

ESTUDO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL EM RESTAURAÇÕES DE RESINAS COMPOSTAS PARA DENTES POSTERIORES. EFEITO DO MATERIAL, PREPARO CAVITÁRIO E CONDICIONAMENTO DO ESMALTE A NÍVEL CERVICAL*

Rosehelene Marotta ARAUJO**
Francisco Pedro Monteiro da SILVA FILHO***
Ary José Dias MENDES****

RESUMO: Foi feito um estudo in vitro, da infiltração marginal a nível cervical de restaurações classe II com as resinas compostas posteriores quimicamente ativada – P10 e fotoativada – P30, em dois tipos de cavidades: convencional e adesiva. Foi verificado, também, o efeito dentinário Scotchbond em todos os grupos experimentais. A infiltração foi evidenciada por meio do corante Rodamina B após ciclagem térmica entre as temperaturas de 10°C e 50°C e analisada através de uma lupa Estereoscópica Zeiss (10x). Pelos resultados obtidos, houve infiltração marginal em os todos grupos de dentes estudados, com uma porcentagem menor para as cavidades adesivas, quando se utilizou o condicionamento ácido e a resina P30.

UNITERMOS: Infiltração marginal; resinas compostas posteriores; cavidades; condicionamento ácido.

INTRODUÇÃO

Por muitos anos a profissão odontológica tem procurado um material estético para substituir as ligas de amálgama.

Embora o amálgama ainda seja o material mais utilizado para restaurações em dentes posteriores por sua duração, facilidade de inserção, baixo custo, e por apresentar, com o tempo, melhor vedamento marginal devido aos produtos de corrosão que são depositados na interface dente/restauração, alguns fatores, como a inconveniência da cor e a contaminação causada pelo mercúrio motivaram o desenvolvimento de resinas compostas para dentes posteriores.³⁹

* Resumo da Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Dentística Restauradora, da Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245 – São José dos Campos – SP.

*** Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

**** Departamento de Odontologia Social – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

Porém, mesmo com o advento da técnica do condicionamento ácido^{11,12} e a introdução dos agentes dentinários^{11,24}, estas resinas ainda não alcançaram um estágio de desenvolvimento que permita serem empregadas como substitutas do amálgama³⁶.

Apresentam falhas pelas seguintes razões: desgaste oclusal, diagnóstico radiográfico precário, problemas de manipulação e inserção e falta de união à estrutura dental³⁸.

A falta de união à estrutura dental permite a infiltração marginal, que tem enorme importância clínica pois é responsável pela sensibilidade pós-operatória, manchamento, ocorrência de cárie secundária e conseqüentes alterações patológicas da polpa⁴.

Dentre os fatores responsáveis pela infiltração, podemos destacar a contração de polimerização e alterações térmicas das resinas, que causam o aparecimento de fendas na interface dente/restaurações¹. Além do mais, a infiltração marginal na margem cervical é um sério problema, pois o esmalte nesta região é mais fino e há dificuldade de condensação do material^{9,17,29,33}.

Assim sendo, decidimos investigar a infiltração marginal cervical em restaurações classe II e o efeito de: 1) *material*: resinas compostas para dentes posteriores quimicamente ativada – P10 e fotoativada – P30; 2) *cavidade*: convencional e adesiva; 3) *tratamento* do ângulo cavo-superficial: com condicionamento ácido e sem condicionamento ácido.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 40 dentes pré-molares recém-extraídos por motivo ortodôntico que não apresentassem cárie ou defeito de estrutura na região onde as cavidades seriam preparadas.

Após a exodontia os dentes foram fixados em formol a 10% e antes de serem preparados foram colocados em água corrente durante 24 horas. Foi feita a limpeza com pedra-pomes em água e taça de borracha.

Antes do preparo cavitário, foi feito o vedamento do ápice radicular com cera pegajosa e adesivo dentinário para impedir a penetração do corante pelo canal radicular e a raiz foi coberta com duas camadas de esmalte.

Foram preparados dois tipos de cavidades classe II, convencional e adesiva com as seguintes dimensões:

Preparo convencional

Caixa oclusal: profundidade ocluso-pulpar – 1,5 mm; distância méso-distal – 2 mm; distância vestibulo-lingual – 2 mm.

