

EFEITO DO ATAQUE ÁCIDO DO ESMALTE EXTERNO E  
DAS PAREDES INTERNAS DA CAVIDADE NA  
INFILTRAÇÃO MARGINAL DE RESTAURAÇÕES  
COM RESINAS COMPOSTAS

FAUSTO GABRIELLI \*  
SUZIE BARIONE FIORELLO \*\*\*  
UEIDE FERNANDO FONTANA \*  
WELINGTON DINELLI \*  
DEIWES NOGUEIRA DE SÁ \*\*

---

GABRIELLI, F., FIORELLO, S.B., FONTANA, U.F., DINELLI, W. & SÁ, D. N.  
Efeito do ataque ácido do esmalte externo e das paredes internas da cavidade na infiltração marginal de restaurações com resinas compostas. *Rev. Odont. UNESP*, 8/9:49-58, 1979/1980.

RESUMO: Estudou-se a infiltração marginal das restaurações com resinas compostas. Foram utilizados dentes recentemente extraídos nos quais prepararam-se cavidades de Classe V. Estas cavidades foram padronizadas em suas dimensões através de microscópio modificado. O elemento traçador foi a Rodamina B. Analisou-se o efeito do ataque ácido, agente de união, elemento glazeador, ciclagem térmica e possível interação entre estes fatores.

UNITERMOS: Ataque ácido, infiltração marginal, resinas compostas.

---

Está perfeitamente definido que os materiais restauradores não têm a propriedade de adesão às estruturas dentais. Este fato condiciona para todos os materiais existentes, em maior ou menor grau, a difusão de líquidos da cavidade oral através da interface restauração-dente.

Assim, apesar das múltiplas pesquisas desenvolvidas na busca de uma verdadeira adesão química dos materiais ao esmalte e dentina ainda não se conseguiu obter resultados satisfatórios, estando as maiores dificuldades correlacionadas desde às alterações dimensionais de presa dos mate-

---

\* Departamento de Odontologia Restauradora.  
\*\* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese  
Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, Brasil.  
\*\*\* Cirurgiã-Dentista, Bolsista da FAPESP.

riais restauradores à umidade da dentina e em encontrar-se um adesivo biologicamente compatível com o dente (GWINNETT e BUONOCORE, 1965; GWINNETT e MATSUI, 1967).

Especificamente para as resinas, NELSEN e colabs. (1952) apontam a percolação marginal como um de seus maiores defeitos de tal forma que BOWEN (1962), entendendo que esta impropriedade é inerente das resinas existentes desenvolveu um novo tipo de resina (BIS-GMA), a qual deu origem aos selantes e às resinas compostas. Desta forma, a conjugação do ataque ácido do esmalte a resina do sistema Bowen passou a constituir um procedimento técnico para restaurações estéticas, a fim de obter-se restaurações com melhores características de união e melhor vedamento marginal.

Em relação ao aspecto de união mecânica, está demonstrado que a aplicação do ataque ácido e selante condicionam melhores retenções mecânicas às restaurações, mas, quanto ao vedamento marginal ainda não foi possível obtê-lo de forma a eliminar, por completo, as infiltrações (PHILLIPS e colabs., 1961; GOING e colabs., 1960).

Deste modo a falta de união química entre a restauração e o dente é uma advertência ao clínico para o fato de que a infiltração marginal é um inconveniente das resinas e que todo esforço deve ser desenvolvido no sentido de reduzi-la ao mínimo, compensando esta deficiência através de técnica clínica prudente e disciplinada.

Sob este aspecto são diversos os fatores que têm sido analisados e que potencialmente podem concorrer para um melhor vedamento marginal. Den-

tre eles não nos parece bem definido o efeito do condicionamento ácido do esmalte interno das paredes cavitárias, da presença ou ausência de bisel do ângulo cavo superficial, da ciclagem térmica e possíveis interações entre estes fatores, e é para esclarecimentos adicionais sobre eles que nos propomos a realizar o presente estudo.

