

Influência da ciclagem mecânica na microinfiltração cervical de restaurações de resina composta associada a adesivo autocondicionante

Influence of mechanical load cycling on the cervical microleakage of composite resin restorations associated to self-etching adhesive system

Rodivan Braz¹

Roseanne da Cunha Uchôa²

Rafael Francisco Lia Mondelli³

Resumo

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a influência da ciclagem mecânica na capacidade de vedamento marginal cervical de um sistema adesivo autocondicionante (Prompt-L-Pop / 3M ESPE) em 160 restaurações de cavidades Classe II em molares humanos, empregando-se a resina composta Filtek P60 (3M ESPE). Os espécimes foram divididos em quatro grupos (1, 2, 3, 4), de acordo com o número de ciclos mecânicos utilizados, sendo 0, 10, 50 e 100 ciclos, respectivamente. Cada grupo foi dividido em dois subgrupos (A e B), de acordo com a realização ou não de condicionamento ácido previamente à aplicação do sistema adesivo. Durante a ciclagem mecânica, os espécimes foram imersos no agente traçador azul-de-metileno a 0,5%. Todos os espécimes foram seccionados para avaliação do grau de infiltração. Os resultados indicaram que o número de cinquenta ciclos é o mais apropriado para ensaios de microinfiltração que utilizam ciclagem mecânica, bem como que o condicionamento ácido prévio deve ser realizado quando da utilização de sistema adesivo autocondicionante.

Palavras-chave: microinfiltração, adesivos autocondicionantes.

Introdução

Na sequência evolutiva dos materiais, as resinas compostas, segundo Silva e Souza Jr. (1998), vêm sofrendo alterações, visando contornar algumas de suas limitações extensivamente estudadas – a infiltração marginal e o desgaste –, fatores que geralmente levam à reincidência de cárie e ao desajuste oclusal. O conhecimento mais profundo dos substratos dentários, principalmente do esmalte e da dentina, juntamente com o aprimoramento dos agentes adesivos, melhorou o comportamento das restaurações de resina no que diz respeito à infiltração marginal.

É certo que as diferenças entre o coeficiente de expansão tér-

mica linear e a característica de resiliência dos materiais restauradores empregados podem, a médio e longo prazo, interferir na qualidade do selamento marginal das restaurações. Por outro lado, é possível que a contração de polimerização das resinas e as deformações sofridas pelos dentes, principalmente durante a mastigação, também um fator causador de tensão na interface, provoquem até imediatamente o rompimento das ligações adesivas dessa região.

Smith e Vanherle (1994) enfocaram problemas relacionados aos testes *in vitro* dos sistemas adesivos e, em sua revisão crítica sobre os testes de vedamento marginal, sugeriram a aplicação de esforço mecânico para a obtenção de resultados mais relevantes.

¹ Professor Doutor de Dentística e coordenador dos cursos de Mestrado e Doutorado de Dentística da Faculdade de Odontologia de Pernambuco / Universidade de Pernambuco.

² Mestra em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco / Universidade de Pernambuco.

³ Professor Doutor do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru / Universidade de São Paulo.

Recebido em: 02-05-2003 / aceito em: 29-09-03

Entretanto, a literatura revela as controvérsias, como quanto ao número de ciclos que deve ser utilizado, à carga estabelecida e ao tempo de aplicação desta. Todos esses dados deveriam ser uniformizados para que as pesquisas pudessem ser mais precisas e possibilitassem resultados mais próximos da realidade clínica.

Assim, neste trabalho, objetivou-se determinar uma metodologia cientificamente controlada para avaliação da infiltração marginal em testes de ciclagem mecânica, além de verificar a eficiência dos sistemas adesivos autocondicionantes em promover um selamento marginal hermético.

Materiais e método

Foi utilizado um sistema adesivo autocondicionante (Prompt L-Pop / 3M ESPE) para uso em esmalte e/ou dentina, em combinação com uma resina composta para restauração em dentes posteriores (Filtek P-60 / 3M ESPE).

Oitenta terceiros molares humanos hígidos, após desinfetados, foram armazenados à temperatura ambiente por um período máximo de dois meses e, no momento do experimento, foi realizada a profilaxia (pasta de pedra-pomes) e o forame radicular foi vedado.

