

# AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL EM DENTES POSTERIORES. EFEITO DO ADESIVO DENTINÁRIO ASSOCIADO AO AMÁLGAMA E À RESINA COMPOSTA

Rosehelene Marotta ARAUJO\*  
Marinês Vieira da SILVA\*\*

- **RESUMO:** Esse estudo teve por objetivo avaliar, em dentes humanos extraídos, o nível de infiltração marginal de restaurações do tipo MOD com término cervical em cimento. Em cada corpo-de-prova foram avaliadas as seguintes regiões: interface cimento/adesivo dentinário/resina composta; interface cimento/adesivo dentinário/amálgama; interface amálgama/adesivo dentinário/resina composta. Das 3 regiões, a que apresentou menores índices de infiltração marginal foi a interface amálgama/adesivo dentinário/resina composta.
- **UNITERMOS:** Infiltração marginal; adesivo dentinário; materiais restauradores posteriores.

## Introdução

Nos últimos tempos há uma tendência cada vez maior em se obter materiais restauradores que supram alguns requisitos desejáveis, como estética, adesão, ausência de infiltração, corrosão e degradação, além de compatibilidade com as estruturas dentais e ausência de alterações morfológicas e dimensionais.

Já em 1955, Buonocore<sup>2</sup> introduziu a técnica do condicionamento ácido do esmalte, proporcionando assim a possibilidade de realização de preparos cavitários mais conservadores devido à formação de *tags* na estrutura do esmalte. Dessa forma, observou-se um verdadeiro embricamento mecânico entre o esmalte e a resina acrílica, solucionando-se praticamente o problema de retenção e parcialmente o de infiltração. Esta técnica, necessitando da presença do esmalte, não pode ser aplicada nas bordas cavitárias limitadas por cimento ou dentina.

---

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

\*\* Estagiário do Departamento de Odontologia Restauradora – Disciplina de Dentística – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245 – São José dos Campos – SP.

Uma das principais preocupações em relação às cavidades terminadas em cimento, é que estas restaurações são sujeitas a trocas frequentes por causa, principalmente, de recidiva de cárie.

Os adesivos dentinários, então, surgiram com a finalidade de proporcionar uma ligação química com a dentina de tal maneira que bloqueassem completamente a infiltração marginal. Entretanto, todos os trabalhos comprovam que os adesivos dentinários não são capazes de bloquear totalmente a infiltração marginal, que por sua vez é sempre maior quando não existe esmalte<sup>12</sup>.

Esse fato é compreensível, pois além de não podermos nos utilizar do recurso do ataque ácido nos preparos com término em cimento, estes geralmente se localizam a uma distância relativamente longa do foco de luz do aparelho fotopolimerizador, principalmente no caso de restaurações em dentes posteriores do tipo MOD.

Apesar de todos esses problemas, há uma grande preocupação por parte dos fabricantes, pesquisadores e clínicos em saná-los. Num estudo recente, realizado por Prati et al.<sup>11</sup>, a respeito da força de adesão e microinfiltração de vários sistemas de adesivos dentinários, concluíram que a nova geração de adesivos oferece uma melhora significativa sobre os primeiros adesivos devido ao método de aplicação do primer no pré-tratamento da dentina, promovendo melhor adesão entre dentina e compósito.

Atualmente, os adesivos estão sendo cada vez mais utilizados, não só no sistema de resina composta, mas também sob outros materiais restauradores, como por exemplo, o amálgama. A essa técnica os autores chamam de "Amálgama Adesivo".

Eidelman et al.<sup>6</sup>, num estudo da microinfiltração marginal de classe II, utilizando a combinação amálgama e resina composta como materiais restauradores, observaram que a microinfiltração de restaurações de "Amálgama-Adesivo", em margem gengival tanto em cimento quanto em esmalte, foi significativamente menor que em restaurações convencionais de resina composta e que a interface amálgama-compósito demonstrou excelentes resultados.