### Material e Método

Foram selecionados 100 pré-molares hígidos recentemente extraídos e estocados em água destilada. Para a seleção foi pesquisada a presença de trincas no esmalte, através de lupa estereoscópica (10 X), já que poderiam se constituir em fonte de erro.

Foram preparadas cavidades de classe V na face vestibular e lingual dos dentes utilizando ponta diamantada tipo "Hi-Di" com limitador de penetração para que pudessemos ter profundidade e diâmetro padronizados. No entanto estas cavidades apesar de uniformes, suas dimensões mostraram-se bastante reduzidas, o que dificultou sobremodo a confecção do processo restaurador, quer na delimitação da área interna de ataque ácido, quer na inserção e polimento da restauração.

Deste modo decidimos utilizar cavidades com diferentes características. Assim preparamos na superfície vestibular e lingual de cada dente, cavidades de classe V com as dimensões de 2 mm de profundidade; 1,5 mm no sentido méso-distal e 2 mm no sentido cérvico-oclusal. Para obter-se cavidades com dimensão mais uniforme possível utilizou-se, segundo WALTER e HOKAMA (1976) de uma base de microscópio modificada.

Todos os preparos foram efetuados com turbina pneumática tipo colchão de ar, com velocidade em giro livre de aproximadamente 300.000 rotações por minuto e com refrigeração a ar e água. A fresa empregada foi de carbeto de tungstenio n.º 169. A cada grupo de seis dentes a fresa era substituída por outra sem uso.

Os dentes assim preparados eram limpos e as cavidades reexaminadas em lupa estereoscópica no sentido de detectar-se possíveis micro fendas. Quando isto ocorria a cavidade era desprezada.

Para a restauração dos elementos dentais, foram utilizadas duas resinas compostas de diferentes procedências e com distintos sistemas de polimerização, a resina *Adaptic* (Johnson & Johnson) e a *Nuva Fil* (L. D. Caulk Co.). Para a *Adaptic*, foram usados também os agentes selante e glazeador específicos, enquanto que para a *Nuva*, o *Nuva-Seal* foi utilizado como agente de união e de cobertura.

Os materiais foram preparados seguindo-se orientação dos fabricantes. Seis grupos foram inicialmente obtidos, de acordo com a técnica de emprego dos materiais restauradores: aplicação direta de resina como grupo controle (G1), aplicação de resina e polimento (G2), ataque ácido à superfície externa do esmalte, aplicação de resina e polimento (G3), ataque ácido às superfícies externa e interna (parede cavitária) do esmalte, resina e polimento (G4), ataque ácido externo e interno, agente de união, resina e polimento (G5) e finalmente, ataque ácido interno e externo, agente de união, resina, polimento e agente de cobertura (G6). Mais cinco grupos (G7 a G10) foram obtidos seguindo-se as mesmas condições observadas para

os grupos de 2 a 6, porém, alterando-se a forma e as dimensões das cavidades. Passaram a ser maiores e retangulares. Para o mesmo tipo de cavidade, constituíram-se, ainda, os grupos G11 (ataque ácido, agente de união, resina e polimento e elemento de cobertura, após biselamento do ângulo cavo-superficial), G12 (idêntico ao G11, porém, sem biselamento e com exposição a ciclagem de temperatura) e G13 (similar a G12, porém, onde o biselamento não foi realizado).

A exceção dos grupos G11 e G13, o acabamento da cavidade foi do tipo topo a topo, com cavo superficial em 90°. O polimento, quando realizado, o era 10 minutos após a obtenção da restauração.

Em todos os grupos, havia igual número de espécimes para ambas as resinas testadas.

A ciclagem térmica foi realizada em três banhos com diferentes temperaturas. A temperatura mais baixa foi de  $60^{\circ}\text{C} \pm 2$ , a mais alta  $55^{\circ}\text{C} \pm 2$  e a intermediária  $18^{\circ}\text{C} \pm 2$ . O tempo de imersão em cada banho foi de 30 segundos, sendo realizados 200 ciclos para cada corpo de prova. Esses banhos foram feitos em solução aquosa de Rodamina B a 0,2% (CRISTEM e MITCHELL, 1966). Essa ciclagem era efetuada imediatamente após obtida a restauração.