Caixa proximal: profundidade ocluso-cervical – 3 mm; distância méso-distal – 1 mm; distância vestibulo-lingual – 2 mm.

Preparo adesivo

Caixa oclusal: profundidade ocluso-pulpar – 1,5 mm: distância mésio-distal e vestibulo-lingual do tamanho da fresa.

Caixa proximal: profundidade ocluso-cervical – 3 mm; distância mésio-distal e vestibulo-lingual do tamanho da fresa.

As cavidades convencionais foram preparadas com fresa cilíndrica número 57, e as adesivas com fresa esférica número 3, ambas de carbeto de tungstênio da Maillefer. Os preparos foram padronizados para obterem-se cavidades com dimensões as mais uniformes possíveis, utilizando-se de uma base de microscópio por GABRIEL-LI *et alii*²⁵.

Foram realizadas 80 restaurações (2 em cada dente), originando 8 grupos (10 repetições em cada grupo). Nos grupos onde foi realizado o condicionamento de esmalte, foi aplicado o ácido ortofosfórico em forma de gel, 1 mm além do ângulo do cavo-superficial durante 1 minuto, lavado com água durante 20 segundos e secado (conforme indicação do fabricante).

Em todos os grupos foi aplicado o adesivo dentinário Scotchbond conforme indicação do fabricante. A seguir, uma matriz de poliéster foi adaptada ao redor dos dentes através de porta-matriz de Hawe e fixada com godiva. A inserção das resinas restauradoras foi feita seguindo a orientação do fabricante utilizando a técnica incremental, sendo que as resinas quimicamente ativada – P10 e fotoativada – P30, foram colocadas nas cavidades convencionais em 4 etapas e nas cavidades adesivas, em 3 etapas.

Após a polimerização das resinas (30 minutos), o porta-matriz e a matriz foram removidos e procedeu-se ao vedamento da coroa dos dentes com duas camadas de esmalte, de tal forma que somente a margem cervical ficou exposta à solução do corante evidenciador da infiltração marginal. A infiltração foi evidenciada por meio do corante Rodamina B, após ciclagem térmica entre as temperaturas 10°C e 50°C.

Os dentes foram seccionados no sentido longitudinal e mésio-distal utilizando-se discos de carborundum, refrigerados com água. Em seguida foi feita a análise da infiltração através de uma Lupa Estereoscópica Zeiss (10 X), descrita a seguir (Fig. 1): *Grau 0* – quando verificou-se total ausência de corante na interface dente/restauração ao nível cervical.

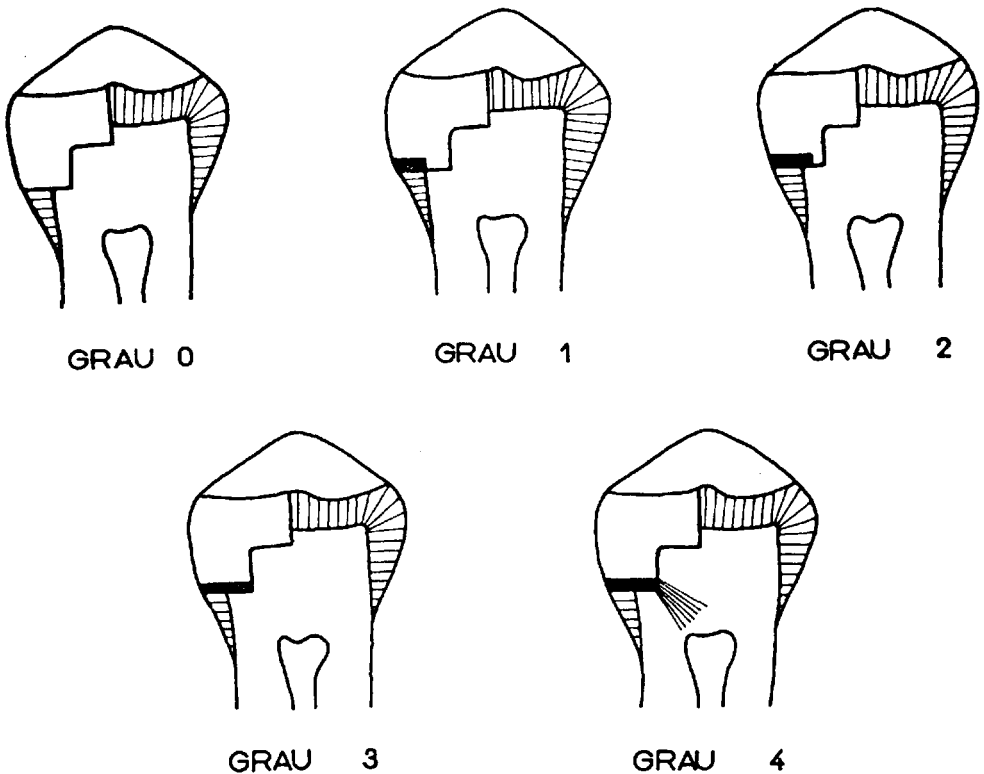
Grau 1 – com penetração do corante até ou aquém do limite amelo-dentinário.