A seguir, os dentes foram incluídos em resina acrílica ativada quimicamente em tubos de PVC (20 mm de diâmetro e 15 mm de altura), ficando a raiz inclusa e a coroa (com 3mm abaixo do limite coronorradicular) exposta, o que possibilitou o acesso e a visibilidade dessa área para as fases subseqüentes.

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos e separados em subgrupos A e B, com dez dentes cada, perfazendo um total de vinte restaurações em cada subgrupo, de acordo com a condição experimental (Quadro 1).

Em seguida, foram confeccionadas cavidades classe II envolvendo as faces mesial e distal, com acesso pela crista marginal, totalizando 160 restaurações. As cavidades foram preparadas com uma broca carbide de extremo arredon-

Quadro 1 – Divisão dos grupos de acordo com a condição experimental

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
A Condicionamento Ácido + Adesivo Autocondicionante (controle)	A Condicionamento Ácido + Adesivo Autocondicionante (10 ciclos)	A Condicionamento Ácido + Adesivo Autocondicionante (50 ciclos)	A Condicionamento Ácido + Adesivo Autocondicionante (100 ciclos)
B Adesivo Autocondicionante (controle)	B Adesivo Autocondicionante (10 ciclos)	B Adesivo Autocondicionante (50 ciclos)	B Adesivo Autocondicionante (100 ciclos)

dado, nº 245 (KG Sorensen), girando em alta velocidade sob intensa refrigeração ar/água, sendo substituída a cada cinco dentes.

Para padronização das cavidades, foi estabelecida uma distância vestibulolingual de 3 mm de largura na altura da crista marginal e 3,5 mm de largura na altura do terço cervical; a parede axial apresentou aproximadamente 1,5 mm de profundidade e a parede gengival foi estendida de tal forma que se localizasse 1,5mm aquém do limite coronorradicular em todas as cavidades.

A seqüência restauradora dos subgrupos A (1, 2, 3 e 4) compreendeu condicionamento ácido (ácido fosfórico a 37%) por 15 s, iniciando pelas margens de esmalte e estendendo-se para dentina, seguido de lavagem pelo mesmo tempo e secagem com breves jatos de ar por 4 s, evitando-se o ressecamento excessivo da dentina. O próximo passo correspondeu à aplicação ativa do sistema adesivo Prompt-L-Pop (3M ESPE) por 15 s, realizando-se uma suave secagem do mesmo e fotopolimerização.

Em seguida, foi adaptada uma matriz metálica individual para molares (TDV), estabilizada com godiva de baixa fusão e com resina composta Filtek P60 (3M ESPE), inserida pela técnica incremental (incremento de ± 2 mm de espessura fotopolimerizado por 20 s). O último incremento de resina composta, previamente a sua polimerização, foi pressionado com uma ponteira metálica (dispositivo aplicador de carga) para permitir a formação de nichos de 2 mm de diâmetro sobre os quais recairia o carregamento mecânico.

Após a restauração de todas as cavidades, os dentes foram armazenados em água destilada (24 horas/37 °C), seguindo-se polimento das restaurações (discos Sof-Lex/3M ESPE).

Para os subgrupos B (1, 2, 3 e 4), a seqüência restauradora seguiu o protocolo realizado para os subgrupos A, com exceção dos procedimentos iniciais de condicionamento ácido e lavagem.

As restaurações e um perímetro de 2 mm ao seu redor foram protegidos com cera utilidade, limitando-se a área em contato com o agente traçador (azul-de-metileno a 0,5%). Os espécimes foram isolados com resina acrílica impermeabilizante (Hydronorth), aplicando-se três camadas. A seguir, a cera foi completamente removida e os espécimes foram submetidos ao ensaio.

Os corpos-de-prova foram submetidos a carregamento oclusal, alternando cargas de 1 Kg e 17 Kg, executando o número de ciclos conforme condição experimental. Nos grupos 1A e 1B, os corpos-de-prova não sofreram estresse mecânico por carregamento oclusal e ficaram imersos em solução corante (azul-de-metileno a 0,5%) por um período de 24 horas.

Nos grupos 2A e 2B, foram aplicadas, alternadamente, cargas de 1 Kg e 17 Kg, com velocidade regulada a 0,5mm/min, constituindo um ciclo mecânico, repetido até que se totalizassem dez ciclos mecânicos. Os corpos-de-prova ficaram imersos em solução corante no interior da matriz metálica durante a ciclagem mecânica, sendo mantidos até que completassem 24 horas em imersão.