Concluídas as restaurações, submetidas à ciclagem ou não, os dentes foram cobertos com 3 camadas de esmalte comum e colorido de forma a impedir a penetração do corante traçador (Rodamina B). Deste modo, apenas a restauração e suas margens ficaram expostas à ação da solução corante, evidenciadora da infiltração marginal.

Trinta minutos após a obtenção da restauração, em cada condição experimental, os dentes eram imersos em solução aquosa a 0,2% de Rodamina B e a 37°, onde permaneceram por 24 horas.

Como trabalhamos com 2 marcas de resina composta, com 13 grupos e seis repetições, efetuamos 26 condições experimentais com 156 corpos de prova, e dispusemos de 78 dentes.

Após período de 24 horas os dentes eram retirados da solução corante, removia-se o esmalte de vedamento e lavava-se em água corrente por 10 minutos. Decorrido esse tempo o dente era deixado em temperatura ambiente por 6 horas para que houvesse a fixação da Rodamina B na estrutura dental.

Seguia-se o seccionamento dos dentes ao meio em sentido longitudinal, de tal modo que esse corte passasse pelo centro da restauração. Esse corte foi realizado com discos de diamante adequadamente refrigerados com água. Cada corpo de prova obtido e devidamente identificado, foi analisado por dois examinadores previamente calibrados — Esta análise foi efetuada sistematicamente com o auxílio de lupa estereoscópica (10 X). O critério adotado foi o de HIRSCH e WEINREB, (1958) modificado: Grau 0, quando se verificou total ausência de corante na interface restauração/dente; Grau 1, com penetração até ou aquém do limite amelo-dentinário; Grau 2, com penetração além do limite amelo-dentinário sem atingir a parede axial; Grau 3, com penetração atingindo a parede axial; e Grau 4 com penetração total até a camada polpar.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas duas fases experimentais para os dois materiais nos diversos grupos em estudo estão cotejados na Tabela 1.

A análise dos elementos desta Tabela mostra que em relação aos materiais em estudo eles tiveram o mesmo comportamento em cada um dos grupos estudados. Apenas se pode perceber pequenas diferenças entre materiais e que provavelmente não tenham maior significado. Os diferentes níveis de infiltração encontrados estão certamente mais relacionados com o tipo de tratamento relativo a cada condição experimental do que aos possíveis efeitos dos materiais, o que está de acordo com ERIKSEN e BUONOCORE (1976), AL RAFEI e MOORE (1975) e em desacordo com KEMPLER e colabs. (1976). Este fato aliado a que nenhum dos materiais foi capaz de promover um vedamento marginal satisfatório está de acordo com as opiniões de TANI e BUONOCORE (1969), AL-HDAMI e CRABB (1975), HEMBREE e ANDREWS (1976a), ORTIZ e colabs. (1976) e que reforça a hipótese da necessidade de proteção polpar.

Todavia independente da infiltração marginal, pudemos observar com alguma frequência, penetração do corante através do corpo da restauração representando manchamento deste material. Este fato provavelmente pode estar ligado ao processo de polimerização e ele foi mais frequente no Sistema Nuva.

