

# Influência do condicionamento ácido na microinfiltração de diferentes resinas poliácido-modificadas

## *Influence of etching in microleakage of different modified polyacid resins*

### Resumo

O propósito deste estudo foi avaliar a microinfiltração de duas resinas poliácido-modificadas, Dyract AP (DY) e F-2000 (F2), associadas ou não à técnica do condicionamento total com ácido fosfórico a 37% (CA). Foram utilizados 32 dentes molares, que, após desinfecção, foram armazenados em soro fisiológico. Cada dente recebeu duas cavidades de classe V padronizadas (4mm x 4mm x 2mm), todas com margens em cimento e em esmalte. Os dentes foram divididos em quatro grupos (oito dentes cada) e restaurados de acordo com as recomendações dos fabricantes, divididos nos seguintes grupos: 1 – DY AP + Prime & Bond 2.1 com CA; 2 – DY AP + Prime & Bond 2.1 sem CA; 3 – F2 + Single-Bond com CA e 4 – F2 + Single-Bond sem CA. Os dentes restaurados foram armazenados por sete dias e, a seguir, termociclados (500 ciclos, 5°C-55°C, 15s em cada banho), sendo, após, inseridos em azul-de-metileno a 0,5%. Após 24 horas, foram lavados e desgastados no sentido vestibulolingual. Cada restauração foi avaliada por dois examinadores, sendo atribuídos valores de 00 a 03, através de lupa microscópica, tanto na parede gengival como na oclusal. Os escores foram compilados e submetidos à análise estatística (teste Kruskal-Wallis, nível de significância a 1% e Mann-Whitney, nível de significância a 5%). Os resultados permitiram concluir que o condicionamento com ácido fosfórico apenas influenciou os resultados na parede de esmalte (oclusal).

**Palavras-chave:** materiais dentários, microinfiltração, condicionamento ácido.

### Introdução

No início desta década, profissionais e pesquisadores foram surpreendidos pelo lançamento no mercado de um produto chamado *Variglass* pela empresa Dentsply. Segundo o fabricante, esse material resultava de uma mistura entre os cimentos ionoméricos (apresentava-se na forma de pó-líquido e tinha reação ácido-base) e as resinas compostas (possibilidade de fotoativação, diversidade de cores e união através de adesivos com o dente), razão pela qual foi chamado de *compômero* (*comp* = resinas compostas e *ômero* = ionômero de vidro).

Outros produtos com a mesma intenção de melhorar as propriedades estéticas, físicas e de manipulação dos ionômeros convencionais foram, subsequentemente, lançados. Diversos estudos e questionamentos foram feitos sobre as diferenças entre esses materiais, porém, só a partir de 1994, através de um simpósio (Sidhu e Watson, 1995), é que ficou demonstrado que os compômeros, pela ausência da reação ácido-base que permitisse a sua completa tomada de presa e pelas

propriedades físicas diferentes dos cimentos ionoméricos, não poderiam ser classificados como tal.

No mesmo ano, McLean et al. (1994) publicaram um artigo no qual propuseram uma classificação. Chamaram materiais como o Vitremer (3M), Fuji LC II (Fuji Corp.) e o Photac-Fil (ESPE) de *cimentos de ionômero de vidro modificados por resina*, devido à adição de pequenas quantidades de monômeros resinosos sem interferir na reação ácido-base do material (geleifica na ausência de luz). Já os compômeros foram denominados *resinas poliácido-modificadas*, que são, basicamente, resinas em que grande parte da matriz inorgânica foi substituída por partículas de vidro, características dos ionômeros (vidro de estrôncio, de cálcio e de flúor-alumínio-silicato) embebidas em uma matriz polimérica. Essas partículas são parcialmente silanizadas para melhorar a adesão com a parte orgânica, que, nesses materiais, é representada por metacrilatos modificados (UDMA e Bis-GMA) e novos monômeros bifuncionais (TCB e DCDMA, entre

Alessandro Dourado Loguercio<sup>1</sup>

Roberto Pimentel<sup>2</sup>

Adair Luiz Stefanello Busato<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Dentística Restauradora – FOP – Ufpel. Doutorando em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Aluno de graduação do curso de Odontologia da FOP – Ufpel e Estagiário do Programa de Apoio a Núcleos de Excelência da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas/RS (Pronex – Odontologia).