Staninec & Holt<sup>13</sup>, estudando a adesão do amálgama na estrutura do dente, concluíram que menor infiltração foi encontrada nas cavidades restauradas com "Amálgama-Adesivo" do que aquelas em que se utilizaram verniz copal ou nenhum material sob o Amálgama.

Levando em conta todos esses aspectos e com a preocupação de se obter restaurações com o menor grau de microinfiltração é que, nesse trabalho, foi estudado o efeito do adesivo dentinário, associado ao amálgama e à resina composta, analisando a infiltração marginal nas interfaces cimento/adesivo dentinário/restauração de amálgama, cimento/adesivo dentinário/resina composta e entre a associação do amálgama/adesivo dentinário/resina composta.

## Material e método

Foram utilizados dez molares humanos íntegros recém-extraídos e fixados em formol a 10%. Cada dente recebeu restaurações MOD com os seguintes materiais: na caixa mesial o amálgama Dispersalloy (Johnson & Johnson), completando-se a caixa oclusal com a resina composta APH (Caulk/Dentsplay); caixa disto-oclusal somente a resina APH; houve interposição do adesivo dentinário Prisma Universal Bond 3 entre cimento/materiais restauradores e materiais restauradores entre si.

Para a realização do preparo cavitário, foi utilizada ponta diamantada cilíndrica 1.090 (Sorensen) em alta rotação com refrigeração abundante. O preparo MOD convencional de Black foi padronizado com as seguintes dimensões:

Caixa oclusal: profundidade ocluso-pulpar = 3 mm  
distância vestibulo-lingual = 2,5 mm

Caixa proximal: distância vestibulo-lingual = 2,5 mm  
distância méso-distal = 1,5 mm  
profundidade ocluso-cervical = até atingir cimento

Após o acabamento do preparo foram efetuados os seguintes procedimentos:

*Lavagem da cavidade* – Foi utilizado tergentol, aplicado por meio de bolinhas de algodão em todas as paredes do preparo. Em seguida, realizou-se a secagem da cavidade com jatos de ar.

*Condicionamento ácido do esmalte* – Foi aplicado ácido condicionador dental gel (Caulk/Dentsplay) ao redor de todo ângulo cavo superficial pelo tempo de 1 minuto, excetuando-se as paredes cervicais com término em cimento.

Lavou-se a cavidade por 15 segundos e, em seguida, secou-se com jatos de ar.

*Aplicação do Primer* – O Primer foi aplicado com pincel sobre toda a dentina, deixando agir por 30 segundos sem enxaguar. Decorrido esse tempo, secou-se com jatos de ar por 5 a 10 segundos.

*Restauração adesivo/amálgama em cimento* – O adesivo dentinário Prisma Universal Bond 3 (Caulk/Dentsplay) foi aplicado com auxílio de um pincel sobre todo o esmalte e dentina da cavidade.

O excesso foi removido com jatos de ar e o adesivo foi fotopolimerizado por 10 segundos. Foi utilizada tira de matriz de aço e porta matriz de Toflemire. Na caixa mesial foi condensado amálgama Dispersalloy (Johnson & Johnson) até a proximidade do ângulo axio-pulpar.

*Restauração do adesivo/resina composta em cimento e Resina composta/adesivo/amálgama* – Sobre a superfície do amálgama foi aplicada uma camada do mesmo adesivo e fotopolimerizado por 10 segundos.

A resina APH (Caulk/Dentsplay) foi inserida em camadas incrementais na caixa distal, de cervical até oclusal, e logo em seguida da caixa oclusal até a união com o adesivo/restauração amálgama. Cada incremento foi fotopolimerizado por 40 segundos.

*Termociclagem* – Concluída a etapa restauradora, prosseguiu-se com a termociclagem de todos os corpos-de-prova.