Grau 2 – com penetração além do limite amelo-dentinário sem atingir a parede axial.

Grau 3 – com penetração atingindo a parede axial.

Grau 4 – com penetração até a câmara pulpar.

A verificação do relacionamento funcional entre a variável dependente “infiltração marginal” e as variáveis independentes cavidade, material e condicionamento ácido, bem como suas interações de primeira ordem foi realizada através do Modelo Logístico da Regressão Múltipla, programada para uso em microcomputadores compatíveis com IBM-PC. A regra de decisão foi estabelecida ao nível de 5%.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela aplicação do Modelo Logístico aos resultados obtidos na análise da infiltração, verificou-se que o valor observado para a estatística da Razão de Máximo-verossimilhança foi significativo, o que demonstrou que houve diferença significativa entre as variáveis estudadas.

Examinando-se a Tabela 1, para a variável *cavidade* nota-se que Cavidade Convencional permitiu que houvesse infiltração marginal em 77,5% das vezes em que foi submetida ao teste, enquanto a Cavidade Adesiva, em 47,5%.

Esses resultados encontram respaldo nas observações de LÜESCHER *et alii*²⁶ que, em 1977, sugeriram novos princípios de preparo cavitário denominado "adesivo", economizando considerável quantidade de estrutura dental sadia, melhorando, desta forma, a integridade marginal. Concluíram que os bons resultados com as restaurações adesivas foram devidos não somente ao condicionamento ácido do esmalte e ao uso do adesivo, mas, principalmente, ao formato da cavidade que propiciou a redução de contração das resinas restauradoras, pela menor quantidade de material inserido na cavidade, o que também já foi observado por HINOURA *et alii*¹⁷; LÜESCHER *et alii*²⁷; LUI *et alii*²⁸; LUTZ *et alii*^{30,31}; LÜESCHER *et alii*²⁵.

TABELA 1 – Percentual de infiltração, segundo cavidades (%)

| Infiltração Marginal | Cavidade | |
|----------------------|--------------|---------|
| | Convencional | Adesiva |
| Não | 22,5 | 52,5 |
| Sim | 77,5 | 47,5 |
| Total | 100,0 | 100,0 |

Em pesquisa realizada em 1980, LUTZ & KULL²⁹ observaram que, em restaurações MOD convencionais, a contração de polimerização não foi compensada pelo condicionamento ácido do esmalte e a aplicação de adesivos. A quantidade de contração e a deficiência das margens aumentaram com o aumento do tamanho do preparo cavitário. As conseqüências desta contração foram mais evidentes na região cervical por razões anatômicas e dificuldade de inserção. Segundo os autores, na região gengivo-proximal do preparo convencional, seja a margem biselada ou não, os prismas de esmalte são muito frágeis e quando condicionados a ácido ocorre uma quebra estrutural; as forças geradas pela contração de polimerização excedem às forças coesivas do esmalte, fraturando os prismas.

Outros autores que observaram a adaptação precária com resinas compostas em cavidades convencionais foram MASUTANI *et alii*³³, que obtiveram somente 7 a 19% de margens excelentes na parede cervical de preparos convencionais de classe II, indicando que a adaptação marginal pode ser um sério problema.