Uma vez que as resinas apresentaram infiltrações marginais semelhantes, análise mais detalhada dos diversos grupos mostra como os outros fatores influenciaram a infiltração

TABELA 1  
Graus de infiltração marginal de Rodamina B

		N U V A						A D A P T I C					
GRUPOS	RÉPLICAS	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>
		GRAU DE INFILTRAÇÃO						GRAU DE INFILTRAÇÃO					
G <sub>1</sub>		2	3	3	3	1	1	1	2	2	1	2	2
G <sub>2</sub>		3	4	3	4	2	1	2	2	3	3	2	2
G <sub>3</sub>		0	2	2	3	1	0	1	2	0	2	0	1
G <sub>4</sub>		1	2	1	2	0	1	1	2	1	2	1	0
G <sub>5</sub>		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
G <sub>6</sub>		1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
G <sub>7</sub>		4	4	3	4	4	4	3	2	2	3	3	4
G <sub>8</sub>		2	2	2	1	2	3	3	2	2	1	2	2
G <sub>9</sub>		2	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2
G <sub>10</sub>		0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
G <sub>11</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CICLAGEM TÉRMICA													
G <sub>12</sub>		2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2
G <sub>13</sub>		2	2	3	2	3	2	3	2	1	3	3	2

marginal. Assim a comparação dos grupos 1 e 2 permite informar que a presença do polimento, 10 minutos após a obtenção da restauração, teve um efeito negativo aumentando a infiltração para ambos materiais. É provável que isto ocorra porque as resinas neste tempo não tenham sofrido polimerização adequada e por isso sua resistência a abrasão seja baixa, e o polimento poderia expor fendas na interface restauração/dente, confirmando estes resultados a opinião de MITCHEN e GRANUM (1976), que quando o polimento é feito mais tardiamente não existem discrepantes infiltrações marginais.

Os grupos G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> e G<sub>8</sub> se referem ao ataque ácido do esmalte. A comparação entre estes grupos mostra que apenas o ataque ácido não foi suficiente para eliminar a infiltração marginal, apesar de ter propiciado uma discreta redução. É provável que as resinas, pelo seu baixo escoamento associada à contração de polimerização, não penetrem uniformemente nos microporos do esmalte, condicionando os níveis de infiltração assinalados. Nossos resultados são concordantes, com os de RETIEF (1973), BROSE e colabs. (1975), DOGON e HENRY (1975), GALAN e colabs. (1976), HEMBREE e ANDREWS (1976b), e ELIASSON e HILL (1977). Ainda em relação aos grupos 3 e 4, pode-se considerar que o ataque ácido efetuado nas paredes internas (G<sub>4</sub>) promoveu discreta redução da infiltração marginal quando comparado com os grupos G<sub>2</sub> e G<sub>3</sub>. Assim esses resultados confirmam a idéia de que mesmo empregando-se um ataque ácido mais severo (interno e externo) e resina composta não constitui o melhor procedimento sob o ponto de vista de vedamento

marginal. A comparação entre os grupos G<sub>4</sub> e G<sub>8</sub>, permite considerar que existe possibilidade de maior infiltração em cavidades mais amplas uma vez que o grupo 8 sofreu ataque ácido interno e externo, como o G<sub>3</sub>, diferindo deste apenas pelas dimensões da cavidade. O mesmo é observado entre os Grupos G<sub>2</sub> e G<sub>7</sub>. É preciso assinalar que na análise das infiltrações ocorridas neste trabalho todas as infiltrações mais severas observadas forma, sempre, nas paredes cervicais dos preparos cavitários, o que pode ser atribuído à menor espessura do esmalte nesta região. Este fato também já foi constatado por TANI e BUONOCORE (1969) e ELIASSON e HILL (1977), quando afirmam ser a profundidade da cavidade fator não influente ocorrendo sempre maior infiltração nas regiões onde o esmalte tem menor espessura. Também pode-se admitir a hipótese sugerida por GWINNET e MATSUI (1967), que apontam ser a união das resinas ao esmalte a mais frágil quando os prismas são cortados no sentido longitudinal, característico nas cavidades de classe V.