Para a termociclagem foi utilizado o corante Rodamina B a 0,2%. Essa solução foi preparada em três recipientes até atingirem as seguintes temperaturas: 5°C (mais ou menos 2); 37°C (mais ou menos 2) e 50°C (mais ou menos 2). Cada ciclo era formado pela imersão dos dentes por 3 minutos em cada recipiente. Realizaram-se 5 ciclos consecutivos, e após o término os dentes permaneceram por 24 horas no mesmo corante em temperatura ambiente.

*Análise da Infiltração Marginal* – Os dentes foram então lavados em água corrente para remoção do excesso de corante, cortados no sentido méseo distal ao longo de todo eixo axial e as metades foram colocadas em lâminas e levadas à lupa esterioscópica (aumento de 16x) para avaliação da infiltração do corante em três regiões:

- interface cimento/adesivo dentinário/amálgama;
- interface cimento/adesivo/resina composta;
- interface resina composta/adesivo dentinário/amálgama.

Para avaliação da infiltração marginal foi estabelecido um critério de acordo com a Tabela 1.

Dois avaliadores, devidamente calibrados, realizaram 10 avaliações para cada interface, totalizando 30.

Tabela 1 – Níveis de infiltração para a cavidade

Grau	Nível de infiltração
0	Ausência total de infiltração
1	Infiltração atingindo o limite amelodentinário da interface Am/RC ou metade da parede cervical
2	Infiltração atingindo a parede axial
3	Infiltração atingindo a polpa

## Resultado e discussão

Os resultados obtidos na avaliação da infiltração marginal estão contidos na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Resultados obtidos

Grupos (combinação das amostras)	Grau:	0	1	2	3
A = CAM <sub>2</sub>	Frequência:	7	2	1	0
B = CAM <sub>1</sub>		4	2	3	1
C = M <sub>1</sub> AM <sub>2</sub>		10	0	0	0

C = Cimento.

A = Adesivo Dentinário Prisma Bond 3.

M<sub>1</sub> = Amálgama Dispersalloy.

M<sub>2</sub> = Resina Composta APH.

A aplicação da Análise de Variância aos dados da Tabela 2 originou a Tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Estimativa da média aritmética, desvio padrão e Variância para as combinações A, B e C

	Média	D.P.	Variância
A = CAM <sub>2</sub>	0.4	0.663	0.440
B = CAM <sub>1</sub>	1.1	1.044	1.090
C = M <sub>1</sub> AM <sub>2</sub>	0	0.000	0.000

O teste de Tukey foi aplicado aos valores acima a 5% de nível de significância (Tabela 4).

Tabela 4 – Matriz de diferenças de Médias

	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_B$	$\bar{X}_C$
$\bar{X}_A$	–	–	0,400
$\bar{X}_B$	0,700	–	1,100
$\bar{X}_C$	–	–	–

(DHS = 0,431)

$\bar{X}_A - \bar{X}_C = n.s.$

$\bar{X}_B - \bar{X}_C = s.$

$\bar{X}_B - \bar{X}_A = s.$

Por este teste foi demonstrado que:

- Os grupos A e C foram estatisticamente iguais.
- O grupo B, que teve a maior média, foi o pior por este critério de análise.

Observamos que houve um baixo índice de infiltração marginal na interface CAM<sub>2</sub> (cimento/adesivo/resina composta).

Esses resultados encontram respaldo nas observações de Prati et al.<sup>11</sup> e Douglas<sup>5</sup>, que relatam uma melhora nos adesivos de nova geração pelo fato de haver um pré-tratamento da dentina com aplicação do primer.

A evolução dos adesivos dentinários tem sido no sentido de atuarem mais efetivamente sobre a dentina, que é biologicamente ativa, complexa em composição e estrutura morfológica, apresentando fatores adversos como fluidos dentinários, tecidos vitais e outros, que interferem na sua efetiva ligação com os materiais restauradores, diferente do que ocorre com o esmalte.

Para vencer esses obstáculos, a superfície de lama dentinária ou restos e fragmentos depositados sobre a dentina após a realização do preparo cavitário, chamado de *smear layer*, pode ser alterada ou removida para se conseguir uma efetiva adesão com a dentina<sup>10</sup>.