<sup>3</sup> Professor Titular Doutor da disciplina de Dentística – FOP–Ufpel. Coordenador do curso de pós-graduação em Dentística (Mestrado e Doutorado) – Ulbra/RS. Coordenador do Pronex – Odontologia– FOP-Ufpel.

outros), os quais reagem durante a formação de monômero para polímero e, ao absorver água, liberam íons que atacam as partículas de vidro e, conseqüentemente, doam flúor (Desay e Tyas, 1996; Kakaboura et al., 1996; Meyer et al., 1998). Apesar de essa reação ocorrer apenas com uma pequena parte da estrutura, faz com que esses materiais tenham propriedades diferentes em relação às resinas compostas.

Com o subseqüente lançamento do Dyract/Dentsply (forma de pasta similar às resinas compostas) os questionamentos passaram a ser no sentido de caracterizar as diferenças entre as resinas compostas e as resinas modificadas por poliácidos. Cabe destacar algumas controvérsias existentes entre as resinas compostas e os compômeros. Por exemplo: quando do lançamento do Dyract, o fabricante não recomendou que fosse executado o condicionamento ácido da estrutura dentária nem mesmo do esmalte; no entanto, quando o mesmo adesivo (Prime e Bond) era usado com uma resina composta, o condicionamento ácido era recomendado. Na verdade, trata-se de dois comportamentos diferentes para materiais iguais (Busato et al., 1997).

Artigo recentemente publicado por Van Meerbeek et al. (1998a) caracteriza exatamente essas diferenças. Os autores classificam os sistemas adesivos de acordo com suas aplicações clínicas, demonstrando que alguns sistemas adesivos monocomponentes podem modificar a lama dentinária (ou são indicados para isso) e, paralelamente, podem ser utilizados com o condicionamento ácido, removendo-a completamente (caso específico de alguns adesivos utilizados junto às resinas modificadas por poliácidos). Outros materiais dentro dessa linha, como o F-2000 (3M), indicam o condicionamento ácido de esmalte e dentina previamente à inserção do material propriamente dito.

É objetivo deste estudo testar a microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com duas diferentes resinas poliácido-modificadas, associadas ou não ao condicionamento com ácido fosfórico. A hipótese nula a ser testada é de que não haverá diferença na infiltração marginal entre os grupos

com e sem condicionamento ácido.

## Material e métodos

Foram utilizados 32 dentes molares humanos hígidos recentemente extraídos, os quais, após sofrerem processo de assepsia - anti-sepsia, ficaram armazenados em timol a 0,5% até receberem os preparos cavitários. Todos os dentes, examinados sob a luz de uma lupa microscópica, não apresentavam fraturas, nem trincas de esmalte. Preparos cavitários de classe V (vestibular e lingual) foram realizados com a broca nº.245, com dimensões padronizadas (4 mm x 4 mm x 2 mm), sendo que a parede gengival estava a 2 mm abaixo da junção amelo-cementária. Os dentes foram divididos em dois grupos de 16 dentes cada, sendo os grupos 1 e 2 restaurados com o material Dyract AP associado ao sistema adesivo Prime & Bond 2.1 e os grupos 3 e 4, com o material F-2000 e adesivo Single-Bond, conforme a Tabela 1. Os procedimentos restauradores foram realizados pelo mesmo operador, sendo os materiais manipulados de acordo com as instruções

recomendadas pelos fabricantes (Dyract AP, 1998; F2000, 1998).

No grupo 1, o Dyract AP (Dentsply) foi utilizado com a técnica do condicionamento total com ácido fosfórico a 37% (CA) e, no grupo 2, sem o auxílio do condicionamento ácido; no grupo 3, o F-2000 (3M) foi utilizado com a técnica CA e, no grupo 4, esse condicionamento não foi realizado (Tab. 1). Todas as restaurações foram realizadas com a cor A3 e polimerizadas com o aparelho Optilux (Demetron) com intensidade de luz de 600 mw/cm<sup>2</sup>. A partir do momento em que todas as restaurações foram realizadas, os dentes foram armazenados em água destilada em estufa a 37±2 °C por um período de sete dias. Após esse período, as restaurações foram acabadas e polidas com os discos Sof-Lex Pop-On (3M).

Os dentes foram então submetidos à ciclagem térmica em água destilada numa máquina apropriada para termociclagem (Ética Produtos Odontológicos Ltda.). Foram realizados 500 ciclos, com temperatura entre 5±5 °C e 55±5 °C, sendo usados 15s em cada banho. Concluídos os

