

EFEITO DO TRATAMENTO MECÂNICO DA RESTAURAÇÃO ENVELHECIDA NA REPARABILIDADE DE CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO QUIMICAMENTE ATIVADOS

Murilo de Sousa Guimarães
Érika Botelho Josgrilberg
Silvana Batista dos Santos

RESUMO

Enquanto a possibilidade de reparos em restaurações de resina composta encontra respaldo na literatura, o mesmo não é verdadeiro para restaurações de cimento de ionômero de vidro. **Objetivo:** Avaliar o efeito do tratamento mecânico da superfície da restauração envelhecida na reparabilidade de cimentos de ionômero de vidro quimicamente ativados (CIV). **Materiais e métodos:** Foram confeccionados 60 espécimes em Maxion R, 60 espécimes em Vidrion R e 60 espécimes em Ketac Molar, os quais, após envelhecimento, foram divididos em 3 grupos (n=20) de acordo com o tratamento mecânico da superfície (ponta diamantada em alta rotação, ponta em ultra-som e sem tratamento) e reparados com o mesmo material. Os espécimes foram isolados deixando exposta apenas a interface de união previamente à impregnação por nitrato de prata. A infiltração de íons prata foi avaliada em estereomicroscópio, sendo os dados analisados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). **Resultados:** O melhor método de tratamento para o CIV foi a asperização com broca diamantada. O material que mostrou menores valores de infiltração marginal foi o Ketac Molar. **Conclusão:** A asperização mecânica da restauração antiga em CIV foi importante para reduzir a infiltração.

Palavras-chave: Materiais dentários. Cimento ionômero de vidro. Reparo.

ABSTRACT

Background: While possibilities of repairs in restoration composite resin find support in literature, the same is not true when it comes to glass ionomer cement. **Goal:** evaluate the effect of the mechanical treatment on the surface of old restoration in the reparability of glass ionomer cement chemically activated (CIV). **Material and methods:** 60 samples were made of Maxion R, 60 of Vidrion R and 60 of Ketac Molar, which, after being aged, were divided into 3 groups (n=20) according to mechanical treatment on the surface (diamond tip in high rotation, ultra-sound tip and no treatment) and repaired with the same material. The samples were isolated, leaving exposed only the bounding interface previously to the silver nitrate impregnation. The silver ion filtering was evaluated in stereo microscope, and the data were analyzed through Kruskal-Wallis and Mann-Whitney ($\alpha=0,05$) tests. **Results:** The best treatment method for the CIV was the roughened diamond drill. The material which showed less marginal infiltration values was the Ketac Molar. **Conclusion:** The mechanical roughening of the old restoration in CIV was important to reduce the infiltration.

Key-words: Dental materials. Glass ionomer cement. Repair.

INTRODUÇÃO

Restaurações plásticas estão sujeitas a fraturas e falhas, as quais podem se manifestar imediatamente após a conclusão do procedimento restaurador ou em função dos desafios impostos durante sua funcionalidade na cavidade bucal (BLUM, 2001). Entretanto as restaurações de compósitos deficientes ou que se tornam deficientes com o tempo, não precisam ser necessariamente removidas por completo. A remoção completa da restauração leva, inevitavelmente, a ampliação da cavidade com perda adicional de substância dentária (BLUM, 2001), diminuição do tempo de vida útil da nova restauração e, em caso de restaurações profundas, possível comprometimento pulpar (MURDOCH-KINK; MCLEAN, 2003). Conseqüentemente, o procedimento de reparo deve ser considerado uma opção para restaurações que se apresentam insatisfatórias por ser mais conservador, menos complexo, de execução mais rápida e menor custo.

Da mesma forma, a utilização de novas tecnologias como a abrasão a ar, o laser e o sistema CVDentus permite a realização de preparos ultraconservadores em relação aos instrumentos rotatórios convencionais (LIMA *et al.*, 2006). Conjuntamente, a realização de reparos utilizando essas tecnologias pode minimizar ainda mais a perda desnecessária de tecido dentário.