A função do primer no pré-tratamento da dentina é remover parcialmente o *smear layer*, diminuindo a tensão superficial, proporcionando, portanto, melhor adesão entre dentina e compósito<sup>3</sup>.

O primer também contém determinados componentes que promovem uma ligação química com componentes orgânicos e inorgânicos da dentina. O Prisma Universal Bond 3 contém ésteres acrílicos fosfatados, auxiliando sua adesão iônica aos íons cálcio da dentina<sup>9</sup>.

De acordo com os resultados deste trabalho, os adesivos dentinários da nova geração, combinados com resina composta, obtiveram menor índice de infiltração que os amálgamas adesivos em cavidades classe II com término cervical em cimento.

Houve alto índice de infiltração marginal na interface CAM<sub>1</sub> (cimento/adesivo/amálgama). Nossos resultados discordam dos obtidos por Eidelman et al.<sup>6</sup>, que encontraram menores níveis de infiltração na interface cimento/adesivo/amálgama do que na interface cimento/adesivo/resina composta.

Eidelman et al.<sup>6</sup>, assim como Crim & Shay<sup>4</sup>, atribuem o insucesso de restaurações convencionais de resina composta, neste tipo de cavidade, ao grande volume de compósito utilizado, determinando uma grande contração de polimerização e, conseqüentemente, maior potencial de microinfiltração e também às dificuldades técnicas durante os procedimentos restauradores em cavidades com parede gengival em cimento.

Devemos ressaltar que, apesar da metodologia utilizada por Eidelman et al.<sup>6</sup> assemelhar-se parcialmente a esse estudo, o referido autor utilizou-se de um adesivo dentinário e resina composta diferentes daqueles utilizados nesse estudo. O adesivo

Tenure (Dent. Mat., In), por eles utilizado, apresenta como preparador da dentina uma solução condicionadora à base de ácido nítrico, o que difere da solução primer do Prisma Universal Bond 3 que apresenta outros componentes como, por exemplo, o Hema e o Penta.

Além disso, Johnsons et al.<sup>9</sup> observaram que existe uma ligação covalente do adesivo dentinário com o primer e também com a resina composta, o que não ocorre com adesivo dentinário e amálgama, confirmando novamente a supremacia de restaurações convencionais de resina composta com adesivos dentinários de última geração.

Os excelentes resultados obtidos na interface  $M_1AM_2$  (amálgama/adesivo/resina composta) poderiam ser explicados pelo fato de que o adesivo penetra nas irregularidades e porosidades da superfície do amálgama, gerando uma adesão com a resina composta, já relatados por Mertz-Fairhurst & Newcomer<sup>10</sup> e por Eidelman et al.<sup>6</sup>, além do que não há interferências da umidade e outros inconvenientes dos tecidos dentinários, sendo puramente uma relação entre dois materiais restauradores.

Contudo, apesar dos baixos índices de infiltração encontrados neste trabalho, os adesivos dentinários não foram capazes de bloquear totalmente a infiltração marginal, confirmando os resultados encontrados por outros autores<sup>1,3,6,8,9,11,12,14</sup>. Isso implica falhas nos materiais adesivos e restauradores que deverão ser ainda mais estudados e reformulados para sanarem paulatinamente um dos principais problemas da odontologia que é a infiltração marginal.



FIGURA 1 – Corte méso-distal evidenciando-se as interfaces avaliadas.

## Conclusão

1. Não houve diferença estatisticamente significativa nos graus de infiltração na interface amálgama/adesivo/resina composta ( $M_1AM_2$ ), quando comparados com a interface cimento/adesivo/resina composta ( $CAM_2$ ).

2. Houve diferença estatisticamente significativa nos graus de infiltração da interface cimento/adesivo/amálgama ( $CAM_1$ ) quando comparados com a interface amálgama/adesivo/resina composta ( $M_1AM_2$ ) e cimento/adesivo/resina composta ( $CAM_2$ ).