Tabela 1 – Descrição das condições experimentais a serem testadas

| Grupo | Material utilizado           | Técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lote       |
|-------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1     | Dyract AP + Prime & Bond 2.1 | 1. Condicionamento ácido total (esmalte e dentina) com ácido fosfórico a 37% (Etching gel® 3M) por 15 s, lavou-se por 15 s e secou-se por 1-2 s (manter-se a dentina úmida).<br>2. Fincelamento de duas camadas consecutivas de adesivo, secagem por 5-15 s e fotopolimerização por 10 s. Após a fotopolimerização, a superfície dentinária deve estar com um brilho uniforme.                                                                                                                              | 0700000740 |
| 2     |                              | 1. Não foi realizado o condicionamento ácido. O passo 2 foi semelhante ao grupo 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| 3     | F-2000 + Single-Bond         | 1. Condicionamento ácido total (esmalte e dentina) com ácido fosfórico a 37% (Conditioner gel® Dentsply) por 15 s, lavou-se por 15 s e secou-se por 1-2 s (manter-se a dentina úmida).<br>2. Fincelamento de uma camada de adesivo, secou-se por 20 s, secou-se por 5-15 s e fotopolimerizou-se por 10 s. Após a fotopolimerização, a superfície dentinária deve estar com um brilho uniforme.<br>3. Aplicou-se uma segunda camada, imediatamente após, deu-se um jato de ar e fotopolimerizou-se por 10 s. | 1006 B     |
| 4     |                              | 1. Não foi realizado o condicionamento ácido. Os passos 2 e 3 foram semelhantes aos do grupo 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |

Fonte: Primária

testes, passou-se ao vedamento dos dentes. Cada dente teve o ápice radicular vedado com resina acrílica e em todo o restante do dente foram pinceladas duas camadas de esmalte para unha até 1 mm ao redor das margens das restaurações. Após a secagem, esses foram imersos em corante (azul-de-metileno a 0,5%) por 24 horas; a seguir, os dentes foram lavados abundantemente em água corrente por duas horas e raspados para eliminar o esmalte de unha.

Cada dente foi seccionado com disco de diamante em máquina de corte Labcut 1010 (Extex) no centro da restauração. Cada metade foi examinada, tendo sido possível observar, desse modo microinfiltração do corante na interface dente/restauração através de dois cortes. Essa análise foi realizada por dois avaliadores experimentados e treinados que desconheciam o estudo, com uma lupa microscópica Olympus SZ-40 (aumento de 25x), sendo computado o pior escore dentro de cada restauração, tanto na parede gengival como na oclusal, sendo atribuídos valores de 00 a 03, de acordo com os seguintes critérios:

- Grau 0 - Não se observou infiltração de corante;
- Grau 1 - Houve infiltração de corante até a metade da parede gengival/oclusal;
- Grau 2 - Houve infiltração de corante em mais da metade da parede gengival/oclusal, sem contudo atingir a parede axial;
- Grau 3 - Houve infiltração de corante até a parede axial, atingindo ou não a polpa.

Para análise da concordância interexaminadores, foi aplicada a estatística kappa ( $k$ ), segundo Light (1971), que permitiu a obtenção de concordância, sendo:  $k = (po - pe) / (1 - pe)$ , onde  $po$  é a proporção observada de concordância e  $pe$  é a proporção esperada de concordância. O padrão de concordância seguiu o critério proposto por Landis e Koch (1977).

Os resultados obtidos da análise de infiltração marginal foram compilados e submetidos à análise estatística (teste de Kruskal-Wallis, dentro de cada parede, com

nível de significância de 1% e teste de Mann-Whitney, entre cada grupo comparado com as paredes, com nível de significância de 5%).

## Resultados

A estatística kappa foi considerada ótima (0,86), o que indica a segurança da análise realizada entre os avaliadores. Os resultados de infiltração marginal obtidos estão agrupados nos gráficos 1 e 2 e a análise estatística está demonstrada na Tabela 2. Em relação à parede oclusal, houve diferença estatística entre os grupos condicionados e os não-condicionados. Na parede gengival, não houve diferença em relação ao procedimento de condicionamento dentro de um mesmo material (Teste de Kruskal-Wallis,  $p < 0,01$ ).

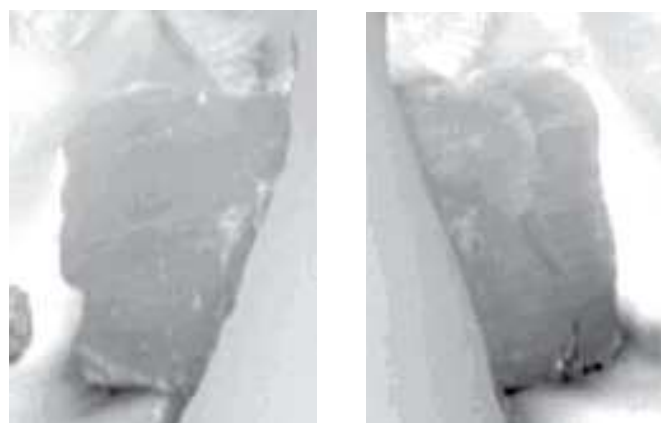


Figura 1 – Restaurações de classe V com o Dyract. Lado esquerdo com condicionamento ácido e lado direito sem condicionamento ácido. Observem-se os graus de infiltração marginal, grau 0 nas paredes de esmalte e 3 na parede gengival.