Para os grupos seguintes 3 e 4 (A e B), procedeu-se ao mesmo protocolo do grupo 2, obedecendo, respectivamente, a cinquenta e cem ciclos mecânicos.

Após o período de imersão no agente traçador (azul-de-metileno 0,5%), os espécimes foram lavados em água corrente por 24 horas e seccionados no sentido mesiodistal, passando pelo centro da restauração, com um disco diamantado dupla face (KG Sorensen) sob baixa velocidade.

A microinfiltração na interface dente/restauração na região cervical foi avaliada com auxílio de um microscópio óptico (Coleman), com quarenta vezes de aumento, por três examinadores previamente treinados para isso.

O grau de infiltração foi atribuído adotando-se o critério de escores diversos, previamente determinados segundo Miranda Jr. (1994):

- 0 – Nenhuma infiltração.
- 1 – Apenas em esmalte ou menos de um terço da parede gengival em dentina.
- 2 – Até a junção amelo-dentinária ou dois terços da parede gengival em dentina.
- 3 – Toda a parede gengival.
- 4 – Toda a parede gengival, atingindo a parede axial ou difusão em direção à polpa.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%.

Resultados

Neste estudo foi avaliada a influência do número de ciclos mecânicos (carregamento oclusal) e a utilização do condicionamento ácido prévio à aplicação de um sistema adesivo autocondicionante.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos testes comparativos, sendo possível verificar a existência de diferença significativa entre os grupos com (GA) e sem condicionamento ácido – autocondicionante (GB).

Na Tabela 2, pode-se comprovar diferença significativa quanto à ciclagem mecânica, ocorrida entre os grupos sem ciclagem (1A x 1B) e com dez ciclos (grupos 2A x 2B); não se comprovou diferença significativa para cinquenta ciclos (grupos 3A x 3B) e cem ciclos (grupos 4A x 4B).

Tabela 1: Resultados dos testes comparativos entre cada subgrupo onde se utilizou a etapa de condicionamento ácido prévio e somente autocondicionamento.

Grupos	Postos médios	Valor de P
1A, 2A, 3A e 4A	G1A=28,62; G2A=38,25; G3A=49,00; G4A=46,12	P=0,0076*
1B, 2B, 3B e 4B	G1B=44,72; G2B=40,12; G3B=38,85; G4B=38,30	P=0,7726

* Valores com diferença estatisticamente significativa (significativo a 5%)

Tabela 2: Resultados dos testes comparativos entre cada subgrupo que utilizou ou não a etapa do condicionamento ácido em relação a ciclagem mecânica.

Variável	Postos médios	Valor de P
1A X 1B	G1A=13,50; G1B=27,50	P<0,001*
2A X 2B	G2A=16,50; G2B=24,50	P=0,0189*
3A X 3B	G3A=18,50; G3B=22,40	P=0,2397
4A X 4B	G4A=17,95; G4B=23,95	P=0,1190

* Valores com diferença estatisticamente significativa (significativo a 5%)

Discussão

Conforme Kidd (1976), a infiltração pode ser definida como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons na interface dente/material restaurador. Problemas como cáries secundárias, descoloração marginal, hipersensibilidade e biocompatibilidade dos materiais são fatores diretamente relacionados com a microinfiltração.

Neste estudo foi avaliada a influência da ciclagem mecânica na infiltração cervical de restaurações Classe II com resina composta associada a um sistema adesivo autocondicionante.

Não há um consenso ou protocolo padronizado para o tipo de cavidade utilizada nas avaliações da infiltração marginal. A cavidade Classe II, selecionada para esta investigação, representa um tipo

de preparo cavitário que atende às exigências atuais de preservação da estrutura dentária.