BEN-AMAR *et alii*² discutiram os princípios de preparos de cavidades de classe II que, para as resinas compostas, devem ser diferentes daqueles para o amálgama, em virtude das diferentes propriedades e características dos materiais, com relação ao contorno, os autores acreditam ser difícil adaptar as resinas aos ângulos retos formados pelas paredes das cavidades, especialmente em locais de difícil acesso.

Verifica-se na Tabela 2 que o fator *material* foi não significativo, o que quer dizer que qualquer uma das duas resinas usadas propiciaram exatamente a mesma infiltração.

Nossos resultados estão de acordo com o trabalho de GROSS *et alii*¹⁴, que também não encontraram diferença significativa na infiltração marginal, usando as resinas P10 e P30, observando, porém, infiltração na região cervical de todas as restaurações.

Talvez estes resultados possam ser explicados com base na composição da fase orgânica das resinas P10 e P30, uma vez que ambas apresentam o sistema monomérico composto por aproximadamente 30% em peso do monômero BISGMA e 48% de monômero Tagma, conforme nos informa RUYTER & Ø YSAED³⁷.

TABELA 2 – Percentual de infiltração marginal, segundo material (%)

| Infiltração Marginal | Material | |
|----------------------|----------|-------|
| | P10 | P30 |
| Não | 37,5 | 37,5 |
| Sim | 62,5 | 62,5 |
| Total | 100,0 | 100,0 |

Entretanto, segundo LUTZ *et alii*³⁰, adaptação marginal em cavidades ocluso-proximais é mais precária quando são usadas resinas fotoativadas, pois uma vez que a superfície oclusal, mais próxima à fonte de luz, polimeriza primeiro, os vetores de contração são dirigidos para a oclusal o que provoca o afastamento da resina da parede cervical.

Esta afirmação, feita também por HANSEN¹⁵ e por LAMBRECHTS *et alii*²³, confirma que a polimerização à luz começa na superfície e depois se irradia através de todo o material, enquanto na polimerização química a reação acontece ao mesmo tempo em todo o material e a contração orienta-se para o centro da massa afastando o material igualmente de todas as paredes cavitárias.

Em ambos os casos, segundo BOWEN *et alii*³; DAVIDSON & DE GEE⁷; FIN-GER & OHSAWA¹⁰; JENSEN & CHAN¹⁸; J ØREGENSEN *et alii*²⁰, as forças geradas pela contração das resinas excedem à resistência de união entre o esmalte e a resina e as forças coesivas entre os prismas de esmalte, resultando trincas e fraturas nas margens cavitárias, principalmente na cervical onde o esmalte é mais delgado.

Para reduzir o efeito da contração de polimerização, muitos autores^{1,8,10,18,21,30} recomendam a inserção das resinas compostas pela técnica incremental, em que pequenas porções são inseridas na cavidade e polimerizadas, conseguindo-se, desta maneira, que a contração sofrida pela porção anterior seja parcialmente compensada pela adição da porção posterior.

Acreditamos que, no nosso trabalho, o fato de as duas resinas terem permitido a mesma infiltração marginal possa ser atribuído ao uso da técnica incremental, o que minimizou o efeito da contração de polimerização.

Na Tabela 3, observa-se que a infiltração marginal foi dependente do *condicionamento ácido*. De fato, foi menor a porcentagem de infiltração quando se utilizou o condicionamento ácido do esmalte.

A introdução da técnica do condicionamento ácido do esmalte, proposta por BUONOCORE⁵, que, segundo o autor, promove o aumento da área de superfície e a capacidade de umectação, permitindo um contato mais íntimo entre a resina restauradora e o esmalte dental, melhorou sensivelmente entre a retenção e reduziu substancialmente a infiltração marginal.

TABELA 3 – Percentual de infiltração marginal, segundo condicionamento ácido (%)

| Infiltração Marginal | Condicionamento ácido | |
|----------------------|-----------------------|-------------------|
| | Sem condiciona/to | Com condiciona/to |
| Não | 30,0 | 45,0 |
| Sim | 70,0 | 55,0 |
| Total | 100,0 | 100,0 |

Os autores são praticamente unânimes em recomendar o condicionamento ácido, porém MARTIN & BRYANT³² observaram que a margem cervical de uma restauração é o local onde aparecem as maiores falhas devido à direção longitudinal dos prismas e a fina camada de esmalte.