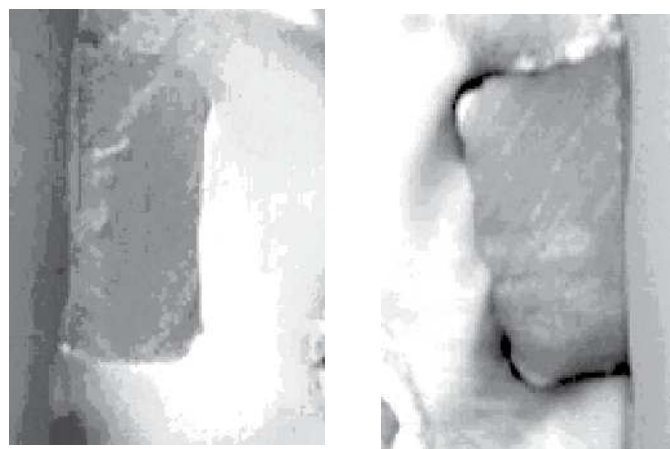


Figura 2 – Restaurações de classe V com o F2000. Lado esquerdo com condicionamento ácido: grau 0 em ambas as paredes; lado direito sem condicionamento ácido: grau 3 nas paredes gengival e oclusal.

Quando comparado o mesmo grupo entre diferentes paredes (gengival x oclusal), apenas o Dyract com condicionamento teve diferença entre a parede oclusal e gengival (teste de Mann-Whitney,  $p < 0,05\%$ ). As Figuras 1 e 2 são ilustrativas para demonstrar os graus de infiltração de restaurações com os dois materiais.

## Discussão

Os resultados obtidos nas paredes de esmalte demonstram que o condicionamento ácido é a melhor forma de união conseguida até hoje com a estrutura dentária pelos sistemas adesivos. Preconizado há mais de quarenta anos, é até hoje

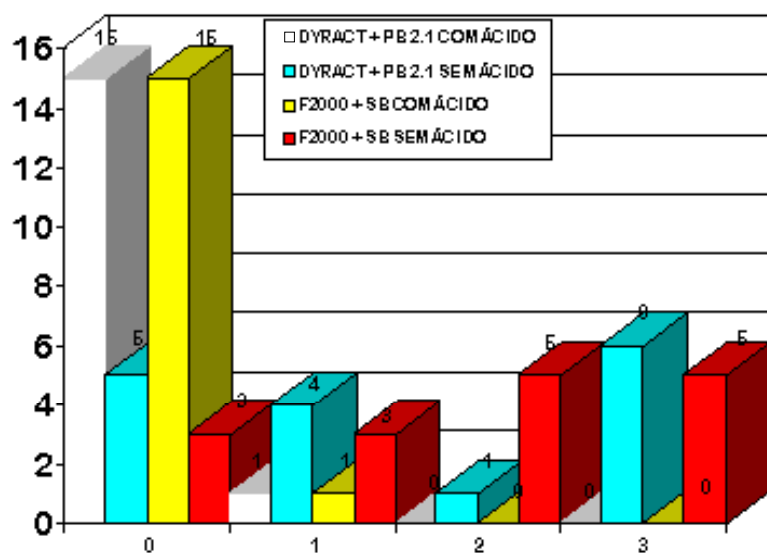


Gráfico 1 - Representação gráfica dos escores de infiltração marginal na parede oclusal dos diferentes grupos testados.

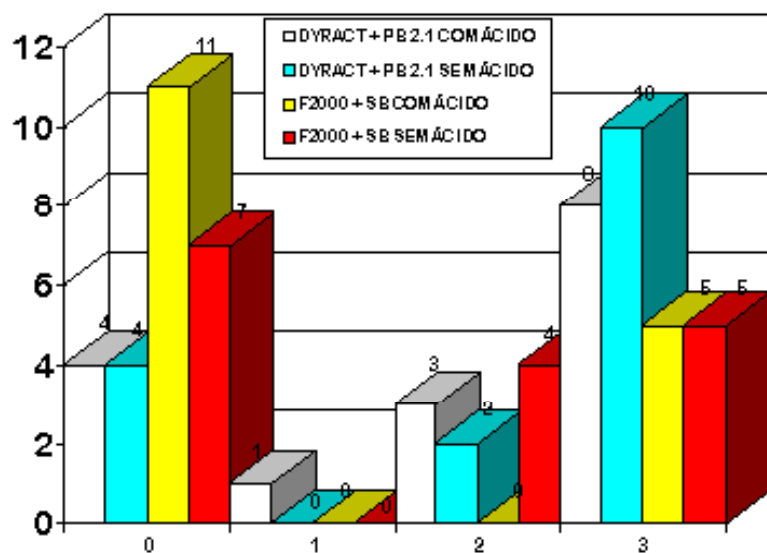


Gráfico 2 - Representação gráfica dos escores de infiltração marginal na parede gengival dos diferentes grupos testados.