O sistema CVDentus consiste na utilização da tecnologia CVD (*Chemical Vapor Deposition*) na confecção de pontas odontológicas para desgaste dentário associadas ao aparelho de ultra-som. Estas pontas possuem uma camada única de diamante formada em sua parte ativa por um processo de deposição química a partir da fase de vapor e são mais resistentes à vibração quando comparadas às pontas diamantadas convencionais (CEBALLOS *et al.*, 2001). Embora a utilização do ultra-som promova um corte mais lento, o desgaste resultante é mais preciso e conservador do que o realizado com pontas diamantadas utilizadas em instrumentos rotatórios (LIMA *et al.*, 2006). Outras vantagens do ultra-som são menor ruído, melhor visibilidade e irrigação mais efetiva (LIMA *et al.*, 2006).

Uma propriedade importante dos procedimentos de reparo, a qual deve ser criteriosamente considerada é a resistência adesiva interfacial (FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008; LEWIS *et al.*, 1998), uma vez que reflete a qualidade da interface produzida entre as superfícies da restauração inicial e a camada do reparo. Especificamente para restaurações em resina composta, algumas técnicas de reparo têm sido investigadas com o objetivo de obter satisfatória resistência adesiva interfacial (BONSTEIN *et al.*, 2005; CAVALCANTI *et al.*, 2007; FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008; GORDAN *et al.*, 2006; MONCADA *et al.*, 2008). As técnicas visam tratar superficialmente a restauração inicial com procedimentos mecânicos como a abrasão a ar (CESAR *et al.*, 2001) e a asperização com fresas sob refrigeração (GORDAN *et al.*, 2006) e/ou procedimentos químicos como condicionamento ácido (GORDAN *et al.*, 2006) associado ou não a agentes adesivos (CESAR *et al.*, 2001; GORDAN *et al.*, 2006). Entretanto, o embricamento mecânico tem sido considerado o

fator mais importante no estabelecimento de uma adequada interface de união nos procedimentos de reparo em restaurações de resina composta (BONSTEIN *et al.*, 2005; KUPIEC; BARKMEIER, 1996; SHAHDAD; KENNEDY, 1998).

Para as restaurações em cimentos de ionômêro de vidro, entretanto, não existem informações na literatura quanto à procedimentos de reparo e sua influência na qualidade da interface material inicial e camada de reparo, o que justifica o desenvolvimento de pesquisas científicas para tal finalidade. Desta forma este estudo avaliou a infiltração de reparos em cimentos de ionômêro de vidro quimicamente ativados (CIV), após a utilização de ponta diamantada ou sistema CVDentus como tratamento mecânico superficial da restauração inicial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo dos espécimes

Sessenta espécimes com 5 mm de diâmetro e 6 mm de altura foram confeccionados para cada material restaurador, com auxílio de uma matriz bipartida. Para os espécimes confeccionados em CIV (Maxion R, Vitrion R e Ketac Molar), o material foi manipulado na proporção de 1 colher de pó para 1 gota de líquido (2,5:1 por peso) e inserido em dois incrementos na matriz com auxílio de uma seringa do tipo *centrix* (DFL, São Paulo, SP, Brasil).

Processo de envelhecimento

A superfície de cada espécime foi imediatamente submetida a polimento com lixas abrasivas (Sistema Soft-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Em seguida, cada espécime foi individualmente armazenado em estufa a 37° C, mergulhado em saliva artificial (Farmácia Escola Unesp, Unesp-Araraquara, Araraquara, SP, Brasil) (1mL/1,88 cm², pH 6,8) por 14 dias e então submetido a 1000 ciclos térmicos (5° C/55° C) em água deionizada para simular o envelhecimento dos materiais restauradores (Hannig *et al.*, 2006).