Nos grupos G<sub>5</sub> e G<sub>9</sub>, onde aplica-se agente de união conjugado com o ataque ácido interno e externo, a análise comparativa com os grupos G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>, G<sub>7</sub> e G<sub>8</sub> mostra ser o agente de união um meio para melhorar o vedamento de interface restauração/dente. Assim, enquanto que nos grupos de G<sub>1</sub> a G<sub>4</sub> encontramos níveis de infiltração mais altos (3 ou 4), nos grupos G<sub>5</sub> e G<sub>9</sub> os níveis de infiltração foram mais baixos. Estes achados estão de acordo com a grande maioria dos autores citados. Todavia vale ressaltar que embora este procedimento reduza a infiltração marginal, ela não é totalmente eliminada. Note-

se que para cavidade maior, mesmo em presença do selante corresponde a maior infiltração (Ver Grupos G9 e G5).

Os grupos G6 e G10 representativos do sistema completo, mas que diferem entre si pelo tamanho da cavidade, mostram níveis muito baixos e semelhantes de infiltração marginal, havendo ocorrência de 62,5% de grau 0 e 37,5% de grau 1. Isto sugere que ao utilizar o sistema completo desaparece o efeito negativo de cavidades mais amplas. Assim o selante e o agente de união parecem influenciar fortemente a infiltração marginal. Contudo, considerando as fendas demonstradas por SELA e colabs. (1975) e também a baixa resistência à abrasão das resinas fluídas, serão necessários estudos clínicos para julgar-se definitivamente a duração dos elementos glazeadores na superfície e interface das restaurações (CALATRAVA e colabs., 1976).

O efeito do acabamento do ângulo cavo superficial pode ser definido pela comparação entre os grupos 10 e 11 respectivamente cavidades com sistema completo sem bisel, e com bisel permitiram nível muito baixo de infiltração, cerca de 66,6% de grau 0 e 33,4% de grau 1, e as cavidades com bisel tiveram 100% de grau 0. Se considerarmos que a condição ideal é aquela onde a infiltração marginal é nula, o grupo 11 aproxima-se mais deste objetivo.

Para ERIKSEN e BUONOCORE (1976), o ponto crucial para prevenção de infiltração marginal, pela técnica do ataque ácido, está na dificuldade da utilização de superfície periférica do ângulo cavo superficial para permitir que a restauração o cubra adequada-

mente, recomendando, por isto, bisel com arredondamento do cavo superficial. Pelo que se percebe o bisel do ângulo cavo superficial tem como objetivo aumentar a área a ser condicionada pelo ácido, e obter uma sobre obturação. Contudo, considerando a pequena espessura da resina composta que cobrirá a porção biselada e pensando no desgaste subsequente, pode-se admitir que não haverá ao longo do tempo superioridade de um tipo de acabamento sobre o outro. Assim, apesar de HAWKINS e colabs. (1976) e ERIKSEN e BUONOCORE (1976) entenderem que o bisel cavo superficial pode reduzir a infiltração marginal, e, contrariamente, KOPEL e colabs. (1975) e KEMPER e colabs. (1976) opinarem pelos preparos do tipo topo a topo, nossos resultados (G10 e G11) sugerem que a presença ou ausência do bisel não influenciou fortemente os níveis de infiltração.

Estes resultados são concordantes com os relatos de ELIASSON e HILL (1977), GALAN e colabs. (1976) e de RUSSO e colabs. (1976), quando definem outros fatores mais significativas como, a espessura do esmalte, presença do agente de união e de cobertura na prevenção da infiltração marginal. Contudo, KHERA e CHAN (1978) preconizam que a infiltração marginal depende apenas do acabamento que se dê ao ângulo cavo superficial, indicando que as menores infiltrações serão obtidas nas cavidades em que o ângulo cavo superficial foi terminado com instrumentos manuais, além de serem arredondados.

A influência da ciclagem térmica pode ser constatada através dos resultados obtidos nos grupos 12 e 13. Nota-se que em cavidades com ou sem bisel e ambas com o sistema completo e em presença da ciclagem térmica os ní-

veis de infiltração foram consideravelmente aumentados.

Outras investigações têm analisado o efeito da ciclagem térmica na infiltração marginal, e apesar do número de ciclos e temperaturas dos banhos por nós utilizados terem sido diferentes dos de outros autores, nossos resultados estão em acordo com os de TANI e BUONOCORE (1969), GOING (1972) e ORTIZ e colabs. (1976).