Outra variação importante nesse tipo de teste de infiltração diz respeito à localização do término cervical, visto que a maior parte dos trabalhos revisados utilizou cavidades com término cervical em esmalte (DONLY, WILD, JENSEN, 1990; LUNDIN e NORÉN, 1991; STRATMANN e DONLY, 1991; RIGSBY et al., 1992; DAVIDSON e ABDALLA, 1994; FERRARI, 1994; PRATI, 1994; HOOD e BECCONSALL-JONES, 1995; YAP, STOKES, PEARSON, 1996; GOMES, CHAGURY, RIBEIRO, 2001). Com base nesses trabalhos e objetivando não adicionar outra variável ao presente estudo (localização de término cervical em esmalte e dentina), determinou-se o término cervical do preparo cavitário apenas em esmalte. Dessa

forma, os resultados desta pesquisa devem ser discutidos à luz da influência do tipo de estratégia adesiva utilizada (condicionamento ácido total ou autocondicionamento) e da realização de ciclagem mecânica.

Outro fator que tem direcionado as pesquisas atuais relaciona-se à inerente contração de polimerização das resinas compostas e aos fenômenos nela envolvidos (tipo de resina, configuração cavitária, intensidade de luz do aparelho, técnica incremental). Esses fatores podem conduzir a fendas (*gaps*) nas interfaces dente-restauração e, conseqüentemente, à infiltração marginal.

A matriz resinosa presente na maior parte dos materiais restauradores contemporâneos é representada por monômeros a base de metacrilato (VENHOVEN, DE GEE, DAVIDSON, 1993). A polimerização dessa matriz induz um processo de geleificação, no qual o material restaurador é transformado de uma fase plástico-viscosa numa fase rígido-elástica, acarretando aumento de módulo de elasticidade, diminuição da capacidade de escoamento e contração volumétrica do material. A presença de partículas de carga na composição das resinas compostas reduz consideravelmente o processo de contração, que se apresenta na ordem de 9 a 10% em volume para as formulações sem carga (DAVIDSON e FEILZER, 1997).

Por outro lado, uma profundidade adequada de polimerização, necessária para a manutenção das propriedades mecânicas da resina composta, depende, sobretudo, da intensidade de luz dos fotopolimerizadores e do tempo de exposição da luz. A fotopolimerização com alta intensidade de luz permite uma adequada conversão de monômeros resinosos em polímeros, mas, por outro lado, acelera essa reação restringindo ao máximo o alívio das tensões (LOPES et al., 2001). Assim, ciclos de polimerização realizados com baixa intensidade luminosa podem reduzir o estresse gerado na interface dente-restauração (FRIEDMAN et al., 1999).

Logo, como a infiltração marginal é um dos problemas mais frequentemente encontrados e indesejáveis na clínica restauradora diária e que guarda relação direta com o fenômeno contração de polimerização (CARVALHO et al., 1996), em razão, dentre outros fatores, de alta intensidade de luz inicial empregada, tornou-se imperativo avaliar a possibilidade do uso moderado dessa intensidade de luz sem haver alteração nas propriedades físico-mecânicas e no grau de conversão das resinas compostas.

O fator de configuração cavitária, denominado "fator C", também desempenha um importante papel no processo de contração de polimerização (SANTOS, SILVA e SOUZA 2002). Quanto menor for o número de superfícies livres, menor será a capacidade da resina de escoar e liberar estresse, tornando desfavorável a união do composto ao dente (CARVALHO et al., 1996).

A restauração da cavidade através da técnica incremental, reduzindo, assim, o fator C, associada ao emprego adequado do sistema adesivo, permite a melhoria na qualidade de selamento marginal e a minimização dos efeitos da contração de polimerização (CARVALHO et al., 1996).

Embora existam técnicas mais sofisticadas para avaliar a infiltração marginal de restaurações (ALANI e TOH, 1997), a penetração de corantes, segundo Taylor e Linch (1992), é o método mais utilizado. Neste estudo utilizou-se uma sequência técnica compatível com a literatura (DAVIDSON e ABDALLA, 1994; NUNES, 1998), na qual o agente traçador foi o azul de metileno.

Os testes envolvendo ciclagem mecânica devem ser utilizados em estudo *in vitro* com o propósito de simular os esforços mastigatórios, visto que o processo de compressão sobre a face oclusal da restauração provoca tensão na interface dente-restauração, podendo ocorrer desadaptação e conseqüente infiltração. Entretanto, em virtude da inexistência de uma

metodologia específica para os testes de ciclagem mecânica, para que associado à ciclagem térmica simulasse com maior precisão as condições intrabucais, objetivou-se estabelecer uma metodologia cientificamente controlada, precisa e padronizada quanto ao número de ciclos, força compressiva, tempo, que são completamente distintos na literatura pesquisada.