Preparo mecânico da restauração envelhecida

Decorrido o período para envelhecimento, os espécimes de cada material foram aleatoriamente divididos em 3 grupos (n=20) de acordo com o tipo de instrumento utilizado para o desgaste da restauração inicial envelhecida. Após profilaxia da superfície com pedra pomes em água e taça de borracha por 30 segundos seguida de lavagem abundante, os espécimes receberam um dos seguintes tratamentos: desgaste (asperização) com ponta diamantada cilíndrica em alta rotação (no. 3145, KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e sob refrigeração abundante ar/água, com pressão moderada (*ca.* 200 gf) por 20 segundos; desgaste (asperização) com ponta CVD cilíndrica (n. 8.2142, CVDentus – Clorovale Diamantes, SP, Brasil) acoplada ao ultra-som utilizando potência

II (*power* II) e irrigação I (*pump* I), com pressão moderada (*ca.* 200 gf) por 20 segundos; ou ausência de tratamento mecânico (controle).

Em seguida, os espécimes foram reposicionados na matriz para a aplicação dos materiais de reparo. A superfície exposta foi tratada com ácido poliacrílico por 30 segundos, seguido de lavagem por 5 segundos e secagem. O cimento ionomérico foi aplicado como descrito anteriormente. Concluído o procedimento de reparo, todos os espécimes foram armazenados por 24 horas em estufa 37° C, em ambiente com 100% de umidade relativa.

Infiltração com nitrato de prata amoniacal

Em seguida, os espécimes foram isolados com uma camada de adesivo epóxi Araldite (Brascola Ltda, SP, Brasil) e esmalte cosmético colorido Colorama (Colorama, SP, Brasil), respeitando a distância de 1 mm ao redor da interface de união. Os espécimes foram, então, submetidos a um novo ciclo de envelhecimento químico e térmico como descrito previamente.

Concluído o envelhecimento, os espécimes foram armazenados em solução de nitrato de prata amoniacal (pH 9,5) a 50% por 24 horas, em ambiente escuro e fechado. Posteriormente foram lavados em água corrente por 5 minutos para a remoção do excesso da solução e foram submersos em revelador dental por 8 horas sob luz fluorescente. Os espécimes foram novamente lavados em água corrente por 5 minutos e as camadas protetoras de adesivo epóxi e esmalte foram removidas com uma lâmina de bisturi nº 15.

Análise da infiltração e formação de fendas

Utilizando-se uma máquina para cortes de precisão (ISOMET 1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA), os espécimes foram seccionados ao meio no sentido perpendicular à interface de união. Uma das metades foi aleatoriamente selecionada para avaliação da infiltração com nitrato de prata em lupa estereoscópica (Modelo SZX7, Olympus, São Paulo, Brasil) com aumento de 40 vezes. As leituras em milímetros (mm), foram realizadas em duplicata, por um único examinador previamente treinado, com intervalo de 7 dias entre cada leitura.

Análise estatística

A média das duas leituras foi computada e os valores de infiltração de nitrato de prata foram transformados em porcentagem considerando-se a extensão total da interface (5 mm) como 100%. Aos conjuntos de dados referentes à porcentagem de infiltração com nitrato de prata (análise em lupa estereoscópica) foram aplicados os testes estatísticos de Kruskal-Wallis, complementados por testes de Mann-Whitney considerando-se as variáveis “material” e “tratamento da superfície”. Todos os testes estatísticos foram considerados ao nível pré-estabelecido de 5% de significância.

RESULTADOS

Infiltração com nitrato de prata

Dados descritivos referentes à porcentagem de infiltração de nitrato de prata segundo os materiais e tratamentos estão apresentados na Tabela 1. Os valores de infiltração de nitrato de prata observados para o cimento de ionômero de vidro Vidrion R e Maxion foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aos valores observados para o cimento de ionômero de vidro Ketac Molar, independentemente do tratamento realizado na superfície da restauração envelhecida. A mediana geral (P25-P75) de infiltração observada para o Ketac Molar.

O melhor método de tratamento da restauração envelhecida foi a asperização de sua superfície com broca diamantada em alta rotação, uma vez que os valores de infiltração observados para esse grupo foram estatisticamente inferiores aos valores observados para o grupo controle, ou seja, sem tratamento (Tabela 1, $p < 0,05$). Por outro lado, a asperização da superfície com o sistema CVDentus, não influenciou os valores de infiltração uma vez que esses foram comparáveis aos observados no grupo controle (Tabela 1, $p > 0,05$). Entretanto quando os métodos mecânicos foram comparados entre si, não houve diferença estatística entre eles (Tabela 1, $p > 0,05$).