### Resumo e Conclusões

Estudou-se a infiltração marginal em restaurações com resinas compostas. Foram utilizados dentes recentemente extraídos nos quais prepararam-se cavidades de Classe V. Estas cavidades foram padronizadas em suas dimensões através de microscópio modificado. O elemento traçador foi a Rodamina "B". Analisou-se o efeito

do ataque ácido, agente de união, elemento glazeador, ciclagem térmica e possível interação entre estes fatores na infiltração marginal em duas resinas compostas de diferentes procedências, concluindo-se que: 1) as dimensões cavitárias podem influir na infiltração marginal; 2) o ataque ácido isoladamente, não elimina as infiltrações marginais e, mesmo que estendido ao esmalte das paredes internas das cavidades, não reduz sensivelmente o nível de infiltração marginal; 3) a conjugação do ataque ácido com o agente de união reduz, mas não elimina, a infiltração marginal; 4) os menores níveis de infiltração marginal foram obtidos pela conjugação do ataque ácido, agente de união, resina e agente de cobertura; 5) os níveis de infiltração marginal foram semelhantes para as cavidades com ou sem bisel, e 6) a ciclagem térmica aumenta consideravelmente a infiltração marginal, em presença ou não do bisel do cavo superficial.

---

GABRIELLI, F., FIORELLO, S.B., FONTANA, U.F., DINELLI, W. & SA, D. N.  
Study on the marginal leakages on composite restorations. Effects of acid etch on the external enamel and inner walls of the cavity. *Rev. Odont. UNESP*, 8/9:49-58, 1979/1980.

The authors studied the marginal leakage on composite restorations. Newly extracted teeth were used, receiving class V preparations. Those cavities had their dimensions standardized through a modified microscope. The tracing was made by means of "B" rodamine. The effects of bonding agent, glazing and thermal cycling were studied. It was also studied the possible interaction between those factors.

They concluded that marginal leakage is highly reduced when acid etch, bonding agent and glazer are used. Also the acid etch only will not reduce the leakage. Besides that thermal cycling was an influential factor in rising the leakage and so was cavity size.