Segundo FAYYAD & SHORTALL⁹; HINOURA *et alii*¹⁷; LUTZ & KULL²⁹; MASUTANI *et alii*³³, a maior infiltração observada ao nível cervical deve-se à dificuldade de se realizar um condicionamento perfeito, principalmente em cavidades de classe II, o que levou LUTZ *et alii*³⁰ a recomendarem a não utilização do condicionamento em caixas proximais.

Na região cervical o condicionamento não elimina a infiltração porque, segundo GOING *et alii*¹³, o esmalte da região cervical é altamente susceptível à danificação em virtude da pequena espessura nesta região, e a dentina pode apresentar maior ou menor permeabilidade dependendo da natureza da mesma³⁴.

Foi observado que a maior porcentagem de infiltração ocorreu no nível 3, com infiltração do corante até a parede axial. Este fato demonstra que, na maioria das vezes que a infiltração acontece, ela se propaga através da fenda marginal cervical até atingir a parede axial. Esta observação vai ao encontro de conceitos clássicos de que a dentina é a melhor barreira contra as agressões do dente^{13,34}.

Inúmeros trabalhos de pesquisa, entre eles os de HANSEN¹⁶; JONES & YOUNGSON¹⁹; J Ø RGENSEN *et alii*²²; LUTZ *et alii*³¹ e MUNKSGAARD *et alii*³⁵, têm demonstrado que nenhum adesivo dentinário é totalmente eficiente na redução das fendas marginais causadas pela contração de polimerização e pelo alto coeficiente de alteração térmica das resinas. Além de outras causas prováveis dessa ineficiência, como a umidade da dentina, a fina camada e a direção longitudinal dos prismas de esmalte, a camada aderida (*smear layer*), BUONOCORE⁶ já tinha observado, em 1963, que duas estruturas completamente diferentes (esmalte e dentina) estão envolvidas no preparo cavitário e que um adesivo pode unir-se a uma e não à outra.

Na interação das variáveis *cavidade/material* foi verificado que houve maior porcentagem de infiltração na cavidade convencional que adesiva, tanto no P10 como no P30.

Na interação das variáveis *cavidade/condicionamento ácido*, o condicionamento não alterou a maior infiltração que ocorreu nas cavidades convencionais, quando comparada às adesivas.

Na interação das variáveis *material/condicionamento ácido*, a resina quimicamente ativada – P10 permitiu maior infiltração quando associada ao condicionamento enquanto na resina fotoativada – P30 houve redução da infiltração.

CONCLUSÕES

À vista dos resultados obtidos em nosso trabalho, julgamos poder concluir que:

1 – Ocorreu infiltração marginal, ao nível cervical, em 77,5% das restaurações de cavidades convencionais e em 47,5% das cavidades adesivas.

2 – A maior percentagem de infiltração, independentemente dos fatores em estudo, ocorreu sempre no nível 3, ou seja, com infiltração até a parede axial.

3 – Tanto a resina quimicamente ativada quanto a fotoativada permitiram a mesma infiltração.

4 – O condicionamento ácido reduziu, de 70 para 55%, o percentual de infiltração observado.

5 – A infiltração observada para a cavidade convencional e adesiva não se alterou quando se usou a resina quimicamente ativada ou a fotoativada.

6 – A maior infiltração marginal observada nas cavidades convencionais quando comparada com as cavidades adesivas não se alterou em função do condicionamento ácido.

7 – O condicionamento ácido mostrou-se mais efetivo na redução da infiltração quando se usou a resina fotoativada.

ARAUJO, R. M. *et alii* – Marginal leakage of posterior composite resin restoration. The effect of material, cavity design and enamel acid – etching in cervical margin. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, **19**: 191-201, 1990.

ABSTRACT – The purpose of this “in vitro” study was to investigate the cervical marginal leakage in class II restorations with chemically cured resin (P10) and light-cured resin (P30) in two types of cavities: conventional and adhesive. The effect of acid-etching in this area was also observed. Dentine adhesive Scotchbond was used in all experimental groups. Leakage was evidenced by Rodamina B dye penetration after thermocycling procedure between 10°C and 50°C temperature and analysed by using Zeiss Stereoscopic Magnifying Glass (10 X). According to the results obtained marginal leakage occurred in all experimental groups, with lower percentage for adhesives cavities when enamel acid-etching and light-cured resin P30 was used.