DISCUSSÃO

As principais causas de falhas em restaurações diretas são cárie e fraturas (BERNARDO *et al.*, 2007; OPDAM *et al.*, 2007), embora outras causas menos prevalentes também podem ser consideradas, como por exemplo, alteração de cor e perda da integridade antômica devido ao desgaste. Nesses casos, o tratamento de escolha recai sobre a substituição completa ou o reparo da restauração defeituosa (BONSTEIN *et al.*, 2005). A última opção vem sendo investigada como alternativa confiável desde que foi demonstrado ser possível estabelecer uma união durável e adequada entre a restauração defeituosa e a nova camada de reparo (CAUSTON, 1975), embora apenas 39% a 47% da resistência coesiva da restauração original possa ser restituída (BONSTEIN *et al.*, 2005). Alguns requisitos, entretanto, devem ser respeitados para que se alcance sucesso, dentre eles, evitar camadas muito finas, principalmente nas margens da porção do reparo e garantir uma adequada limpeza e secagem da superfície a ser reparada. Além disso, o tempo transcorrido entre a polimerização inicial da resina composta e um posterior reparo parece ser um fator importante a ser considerado, pois as resinas mais velhas apresentam em sua composição uma menor quantidade de monômeros residuais disponíveis para a copolimerização (PAPACCHINI *et al.*, 2007), tornando inadequada a união com a resina nova, e deste modo, aumentando a possibilidade de infiltração na linha de união (CAVALCANTI *et al.*, 2007). Adicionalmente, restaurações de resina composta envelhecidas sofrem alterações relacionadas à sorção de água,

degradação hidrolítica, formação de microfendas, desprendimento de partículas de carga e eluição de alguns de seus constituintes (FERRACANE; MARKER, 1992; GEURTSEN, 1998). No presente estudo, o envelhecimento das restaurações foi simulado pela armazenagem em saliva artificial e ciclagem térmica (HANNIG *et al.*, 2006). Entretanto, esses procedimentos não são capazes de reproduzir com fidelidade o envelhecimento natural que ocorre na cavidade bucal, onde além de alterações térmicas e contato constante com a saliva, as restaurações também são sujeitas a desafios químicos (presença de biofilme, alimentação) e mecânicos impostos pela mastigação.

Tentativas de melhorar a resistência adesiva interfacial e conseqüentemente reduzir a infiltração em reparos vêm sendo realizadas com os mais diversos métodos nos últimos anos, principalmente no que se refere ao tratamento do substrato para adesão (BURNETT *et al.*, 2004; CEBALLOS *et al.*, 2001; FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008; PAPACCHINI *et al.*, 2007), com destaque ao tratamento mecânico, uma vez que o embricamento mecânico entre a restauração antiga e a camada de reparo tem sido considerado o componente mais importante para a promoção de uma eficiente interface de união (BONSTEIN *et al.*, 2005; KUPIEC; BARKMEIER, 1996; SHAHDAD; KENNEDY, 1998; PAPACCHINI *et al.*, 2007). Dentre os tratamentos mecânicos da superfície da restauração a ser reparada, a broca diamantada tem sido utilizada com bons resultados (BONSTEIN *et al.*, 2005; PAPACCHINI *et al.*, 2007), embora outros métodos como por exemplo o jateamento da superfície com partículas de óxido de alumínio, possam apresentar melhor (PAPACCHINI *et al.*, 2007) ou equivalente eficiência (CAVALCANTI *et al.*, 2007). Bonstein *et al.*(2) observaram que a asperização mecânica com broca diamantada em alta rotação resultou em maior resistência de união resina envelhecida/reparo. Além disso, sugerem que a utilização das brocas diamantadas é mais simples e eficiente. No presente estudo foi observado que os reparos em cimento de ionômero de vidro que receberam asperização superficial com broca diamantada mostraram resultados favoráveis, especialmente para o cimento ionomérico, uma vez que redução significativa de infiltração foi observada para esse grupo em relação à ausência de tratamento.