---



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-HDAMI, K.K. & CRABB, H.S.M. 1975. Marginal adaptation of composite resins. *J. Oral Rehab.*, 2:21-33.
- AL-RAFEI, S. & MOORE, D.L. 1975. Marginal penetrations of composite resin restorations as indicated by a tracer dye. *J. Prosth. Dent.*, 34: 435-539.
- BOWEN, R.L. 1962. Bonding between dentin and polymers; preliminary tests. *J. dent. Res.*, 40:90 (I.A.D.R. (Abstract).
- BROSE, J.; MARTINES, C.; COOLEY, R. & GREENER, E.H. 1975. In vitro microleakage of repaired fracture incisors. *J. Dent. Res.*, 54:50 (Abstract).
- CALATRAVA, L.; DENNINSON, J.D. & CHARBENAU, G. T. 1976. Clinical evaluation of two glazing agents for composite resin: A Preliminary Report. *Operative Dentistry*. 1:82-90.
- CRISTEN, A.G. & MITCHELL, D. 1966. A fluorescent dye method for demonstrating leakage around dental restorations. *J. dent. Res.*, 45: 1484.
- DOGON, I.L. & HENRY, S. 1975. Calcium<sup>45</sup> penetration and scanning electronmicroscopy study of the etch system. *J. dent. Res.*, 54:49 (Abstract).
- ELLIASON, S. & HILL, G.L. 1977. Cavo surface design and marginal leakage of composite resin restorations, *Operative Dentistry*, 2:55-58.
- ERIKSEN, H.M. & BUONOCORE, M. G. 1976. Marginal leakage with different composite restorative materials in vitro effect of cavity design. *J. Oral Rehab.*, 3:315-322.
- GALAN, J., MONDELLI, J. & CORADAZI, J. L. 1976. Marginal leakage of two composite restorative systems. *J. dent. Res.*, 55:74-76.
- GOING, R.F.; MASSLER, M. & DUTE, H. L. 1972. Marginal penetrations of dental restorations as studied by crystal violet dye and I<sup>131</sup>. *J. Amer. dent. Ass.*, 61:285.
- GWINNETT, A.J. & BUONOCORE, M. G. 1965. Adhesive and caries prevention: a preliminary report. *Brit. dent. J.*, 119:77-80.
- GWINNETT, A.J. & MATSUI, A. 1967. study of enamel adhesives. The physical relationship between enamel and adhesive. *Arch. Oral Biol.*, 12:1615.
- HAWKINS, I. K., FAIRHUST, R. L., KAINZLER, C.W., OKABE, T. 1976. Effects of cavity design in microleakage in class V restorations. *J. dent. Res.*, 55: I.A.D.R., 316.
- HEMBREE, J.H. & ANDREWS, J.T. 1976a. In situ evaluation of marginal leakage using an ultra violet-light activated resin system. *J. Amer. dent. Assoc.*, 92:414-418.
- HEMBREE, J.H. & ANDREWS, J.T. A. 1976b. Microleakage of several acid etch composite resins systems: A laboratory study. *Operative Dentistry*, 1:91-97.
- HIRSCH, W.E. & WEINREB, M.M. 1958. Marginal fit of direct acrylic restorations. *J. Amer. dent. Ass.*, 56:13-21.
- KEMPLER, D.; STARK, M.M.; LEUNG, R. L. & GREENSPAN, J. S. 1976. Enamel — Composite interface relative to cavo surface configuration, abrasion and bonding agents. *Operative Dentistry*. 1:137-145.
- KOPEL, H.M.; GRENOBLE, D.E. & KAPLAN, C. 1975. The effect of cavo surface treatment on marginal leakage of composites. *J. Calif. dent. Ass.* 3:56-63.
- KHEBA, S.C. & KALCHIU, C. 1978. Microleakage and enamel finish. *J. Prosth. Dent.* 39:414-419.

- MITCHEM, J. C. & GRANUM, G.D. 1976. Fractures of enamel walls by composite resin restorations following acid etching. *Operative Dentistry* 1: 130-136.
- NELSEN, R.J.; WOLCOTT, R.B. & PAFFENBARGER, G.G. 1952. Fluid exchange at the margins of dental restorations. *J. Am. dent. Ass.*, 44: 288-295.
- ORTIZ; R.F.; PHILLIPS; R.W. & SWARTZ, M.L. 1976. Effect of composite bond agent on microleakage an bond strenght. *J. dent. Res.*, 55: I.A.D.R., 307.
- PHILLIPS; R.W.; GILMORE, H.W. & SWARTZ, M.L. 1961 Adaptation of restorations in vivo assessed by Ca<sup>45</sup>. *J. Am. dent. Ass.*, 62:9-20.
- RETIEF, D.H. 1973. Effects of conditioning the enamel surface with phosphoric acid. *J. dent-Res.*, 52:333-339.
- RUSSO, M.; KOMATSU, J., TAKAYAMA, S.; HOLLAND; C. Jr.; SASAKI, T.; QUINTELLA, L. P. A. S. 1976. Infiltração marginal de radio-sótopo em coroas dentais fraturadas e reconstruídas com resina composta. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 5:117-126.
- SELA, M.; SELA, J.T.A. & ULMANSKY; M. 1975. Adaptation of silicate and Adaptic to the marginal of cavities. *J. Oral. Rehab.*, 2:117-124.
- TANI, Y. & BUONOCORE, M. G. 1969. Marginal leakage and penetration basic fuchsin dye in anterior restorative materials. *J. Am. dent. Ass.*, 78:542-548.
- WALTER, L. R. F. & HOKAMA, H. 1976. Um novo aparelho de perfuração destinado ao estudo dos materiais odontológicos. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.*, 30:77-78.

Recebido para publicação em 11-02-80