstract 593).
- 8 FERDIANAKIS, K. Microleakage reduction from newer esthetic restorative materials in permanent molars. *J. Clin. Pediatr. Dent. (Birmingham)*, v.22, n.3, p.221-9, Spring 1998.
- 9 KAPLAN, I. et al. Microleakage of glass ionomer cement and composite resin restorations in cut non-retentive preparations and pre-existing cervical erosion/abrasion lesions. *J. Tenn. Dent. Assoc. (Nashville)*, v.73, n.2, p.24-8, Apr. 1993.
- 10 KNIGHT, G. M. The co-cured, light-activated glass-ionomer cement-composite resin restorations. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.25, n.2, p.97-100, Feb. 1994.
- 11 McCABE, J. F. Resin-modified glass ionomers. *Biomaterials (Oxford)*, v.19, n.6, p.521-7, Mar. 1998.
- 12 McLEAN, J. W., NICHOLSON, J. W., WILSON, A. D. Proposed nomenclature for glass ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.25, n.9, p.587-9, Sept. 1994.
- 13 MEYER, J. M., CATTANI-LORENT, M. A., DUPUIS, V. Compomers: between glass-ionomer cements and composites. *Biomaterials (Oxford)*, v.19, n.6, p.529-39, Mar. 1998.
- 14 NAVARRO, M. F. L., PASCOTTO, R. C. Cimentos de ionômero de vidro. São Paulo: Artes Médicas, 1998. 179p.

- 15 NAVARRO, M. F. L., PALMA, R. G., DEL'HOYO, R. B. O que é preciso saber a respeito de ionômero de vidro? Inovações – vantagens e desvantagens. In: FELLER, C., BOTTINO, M. A. Atualização na clínica odontológica. A prática da clínica geral. São Paulo: Artes Médicas, 1994. p.61-74.
- 16 NAASAN, M. A., WATSON, T. F. Conventional glass ionomers as posterior restorations. *Am. J. Dent. (San Antonio)*, v.11, n.1, p.36-45, Feb. 1998.
- 17 PASHLEY, D. H. Clinical considerations of microleakage. *J. Endod. (Chicago)*, v.16, n.2, p.70-7, Feb. 1990.
- 18 POWELL, L. V. Clinical evaluation o direct esthetic restorations in cervical abrasion/erosion lesions: one-year results. *Quintessence Int. (New Malden)*, v.22, n.9, p.687-92, Sept. 1991.
- 19 SWIFT, E. J., PAWLUS, M. A., VARGAS, M. A. Shear bond strengths of resin modified glass ionomer restorative materials. *Oper. Dent. (Seattle)*, v.20, n.4, p.138-43, July/Aug. 1995.
- 20 TOLEDANO, M. et al. Microleakage of class V resin-modified glass ionomer and compomer restorations. *J. Prosthet. Dent. (St. Louis)*, v.81, n.5, p.610-5, May 1999.
- 21 TRIADAN, H. When is microleakage a seal clinical problem? *Oper. Dent. (Seattle)*, v.12, n.4, p.142-4, Autumn 1987.
- 22 WILSON, A. D., KENT, B. E. The Glass-ionomer cement: a new translucent dental filling material. *J. Appl. Chem. Biotechnol.*, v.21, p.313, 1971.
- 23 ZANATA, R. L., PALMA, R. G., NAVARRO, M. F. L. Avaliação “in vitro” da microinfiltração em cavidades de classe V restauradas com diferentes combinações de resina composta e cimento de ionômero de vidro. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo (São Paulo)*, v.12, n.2, p.113-7, abr./jun. 1998.