Retief (1994) afirmou que a exposição dos dentes ao esforço mastigatório *in vivo* ou a aplicação de carga oclusal nas avaliações *in vitro* promovem aumento da microinfiltração. No presente trabalho, o carregamento oclusal exercido diretamente sobre os corpos-de-prova do grupo em que se utilizou o condicionamento ácido prévio à aplicação do sistema adesivo autocondicionante foi capaz de aumentar significativamente o nível de infiltração marginal, corroborando os estudos de Jörgensen, Matono, Shimokobe, (1976), Mandras, Retief, Russel, (1991), Lundin e Norén (1991), Rigsby et al. (1992), Pereti Neto (1992), Davidson e Abdalla (1994), que também relataram aumento da infiltração após carregamento oclusal sobre as restaurações. Além disso, Jörgensen et al. (1976) alertaram para um severo risco de percolação das restaurações mesmo sob pequenas cargas. De acordo com os resultados deste estudo, o aumento do número de ciclos mecânicos sobre as restaurações, mantendo a carga constante, compromete ainda mais a manutenção da união dente/restauração, elevando os níveis de infiltração.

Analisando todos os grupos nos quais se fez uso do agente condicionador (ácido fosfórico a 37%), independentemente do número de ciclos mecânicos a que foram submetidos, observa-se uma predominância de atribuições ao nível de infiltração grau 1 (infiltração apenas em esmalte), à exceção de apenas um espécime do grupo 3A, que apresentou grau 4, e de dois espécimes do grupo 4A, que apresentaram grau 2.

Através de simples comparação com os grupos que se restringiram à utilização do sistema adesivo autocondicionante, não se observa diferença significativa entre estes, não minimizando os níveis de infiltração marginal. Todos os subgrupos B, independentemente do número de ciclos mecânicos aplicados, apresentaram infiltração marginal, o que é indicativo de que o autocondicionamento, por si só, promove falha adesiva (selamento), não sendo observada infiltração pronunciada quando se aumenta o estresse mecânico. Houve similaridade de comportamento (falha no selamento) mesmo sem o carregamento oclusal, evidenciando-se que a falha está no padrão de condicionamento e na estabilidade da união adesiva.

Comparando-se os subgrupos (com condicionamento ácido prévio ou não) em relação ao número de ciclos, observou-se que há diferença estatística significativa quando não se realiza ciclagem (1A X 1B) e com dez ciclos (2A X 2B). Pode-se, então, inferir que o condicionamento ácido prévio à aplicação do sistema adesivo autocondicionante, mesmo contrariando as instruções do fabricante, é capaz de reduzir significativamente a infiltração marginal, porém, a partir de um certo estresse de carregamento oclusal, essa influência não é observada.

Pode-se verificar que a determinação de cinquenta ciclos mecânicos seria o número mais indicado para verificar os níveis de infiltração marginal em restaurações submetidas a estresses mecânicos, simulando as cargas mastigatórias, pois verificou-se haver diferença estatística significativa entre dez e cinquenta ciclos mecânicos, diferentemente da duplicação do número de ciclos para cem, quando não se encontra diferença significativa. Isso leva a supor que os níveis de infiltração se mantêm sob determinado número de ciclos mastigatórios e, a partir de um determinado valor, outros fatores contribuem para a necessidade de substituição da restauração.

Logo, o sucesso clínico de determinado material restaurador não está, exclusivamente, na dependência do número de ciclos mecânicos ou da presença do condicionamento ácido, mas se deve a um conjunto de fatores interligados que devem ser considerados concomitantemente, como a configuração cavitária (fator "C"), a qualidade adesiva e os métodos utilizados para minimizar a contração de polimerização (CARVALHO et al., 1996).

É importante observar que mesmo nos grupos onde não se realizou o estresse mecânico houve infiltração de corante, levando a supor que as restaurações não apresentam um selamento marginal perfeito. Isso se agrava no subgrupo de emprego do autocondicionamento (Grupo 1B). Ao se observar o grupo de espécimes em que se utilizou o condicionamento ácido prévio à aplicação do adesivo (1A), a infiltração foi mínima, com 75% dos espécimes apresentando Grau 0 e apenas 25% chegando a Grau 1 (infiltração apenas em esmalte). Diante dessa análise, parece haver certa limitação com relação à manutenção da união ao esmalte quando do emprego de sistemas autocondicionantes.