Tabela 2 – Análise estatística realizada entre os grupos dentro da mesma parede (teste de Kruskal-Wallis) e dentro de um mesmo grupo comparando as diferentes paredes (teste de Mann-Whitney).

| Análise estatística realizada entre os grupos (Kruskal-Wallis, $p < 0,01$ ) |                |                 | Análise estatística realizada dentro do mesmo grupo (Mann-Whitney, $p < 0,05$ ) |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Grupos                                                                      | Parede Oclusal | Parede Gengival |                                                                                 |
| 1                                                                           | A              | A B             | Significante                                                                    |
| 2                                                                           | B              | B               | Não significativa                                                               |
| 3                                                                           | A              | A               | Não significativa                                                               |
| 4                                                                           | B              | A B             | Não significativa                                                               |

Fonte: Primária

(\*) Os grupos com letras iguais não foram diferentes estatisticamente

um dos procedimentos clínicos mais rotineiramente utilizados no dia-a-dia do consultório e, certamente, é um dos mais confiáveis.

Diferentes estudos de resistência adesiva têm demonstrado que o condicionamento ácido melhora a resistência de união com o esmalte das resinas poliácido-modificadas, em comparação com amostras não atacadas por ácido, tanto à tração como ao cisalhamento (Cortes et al., 1993; Triolo et al., 1995; Attin et al., 1996; Desay e Tyas, 1996; Abate et al. 1997; Cortes et al., 1998; F2000, 1998).

Alguns estudos de infiltração também demonstraram melhores níveis de selamento nas margens de esmalte quando o condicionamento ácido foi realizado, sendo associado ao sistema adesivo, o que confirma os resultados deste estudo (Fritz et al., 1996; Hoang et al., 1996; Calabrese et al., 1997; Chersoni et al., 1997; El-Kalla, 1999).

Alguns estudos clínicos deram importância para esse fato na medida em que a não-utilização do condicionamento ácido foi atribuída o alto percentual de descoloração nas margens de esmalte em restaurações de classe V (Barnes et al., 1997; Wicht et al., 1997; Tyas, 1997; Loguercio et al., 1999).

Parece que, na literatura atual, a recomendação de se realizar o ataque ácido para esmalte associado a um sistema adesivo para restauração de resinas poliácido-modificadas é um consenso e só não o foi desde o início porque o primeiro material lançado não indicava esse procedimento dentro da sua estratégia de união.

Já, em relação à dentina, alguns estudos de resistência de união demonstraram melhores valores com a utilização de ácido; em contrapartida, outros não demonstraram diferença (Triolo et al., 1995; Powers e You, 1995; Buchalla et al., 1996; Abate et al., 1997; Dyract AP, 1998). Os trabalhos de infiltração também são controversos em relação ao tema (Hoang et al., 1996; Calabrese et al., 1997; Chersoni et al., 1997; Owens et al., 1998), apesar de o estudo de Ferrari et al. (1998), realizado *in vivo*, ter demonstrado que após 60-90 dias houve diferença estatística

entre amostras condicionadas ou não, sendo piores as amostras não condicionadas.

Neste estudo, os materiais não tiveram diferença em relação a essas variáveis, nem entre os diferentes materiais. Para o sistema Prime & Bond 2.1, isso, possivelmente, se deve a capacidade autocondicionante da substância chamada Penta, presente na composição do material (Perdigão et al., 1994). Já, em relação ao Single-Bond, a ligação do copolímero do ácido polialiquênico (substância presente em vários materiais da 3M) parece ter alguma interação com a dentina, o que explicaria os resultados obtidos neste estudo (Van Meerbeek et al., 1998b; Nakajima et al., 1999). Parece interessante comentar que, sem o condicionamento ácido, não há a formação da camada de hibridização, o que, sem dúvida, merece ser mais bem estudado (Cadroy et al., 1997).