KEY-WORDS: Marginal leakage; posterior composite resin; cavity desing; acid etching.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASMUSSEN, E. – Marginal adaptation of restorative resins in acid etched cavities. *Acta odont. scand.*, 35: 125-33, 1976.
2. BEN-AMAR, A.; METZGER, Z. & GONTAR, G. – Cavity design for class II composite restorations. *J. prosth. Dent.*, 58: 5, 1987.
3. BOWEN, R. L.; NEMOTO, K. & RAPSON, J. E. – Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: forces developing in composite materials during hardening. *J. Am. dent. Ass.*, 106: 475-77, 1983.
4. BRANNSTRÖM, M. – Infection beneath composite resin restorations: can it be avoided? *Operat. Dent.*, 12: 159-63, 1987.
5. BUONOCORE, M. G. – A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. dent. Res.*, 34: 849-53, 1955.
6. BUONOCORE, M. G. – Principles of adhesive retention and adhesives restorative materials. *J. Am. dent. Ass.*, 67: 382-91, 1963.
7. DAVIDSON, G. L. & DE GEE, A. S. – Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. *J. dent. Res.*, 63: 146-48, 1984.
8. EICK, J. D. & WELCH, F. H. – Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on post-operative sensitivity. *Quintessence Int.*, 17: 103-11, 1986.
9. FAYYAD, M. A. & SHORTALL, A. C. C. – Microleakage of dentine-bonded posterior composite restorations. *J. Dent.*, 15: 67-72, 1987.
10. FINGER, W. J. & OHSAWA, M. – Effect of bonding agents on gap formation in dentin cavities. *Operat. Dent.*, 12: 100-4, 1987.
11. FISBEIN, S.; HOLAN, G.; GRAJOWER, R. & FULKS, A. – The effect of VLC Scotchbond and incremental filling technique on leakage around class II composite restorations. ASDC. *J. Dent. Child.*, 55: 29-33, 1988.
12. 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, 1980.
13. GOING, R. E.; MASSLER, M. & DUTE, H. L. – Marginal penetrations of dental restorations as studied by crystal violet dye and I¹³¹. *J. Am. dent. Ass.*, 61: 285-300, 1960.
14. GROSS, J. D.; RETIEF, D. H. & BRADLEY, E. L. – Microleakage of posterior composite restorations. *Dent. Mater.*, 1: 7-10, 1985.
15. HANSEN, E. K. – Visible light-cured composite resins: polymerization contraction, contraction pattern and hygroscopic expansion. *Scand. J. dent. Res.*, 90: 329-35, 1982.
16. HANSEN, E. K. – Effect of three dentin adhesives on marginal adaptation of two light-cured composites. *Scand. J. dent. Res.*, 94: 82-6, 1983.
17. HINOURA, K.; SETCOS, J. C. & PHILLIPS, R. W. – Cavity design and placement techniques for class 2 composites. *Operat. Dent.*, 13: 12-9, 1988.
18. JENSEN, M. E. & CHAN, D. C. N. – Polymerization shrinkage and microleakage. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM on POSTERIOR COMPOSITE RESIN DENTAL RESTORATIVE MATERIALS*. St. Paul, Minn, 1985. St. Paul, Minnesota Mining Mfg. Co., 1985. p. 243, 262.