As pontas de diamante CVD, quando comparadas às brocas diamantadas e brocas convencionais, apresentam como vantagens maior durabilidade, melhor facilidade de limpeza e esterilização e maior eficiência durante o corte (SEIN *et al.*, 2004). No entanto, diferenças morfológicas são observadas na superfície dentária quando preparos confeccionados com pontas diamantadas CVDentus são comparados a preparos realizados com brocas diamantadas convencionais em alta rotação (DINIZ *et al.*, 2005). Ao avaliar o grau de rugosidade das superfícies em esmalte e dentina desgastadas com brocas diamantadas convencionais de granulação grossa e com pontas CVD ao ultra-som, Diniz *et al.* (2005) observaram que as amostras preparadas com pontas CVD foram as que produziram menor grau de rugosidade superficial. Os autores sugeriram que a lisura e a homogeneidade das paredes cavitárias realizadas com pontas CVDentus

contribuiriam para a redução da infiltração marginal em cavidades restauradas em resina composta. Entretanto, essa premissa não foi observada no presente estudo para a união CIV envelhecido/reparo uma vez que não foi encontrada diferença estatisticamente significante entre as restaurações superficialmente asperizadas com pontas CVDentus e com o grupo controle quanto a infiltração de nitrato de prata, para ambos os materiais restauradores. Poderia ser especulado que no caso de reparos com materiais plásticos, a rugosidade superficial da restauração envelhecida proporcionaria retenção mecânica entre essa e o material de reparo, ratificando o importante papel do embricamento mecânico nos procedimentos de reparo (BONSTEIN *et al.*, 2005; KUPIEC; BARKMEIER, 1996; SHAHDAD; KENNEDY, 1998; PAPACCHINI *et al.*, 2007). Adicionalmente, ainda não é conhecido se o efeito da vibração gerada pelo ultra-som poderia causar danos à interface de união da porção da restauração que não será substituída.

Nos procedimentos de reparo, com ou sem a necessidade de desgaste da restauração envelhecida, é essencial realizar o condicionamento químico de acordo com o material utilizado, uma vez que o novo material deve apresentar adequada união não somente à restauração envelhecida, mas também aos tecidos dentários. O condicionamento ácido tem sido considerado um procedimento imprescindível na Odontologia adesiva contemporânea, uma vez que proporciona o aumento da área de superfície, resultando em retenções micromecânicas, para posterior aplicação do agente adesivo (FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008; MATOS *et al.*, 1997). Outra função do condicionamento ácido empregado nos reparos em resina composta é a remoção de resíduos da superfície a ser reparada (FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008; PAPACCHINI *et al.*, 2007), o que favorece o íntimo contacto entre os materiais.

Nos reparos utilizando CIV apenas o condicionamento com ácido poliacrílico foi realizado sobre a restauração envelhecida. Embora esse material apresente o pH ácido o mesmo provavelmente não foi suficiente para criar microporosidades na superfície do cimento ionomérico a ser reparado. Consequentemente, para esse material, a asperização mecânica da superfície da restauração a ser reparada foi importante para reduzir os valores de infiltração. Em contrapartida, a utilização do ácido fosfórico seguido da aplicação de um agente adesivo nos reparos realizados em resina composta, podem produzir uma superfície mais rugosa (FAWZY; EL-ASKARY; AMER, 2008) a ponto de contribuir para o imbricamento mecânico entre os dois materiais, envelhecido e reparo. Esses resultados, entretanto, diferem dos observados por Bonstein *et al.* (2005), Papacchini *et al.* (2007) e Fawzy, El-Askary e Amer (2008), onde os autores demonstraram que, para reparos em resina composta, apenas o condicionamento ácido não melhorou significativamente a resistência de união material reparado/camada de repado em comparação ao controle sem tratamento superficial. No trabalho de Bonstein *et al.* (2005) apenas a asperização superficial da restauração

envelhecida com brocas diamantadas seguida da aplicação de um sistema adesivo resultou nos maiores valores da resistência adesiva interfacial.