Quando comparados os sistemas, apenas houve diferença entre os grupos 2 e 3, apesar de existir uma tendência de um melhor selamento no conjunto F2000/Single-Bond. Isso, possivelmente, se deve à sensibilidade às variáveis ambientais e manipulativas de adesivos à base de acetona (Prime & Bond 2.1) em comparação a adesivos à base de etanol/água (Single-Bond), devido a sua excessiva volatilidade (Tay et al., 1996; Van Meerbeek et al., 1998b; Jacobsen e Soderhölme, 1998). Essa questão deve ser mais bem explicada, mas existem fortes indícios de que os sistemas adesivos à base de etanol/água sofrem pouco com as variações de umidade da dentina (seca ou úmida) (Tay et al., 1996; Van Meerbeek et al., 1998b; Nakajima et al., 1999).

Se comparados esses resultados a estudos clínicos com acompanhamento de 1-3 anos, principalmente em relação ao Dyract, notar-se-á que em nenhum deles foi observada desadaptação/descoloração (infiltração marginal vista clinicamente) nas margens gengivais das restaurações; ao contrário, observaram-se em alguns casos, como já relatado anteriormente, pigmentações apenas nas margens de esmalte (Barnes et al., 1997; Wicht et al.,

1997; Tyas, 1997; Loguercio et al., 1999).

Isso parece ter dois significados: o primeiro é a pouca correlação entre estudos clínicos e laboratoriais, sobretudo em relação à infiltração, o que deve estar relacionado às condições manipulativas e fisiológicas, que são diferentes (Ferrari, 1998); o segundo é que as resinas poliácido modificadas, por terem algumas características intrínsecas diferentes das resinas compostas, apresentam uma maior absorção de água ao longo do tempo, levando a que haja um aumento do volume do material da cavidade (Attin et al., 1995; Kanchanasita et al., 1995; Yap, 1996). Isso poderia melhorar o selamento ao longo do tempo, pois, de acordo com Feilzer et al. (1995) a preservação da adesão a estrutura dentária deve-se a uma interação direta entre contração de polimerização e absorção de água.

Dentro dos dados clínicos encontrados em avaliação de 2-3 anos, foi demonstrado grande percentual de desadaptação do material, que consistiu em degraus positivos (do dente para a restauração) que ilustram, de certa forma, o aumento de volume do material devido à absorção de água. Obviamente, essa exposição de margens não necessitava ter ficado exposta, mas, sem dúvida, isso é prova da absorção de água do material (Loguercio et al., 1999).

Ainda são necessários estudos clínicos mais longos que demonstrem se essa absorção vai levar, com o passar do tempo, ao fechamento da interface dente-restauração para as resinas poliácido-modificadas, mas essa nos parece uma hipótese bastante viável. Com base nos resultados, rejeita-se a hipótese nula, já que houve diferença entre as técnicas testadas.

## Conclusão

1. Nas margens oclusais, a técnica do condicionamento ácido melhorou o vedamento marginal quando comparado à sua não-realização para os grupos testados.

2. Nas margens cervicais, não houve diferença estatística entre a realização ou não do condicionamento ácido dentro do mesmo

material.

3. A combinação do F-2000 com o sistema adesivo Single-Bond teve menores valores de infiltração marginal do que com o Dyract AP mais Prime & Bond 2.1, principalmente nas margens cervicais.

## Abstract

The aim of this study was to evaluate the microleakage of two modified polyacid resins, Dyract AP (DY) and F-2000 (F2) associated or not to the total etching technique (ET) with 37% phosphoric acid. Thirty-two human molar teeth were used which after disinfection, were stored in physiologic serum. Each tooth received two standardized Class V cavities (4mm x 4mm x 2 mm), all of them with margins in cementum and enamel. The teeth were divided into 4 groups (08 teeth in each), and restored according to the manufacturer's instructions divided into the following groups: 1 - DY + Prime&Bond 2.1 with ET; 2 - DY + Prime&Bond 2.1 ET; 3 - F2 + Single-Bond with ET and 4- F2 + Single-Bond without ET. The restored teeth were stored for 07 days, thermocycled (500 cycles, 5°C - 50°C, 15s each bath) and then inserted into 5% methylene blue. After 24 hours they were washed and sectioned in a buccolingual direction. Each restoration was evaluated by 02 examiners, being attributed values from 00 to 03, through stereomicroscope, in the gingival and occlusal walls. The scores were submitted to statistical analysis (Kruskal-Wallis) test, at 1% significance level and Mann-Whitney, at 5% significance level. Based on this study, the authors concluded that the acid etching with 37% phosphoric acid only influenced the results in the enamel wall (occlusal).

**Key words:** dental materials; microleakage; acid etching.

## Agradecimentos

Agradecemos o apoio recebido pelo Pronex (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência) da Faculdade de Odontologia de Pelotas/RS. Este trabalho teve, em parte, o suporte financeiro da Fapesp (99/05124-0).