3. O maior grau de microinfiltração marginal observado foi na interface cimento/adesivo/amálgama ( $CAM_1$ ).

## Agradecimento

As técnicas do Laboratório de Apoio à Pesquisa (LAP) da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP: Monica Guimarães Figueiredo e Monica Micadei Rangel; a Johnson & Johnson do Brasil e a Dentsplay/Caulk.

ARAUJO, R. M., SILVA, M. V. da. Posterior teeth marginal leakage. The effect of dentin bond agent with amalgam and composite resin. *Rev. Odontol. UNESP, São Paulo*, v. 21, n. 1, p. 223-231, 1992.

- *ABSTRACT: This study had purpose to evaluate in vitro marginal leakage of MOD restorations with the gingival margin in cementum. Each tooth was evaluated in the following interfaces: cementum/dentin bonding agent/composite, amalgam/dentin bonding agent/ composite and cementum/dentin bonding agent/amalgam. The degree of microleakage at the cementum/dentin bonding agent/amalgam interface was worse than at the cementum/dentin bonding agent/composite and amalgam/dentin bonding agent/composite.*
- *KEYWORDS: Marginal leakage; dentin bonding agent; posterior restorations.*

## Referências bibliográficas

1. ARAUJO, P. A., ASMUSSEN, E. Effect of dentin adhesives on contraction of restorative resins in cavities surrounded by acid-etched enamel. *Acta. Odont. Scan.* v. 48, n. 5, p.333-6, 1990.

2. BUONOCORE, M. G. Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, v. 34, p. 849-53, 1955.
3. CRIM, G. A. Influence of bonding agents and composites on microleakage. *J. Prosthet. Dent.*, v. 61, n. 5, p. 571-4, 1989.
4. CRIM, G. A., SHAY, J. S. Microleakage pattern of a resin veneered glass-ionomer cavity liner. *J. of Prosthet. Dent.*, v. 58, p. 273-6, 1987.
5. DOUGLAS, W. H. Clinical status of dentine bonding agents. *J. Dent.*, v. 17, n. 5, p. 209-15, 1989.
6. EIDELMAN, E. et al. An evaluation of marginal leakage of class II combined amalgam-composite restorations. *Oper. Dent.*, v. 15, n. 4, p. 141-8, 1990.
7. GROSSMAN, E. S., SPARRIUS, O. Marginal adaptation of composite resin-restored dentinal cavities. *The J. of Prosthet. Dent.*, v. 64, n. 5, p. 519-22, 1990.
8. HANSEN, E. K., ASMUSSEN, E. Marginal adaptation of posterior resins: effect of dentin-bonding agent and higroscopic expansion. *Dent. Mater.*, v. 5, n. 2, p. 122-6, 1989.
9. JOHNSONS, G. H. et al. Dentin Bonding Systems: A review of current products and techniques. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 122, p. 34-41, 1991.
10. MERTZ-FAIRHUST, E., NEWCOMER, A. P. Interface gap at amalgam margins. *Dent. Mat.*, v. 4, p. 122-8, 1988.
11. PRATI, C. et al. Shear bond strength and microleakage of dentin bonding systems. *J. Prosthet. Dent.*, v. 65, p. 401-7, 1991.
12. SOUZA JR., M. H. S. et al. Adesivos dentinários – estrutura, modo de ação e considerações clínicas. *Rev. Bras. Odontol.*, v. XLV, n. 6, p. 22-5, 1988.
13. STANINEC, M., HOLT, M. Bonding of amalgam to tooth structure: Tensile adhesion and microleakage tests: *The J. Dent.*, v. 59, n. 4, p. 397-402, 1988.
14. TYAS, M. J. Clinical evaluation of three dentin bonding agents. *Aust. Dent. J.*, v. 14, n. 6, p. 559-62, 1989.

Recebido em 10.12.1991.