Conclusões

De acordo com a metodologia empregada neste estudo e considerando a análise estatística dos resultados, pode-se concluir que:

- independentemente do número de ciclos mecânicos, nenhum dos grupos foi capaz de impedir a microinfiltração cervical;
- independentemente da utilização prévia do agente condicionador (ácido fosfórico a 37%) à aplicação do sistema adesivo autocondicionante, todos os grupos apresentaram infiltração marginal;
- o condicionamento ácido parece oferecer uma maior segurança no vedamento marginal

do sistema adesivo autocondicionante testado sob cargas mastigatórias, ao passo que, se utilizado conforme instruções do fabricante, mesmo sem submissão à carga, foi observada infiltração marginal, sugerindo que o selamento marginal propiciado por tal sistema adesivo não é efetivo;

- o número de cinquenta ciclos mecânicos é o mais indicado para a realização de ensaios de carregamento oclusal, pois revela o índice de infiltração marginal de forma minuciosa.

Abstract

The objective of this *in vitro* study was to evaluate the influence of mechanical load cycling on the cervical microleakage of a self-etching adhesive system (Prompt-L-Pop / 3M ESPE) in 160 Class II molar restorations, using a condensable composite (Filtek P60 / 3M ESPE). All specimens were divided into four groups (1, 2, 3, 4), according to the number of mechanical cycles used (0, 10, 50 and 100 cycles, respectively). Each group was divided into two subgroups (A and B), according to the use or not of etching (37% phosphoric acid) previously to the application of the adhesive system. During the mechanical load cycling, all specimens were immersed in a dye agent (0,5% blue methylene). All specimens were sectioned for the evaluation of leakage levels. The results showed that 50 cycles is the proper number for microleakage tests which use mechanical load cycling, besides, the previous etching is recommended when using self-etching adhesives systems.

Key words: microleakage, self etching adhesives.