## Referências bibliográficas

ABATE, P.F.; BERTACCHINI, S.M.; POLACK, M.A. et al. Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence Int.*, v. 28, n. 8, p. 509-512, 1997.

ATTIN, T.; BUCHALLA, W.; HELLWIG, E. Influence of enamel conditioning on bond strength of resin-modified glass ionomer restorative materials and polyacid-modified composites. *J. Prosthet. Dent.*, v. 76, n. 1, p. 29-33, 1996.

ATTIN, T.; BUCHALLA, W.; KIELBASSA, A.M. et al. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent. Mater.*, v. 11, n. 6, p. 359-362, 1995.

BARNES, D. M. et al. A 24 month clinical evaluation of Dyract light cured compomer restorative. *J. Dent. Res.*, v. 76, p. 165, 1997, Abstract n. 1213. Special Issue.

BUCHALLA, W.; ATTIN, T.; HELLWIG, E. Influence of dentin conditioning on bond strength of light-cured restorative materials and polyacid-modified composite resins. *ASCD J. Clin. Dent.*, v. 7, n. 4, p. 81-84, 1996.

BUSATO, A. L. S., BARBOSA, A.N. BALDISERA, R.A. et al. Dentística: restaurações em dentes anteriores. In: \_\_\_\_\_. *Agentes de união em odontologia*. São Paulo: Artes Médicas, 1997, p. 197-207.

CADROY, I.; BOJ, J.R., GARCIA-GODOY, F. Bond strength and interfacial morphology of adhesives to primary teeth dentin. *Am. J. Dent.*, v. 10, n. 5, p. 242-246, 1997.

CALABRESE, M. et al. Compomer restorations: Effect of acid etch on microleakage. *J. Dent. Res.*, v. 76, p. 418, 1997, Abstract n. 3235. Special Issue.

CHERSONI, S.; LORENZI, R.; FERRIERI, P. et al. Laboratory evaluation of compomers in class V restorations. *Am. J. Dent.*, v. 10, n. 3, p. 147-151, 1997.

CORTES, O.; GARCIA, C.; PEREZ, L. et al. A comparison of the bond strength to enamel and dentin of two compomers: an *in vitro* study. *ASCD J. Dent. Child.*, v. 65, n. 1, p. 29-31, 1998.

CORTES, O., GARCIA-GODOY, F., BOJ, J. R. Bond strengths of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching. *Am. J. Dent.*, v. 6, n. 6, p. 299-301, 1993.

DESAY, M.; TYAS, M.J. Adhesion to enamel of light-cured poly-acid dental materials. *Aust. Dent. J.*, v. 41, n. 6, p. 393-397, 1996.

DYRAC AP: *Technical manual*. [S.l.]:Dentsply/DeTrey, 1998. 29p.

EL-KALLA, I.H. Marginal adaptation of compomers in class I and V cavities in primary molars. *Am. J. Dent.*, v. 12, n. 1, p. 37-43, 1999.

FEILZER, A. J.; KAKABOURA, A.I.; DE GEE, A.J. et al. The influence of water sorption on the development of setting shrinkage stress in traditional and resin-modified glass ionomer cements. *Dent. Mater.*, v. 11, n. 3, p. 186-190, 1995.

FERRARI, M.; VICHI, A.; MANNOCCI, F. et al. Sealing ability of two "compomers" applied

with and without phosphoric acid treatment for Class V restorations in vivo. *J. Prosthet. Dent.*, v. 79, n. 2, p. 131-135, 1998.

FERRARI, M. Sealing ability of last generation of adhesive restorative materials placed on vital teeth. *Proceeding of conference on critical reviews of restoratives quandaries*, v. 12, p. 75-102, 1998.

FRITZ, U. B.; FINGER, W. J., UNO, S. Marginal adaptation of resin-bonded light-cured glass ionomers in dentin cavities. *Am. J. Dent.*, v. 9, n. 6, p. 253-258, 1996.

F2000: *Perfil técnico do produto*. [S.l.]: 3M, 1998. 25 p.

HOANG, E. et al. Comparison of microleakage using etched and non-etched techniques in class V restorations: an *in vitro* study. *J. Dent. Res.*, v. 75, p. 388, 1996, Abstract n. 2966. Special Issue.

JACOBSEN, T.; SODERHÖLM, K.-J.M. Effect of primer solvent, primer agitation and dentin dryness on shear bond strength to dentin. *Am. J. Dent.*, v. 11, n. 5, p. 225-228, 1998.