19. JONES, J. G. & YOUNGSON, C. C. – Marginal leakage associated with three posterior restorative materials. *J. Dent.*, 16: 130-4, 1988.
20. J Ø RGENSEN, K. D.; ASMUSSEN, E. & SHIMOKOBE, H. – Enamel damages caused by contracting restorative resins. *Scand. J. dent. Res.*, 83: 120-22, 1975.
21. JORGENSEN, K. D. & HISAMITSU, H. – Class 2 composite restorations: prevention in vitro of contraction gaps. *J. dent. Res.*, 63: 141-45, 1984.
22. JORGENSEN, K. D.; ITOH, F.; MUNKSGAARD, E. C. & ASMUSSEN, E. – Composite wall-to-wall polymerization contraction in dentin cavities treated with various bonding agents. *Scand. J. dent. Res.*, 93: 276-9, 1985.
23. LAMBRECHTS, P.; BRAEN, M. & VANHERLE, G. – Evaluation of clinical performance for posterior composite resins and dentin adhesives. *Operat. Dent.*, 12: 53-78, 1987.
24. LEINFELDER, K. F.; RUSSELL, C. M.; THORNTON, R. J.; COWEN, R. G. & WALKER, C. K. – Efficacy of the dentin bonding agent. Part I. Their effectiveness in reducing microleakage. *J. Alabama dent. Assoc.*, 70: 13-20, 1986.
25. LÜESCHER, B.; LUTZ, F.; OCHSENBEIN, H. & MÜHLEMANN, H. R. – Microleakage and marginal adaptation in conventional and adhesive class II restorations. *J. prosth. Dent.*, 37: 300-9, 1977.
26. LÜESCHER, B.; LUTZ, F.; McDERMOTT, T. & MÜHLEMANN, H. R. – The prevention of microleakage and achievement of optimal adaptation. *J. prevent. Dent.*, 4: 16-21, 1977.
27. LÜESCHER, B.; LUTZ, F.; OCHSENBEIN, H. & MÜHLEMANN, H. R. – Microleakage and marginal adaptation of composite resin restorations. *J. prosth. Dent.*, 39: 409-13, 1978.
28. LUI, J. L.; MASUTANI, S.; SETCOS, J. C.; LUTZ, F.; SWARTZ, M. L.; PHILLIPS, R. W. – Margin quality and microleakage of class II composite resin restorations. *J. Am. dent. Ass.*, 114: 49-54, 1987.
29. LUTZ, F. & KULL, M. – The development of a posterior tooth composite system. In vitro investigation. *Helv. Odont. Acta.*, 24: 455-83; 1980.
30. LUTZ, F.; IMFELD, T.; BARBAKOW, F. & ISELIN, W. – Optimizing the marginal adaptation of MOD composite restorations. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM on POSTERIOR COMPOSITE RESIN DENTAL RESTORATIVE MATERIALS. St. Paul, Minn. 1985. St. Paul, Minnesota Mining Mfg. Co., 1985. p. 405-19.
31. LUTZ, F.; IMFELD, T. & PHILLIPS, R. W. – P10 – its potential as a posterior composite. *Dent. Mater.*, 1: 61-5, 1985.
32. MARTIN, F. E. & BRYANT, R. W. – Acid-etching of enamel cavity walls. *Aust. dent. J.*, 29: 308-14, 1984.
33. MASUTANI, S.; LUI, J. L.; SETCOS, J. C.; LUTZ, F. & PHILLIPS, R. W. – SEM analysis of marginal adaptation class II resin restoration. IADR Prog. & Abstr. 1983; 62: nº 138.
34. MOONEY, J. B. – *Operatória Dental*. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana S.A., 1981, p. 179.
35. MUNKSGAARD, E. C.; HANSEN, E. K. & ASMUSSEN, E. – Effect of five adhesives on adaptation. *J. dent. Res.*, 92: 544-8, 1984.
36. PHILLIPS, R. W. & LUTZ, F. – COUNCIL on DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS, and EQUIPMENT. STATUS REPORT on POSTERIOR COMPOSITES. *L. Am. dent. Ass.*, 107: 74-6, 1983.

37. RUYTER, I. E. & Ø YSAED, H. – Composite for use in posterior teeth: composition and conversion. *J. Biomed. Mat. Res.*, 21: 11-23, 1987.
38. SUZUKI, M.; JORDAN, R. E. & BOKSMAN, L. – Posterior composite resin restoration-clinical consideration. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM on POSTERIOR COMPOSITE RESIN DENTAL RESTORATIVE MATERIALS*. St. Paul, Minn, 1985. St. Paul, Minnesota Mining. Mfg. Co., 1985, p. 455-64.
39. TANI, Y. – Current status of posterior composite resin in Japan. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM on POSTERIOR COMPOSITE RESIN DENTAL RESTORATIVE MATERIALS*. St. Paul, Minn. 1985. St. Paul, Minnesota Mining. Mfg. Co., 1985. p. 185-97.

Recebido para publicação em 20.12.1989