Referências

- ALANI, A. H.; TOH, C. G. Detection of microleakage around dental restorations; a review. *Oper. Dent.*, v. 22, n. 4, p. 173-185, July/Aug. 1997.
- CARVALHO, R. M.; PEREIRA, J. C.; YOSHIYAMA, M. et al. A review of polymerization contraction: the influence stress development versus stress relief. *Oper. Dent.*, v. 21, n. 1, p. 17-24, Jan./Feb. 1996.
- DAVIDSON, C. L.; ABDALLA, A. I. Effect of occlusal load cycling on the marginal integrity of adhesive class V restorations. *Amer. J. Dent.*, v. 6, n. 1, p. 111-114, Apr. 1994.
- DAVIDSON, C. L.; FEILZER, A. J. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restorations. *J. Dent.*, v. 25, n. 6, p. 435-440, 1997.
- DONLY, K. S.; WILD, T. W.; JENSEN, M. E. Posterior composite class II restorations: *in vitro* comparison of preparation designs and restorations techniques. *Dent. Mater.*, v. 6, n. 2, p. 88-93, Apr. 1990.
- FERRARI, M. The micromorphologic relationship between resin and dentin in class V restorations: an *in vivo* and *in vitro* investigation. *Quintessence Int.*, v. 25, n. 9, p. 621-625, Sep. 1994.
- FRIEDMAN, M. J. et al. New light curing options for composite resin restorations. *Compen. Contin. Educ. Dent.*, v. 20, n. 2, p. 122-134, 1999.
- GOMES, O. M. M.; CHAGURY, F. P.; RIBEIRO, J. P. F. Avaliação *in vitro* do vedamento marginal em cavidades de classe V, comparando sistema adesivo convencional com autocondicionante. In: ENCONTRO DO GRUPO BRASILEIRO DE PROFESSORES DE DENTÍSTICA, 2001, Belo Horizonte. *Anais...* Minas Gerais: GBPD, 2001. p. 83.
- HOOD, J. A. A.; BECCONSALL-JONES, K. M. Effect of stress on leakage of class II glass ionomer/... *J. Dent. Res.*, v. 77, Special issue, abstract n. 1010.
- JÖRGENSEN, K. D.; MATONO, R.; SHIMOKOBE, H. Deformation of cavities and resin fillings in loaded teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, v. 84, n. 1, p. 46-50, Jan. 1976.
- KIDD, E. A. M. Microleakage: a review. *J. Dent.*, v. 4, n. 5, p. 199-206, Sep. 1976.
- LOPES, G. C. et al. Efeito do tempo e da intensidade de luz na microinfiltração de restaurações de resina composta. *J. Bras. Clin. Estet. Odontol.*, v. 5, n. 25, p. 11-14, jan./fev. 2001.
- LUNDIN, S. A.; NORÉN, J. G. Marginal leakage in occlusally loaded, etched, class II composite resin restorations. *Acta Odont. Scand.*, v. 49, n. 4, p. 247-254, Aug. 1991.
- MANDRAS, R. S.; RETIEF, D. H.; RUSSEL, C. M. The effects of thermal and occlusal stresses on the microleakage of the Scotchbond 2 dentinal bonding system. *Dent. Mater.*, v. 7, n. 1, p. 63-67, Jan. 1991.
- MIRANDA Jr., W. G. Avaliação *in vitro* da infiltração nas caixas proximais de pré-molares humanos restaurados com diferentes adesivos universais e resinas compostas. São Paulo. Tese (Doutorado), Faculdade de Odontologia de São Paulo, 1994.
- NUNES, M. F. *Influência da ciclagem mecânica na microinfiltração de novas resinas compostas condensáveis e de resina híbrida de baixa viscosidade associadas a dois sistemas adesivos de frasco único e autocondicionante*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de São Paulo, São Paulo, 1998.
- PEREIRA NETO, J. *Avaliação da deformação e da infiltração marginal das restaurações de resinas compostas em dentes posteriores, submetidas à força de compressão*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Baum, 1992.
- PRATI, C.; TAO, L.; SIMPSON, M.; et al. Permeability and microleakage of class II resin composite restorations. *J. Dent.*, n. 1, p. 49-56, Feb. 1994.
- RETIEF, D. H. Do adhesives prevent microleakage? *Int. Dent. J.*, v. 44, n. 1, p. 19-26, Feb. 1994.
- RIGSBY, D. F.; RETIEF, D. H.; BIDEZ, M. W. et al. M. Effect of axial load and temperature cycling on microleakage of resin restorations. *Amer. J. Dent.*, v. 5, n. 3, p. 155-159, June 1992.
- SANTOS, M. J. C.; SILVA E SOUZA JR, M. H.; MONDELLI, R. F. L. Novos conceitos relacionados à polimerização das resinas compostas. *J. Bras. Dent. Estet.*, v. 1, n. 1, p. 14-21, jan./mar. 2002.
- SILVA E SOUZA JR., M. D. Procedimentos restauradores estéticos em resina e porcelana para dentes posteriores. *Rev. Dent. Rest.*, v. 1, n. 1, p. 1, jan./mar. 1998.
- SMITH, D. C.; VANHERLE, G. State of the art of direct posterior filling materials and dentine bonding: summary of an international symposium. *J. Dent.*, v. 22, n. 2, p. 123, Apr. 1994.
- STRATMANN, R. G.; DONLY, K. J. Microleakage of class II silver glass ionomer/composite restorations. *Am. J. Dent.*, v. 4, n. 2, p. 95-98, Apr. 1991.
- TAYLOR, M. J.; LYNCH, E. Marginal adaptation. *J. Dent.*, v. 21, n. 5, p. 265-273, Oct/Nov. 1992.
- VENHOVEN, B. A. M.; DE GEE, A. J.; DAVIDSON, C. L. Polymerization contraction and conversion of light-curing bisGMA-based methacrylate resins. *Biomaterials*, v. 14, p. 871-875, Sep. 1993.
- YAP, A.; STOKES, A. N.; PEARSON, G. J. An *in vitro* microleakage study of a new multi-purpose adhesive system. *J. Oral Rehab.*, v. 23, n. 5, p. 302-308, May 1996.

Endereço para correspondência

Rodivan Braz
Rua Dr. Oscar Regueiro, nº 141/201
Boa Viagem
Recife - Pernambuco
50.000-000
E-mail: rodivan@reitoria.upe.br