KAKABOURA, A.; ELIADES, G.; PALAGHIAS, G. An FTIR study on the setting mechanism of resin-modified glass ionomer restoratives. *Dent. Mater.*, v. 12, n. 3, p. 173-178, 1996.

KANCHANAVASITA, W.; PEARSON, G. J.; ANSTICE, H. M. Influence of humidity on dimensional stability of a range of ion-leachable cements. *Biomaterials*, v. 16, n. 12, p. 921-929, 1995.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurements of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.

LIGHT, R. J. Measures of response agreement for quantitative data: some generalizations and alternatives. *Psychol. Bull.*, v. 76, n. 6, p. 365-377, 1971.

LOGUERCIO, A. D.; BARBOSA, A. N., BUSATO, A.L.S. et al. Avaliação clínica de um ionômero de vidro modificado por resina e de uma resina poliácido modificada em lesões cervicais: "Acompanhamento de 03 anos" – Parte III – Adaptação marginal e descoloração do cavo-superficial. *J. B. Odonto. Clin.*, v. 3, n. 14, p. 21-29, 1999.

MCLEAN, J. W., NICHOLSON, J. W., WILSON, A. D. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int.*, v. 25, n. 9, p. 587-589, 1994. Letters to the Editor.

MEYER, J. M.; CATTANI-LORENTE, M.A., DUPUIS, U. Compomers: between glass-ionomer cements and composites. *Biomaterials*, v. 19, n. 6, p. 529-539, 1998.

NAKAJIMA, M.; SANO, H.; ZHENG, L. et al. Effect of moist vs. dry bonding to normal vs. caries-affected dentin with Scotchbond Multi-Purpose Plus. *J. Dent. Res.*, v. 78, n. 7, p. 1298-1303, 1999.

OWENS, B.M.; HALTER, T.K.; BROWN, D.M. Microleakage of tooth-colored restorations with a beveled gingival margin. *Quintessence Int.*, v. 29, n. 6, p. 356-361, 1998.

PERDIGÃO, J.; SWIFT, E.J. JR; DENEHY, G.E. et al. *In vitro* bond strengths and SEM evaluation of dentin bond systems to different dentin substrates. *J. Dent. Res.*, v. 73, n. 1, p. 44-55, 1994.

POWERS, J. M.; YOU, C. Bonding to dentin treated with acidic primer/adhesive containing PENTA. *J. Dent. Res.*, v. 74, p. 34, 1995, Abstract n. 183. Special Issue.

SIDHU, S. K.; WATSON, T. F. Resin-modified glass ionomer materials: a status report for the American Journal of Dentistry. *Am. J. Dent.*, v. 8, n. 1, p. 59-67, 1995.

TAY, F.R.; GWINNETT, A.J., PANG, K.M. et al. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. *J. Dent. Res.*, v. 75, n. 4, p. 1034-1044, 1996.

TRIOLO JR, P. T.; BARKMEIER, W. W., LOS, S. A. Bonding efficacy of a compomer using different conditioning procedures. *J. Dent. Res.*, v. 74, p. 107, 1995, Abstract n. 761. Special Issue.

TYAS, M. J. Clinical evaluation of a polyacid modified resin composite (Compomer). *J. Dent. Res.*, v. 76, p. 165, 1997, Abstract n. 1212. Special Issue.

VAN MEERBEEK, B., PERDIGÃO, J., LAMBRECHTS, P. et al. The clinical performance of adhesives. *J. Dent.*, v. 26, n. 1, p. 1-20, 1998a.

VAN MEERBEEK, B., YOSHIDA, Y., LAMBRECHTS, P. et al. A TEM study of two water-based adhesive systems bonded to dry and wet dentin. *J. Dent. Res.*, v. 77, n. 1, p. 50-59, 1998b.

WICHT, M. J., FRITZ, U. B., NOACK, M. J. A one-year follow-up of class V Dyract restorations. *J. Dent. Res.*, v. 76, p. 165, 1997, Abstract n. 1210. Special Issue.

YAP, A. J. Resin-modified glass ionomer cements: a comparison of water sorption characteristics. *Biomaterials*, v. 17, n. 19, p. 1897-1990, 1996.

### Endereço para correspondência

Adair Luiz Stefanello Busato  
Rua Cândido da Silveira, 75 – Apto 702  
Bairro Auxiliadora Porto Alegre/RS CEP: 90540-010  
Fone (051) 99525071 Fax (051) 3378314  
Alessandro Dourado Loguercio  
FO/USP – Departamento de Materiais  
Dentários  
Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 São Paulo/SP  
Fone/Fax 818 7842/7840 CEP 05508-900  
E-mail: aloguercio@zipmail.com.br