Como não foram encontrados na literatura trabalhos sobre reparos em cimentos ionoméricos, não foi possível respaldar cientificamente a especulação de que agentes com maior acidez poderiam melhorar a qualidade da interface de união para esses materiais. Entretanto, os resultados do presente estudo permitiram observar que reparos em restaurações ionoméricas, apresentaram desempenho significativamente inferior aos reparos em resina composta quanto a infiltração, independentemente da asperização ou não da superfície da restauração a ser reparada.

Uma vez que reparos em restaurações defeituosas, desde que adequadamente indicados, resultam em maior preservação de estrutura dental quando comparados a substituição integral dessas restaurações, e são de mais fácil e rápida execução, é importante compreender que diferentes materiais podem requerer diferentes procedimentos relacionados ao tratamento mecânico e químico da restauração envelhecida (MONCADA *et al.*, 2008).

CONCLUSÃO

Dessa forma, considerando as condições experimentais do presente estudo, foi possível concluir que reparos realizados nos cimentos de ionômero de vidro permitiram infiltração de nitrato de prata na linha de união, sendo o Ketac Molar o material que apresentou os menores valores de infiltração. De forma geral, para esse material, um tratamento mecânico da superfície da restauração envelhecida seria necessário. Nesse caso, o melhor tratamento seria a asperização com broca em alta rotação.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, M. *et al.* Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. **J Am Dent Assoc**, v.138, p.775-783, 2007.

BLUM; R. Restorative dentistry with the Er:YAG laser. **J Oral Laser Appl**, 2001; v.1, p.55-58.

BONSTEIN, T. *et al.* Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. **J Adhes Dent**, v.7, p.41-49, 2005.

BURNETT JUNIOR, L. H.; SHINKAI, R. S.; EDUARDO, C. P. Tensile bond strength of a one-bottle adhesive system to indirect composites treated with Er: YAG laser, air abrasion, or fluoridric acid. **Photomed Laser Surg**, v.22, p.351-356, 2004.

CAUSTON, B. E. Repair of abraded composite fillings. An in vitro study. **Br Dent J**, v.139, p.286-288, 1975.

CAVALCANTI, N. A. *et al.* Effect of surface treatments and bonding agents on the Bond strength of repaired composites. **J Esthet Rest Dent**, v.19, p.90-98, 2007.

CEBALLOS L. *et al.* Microleakage of composite restorations after acid or Er-Yag laser cavity treatments. **Dent Mater**, v.17, p.340-346, 2001.

CESAR, P. F. *et al.* Tensile bond strength of composite repairs on Artglass using different surface treatments. **Am J Dent**, v.14, p.373-377, 2001.

DINIZ, M. B. *et al.* Microinfiltração marginal em cavidades preparadas com pontas CVDentus e diamantadas convencionais. **Ciência Odontol Bras**, v.8, p.75-81, 2005.

FAWZY, A. S.; EL-ASKARY, F. S., AMER, M. A. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. **J Dent**, v.36, p.969-976, 2008.

FERRACANE, J. L. ; MARKER, V. A. Solvent degradation and reduced fracture toughness in aged composites. **J Dent Res**, v.71, p.13-19, 1992.

GEURTSEN, W. Substances released from dental resin composites and glass ionomer cements. **Eur J Oral Sci**, v.106, p.687-695.

GORDAN, V. V. *et al.* Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. **J Esthet Rest Dent**, v.18, p.144-153, 2006.

HANNIG, C. *et al.* Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. **J Adhes Dent**, v.8, p.35-40, 2006.

KUPIEC, K. A. ; BARKMEIER, W. W. Laboratory evaluation of surface treatments for composite repair. **Oper Dent**, v.21, p.59-62, 1996.

LEWIS, G. *et al.* Shear bond strength of immediately repaired light-cured composite resin restorations. **Oper Dent**, 1998, v. 23, p.121-127.

LIMA, L. M. *et al.* Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. **Braz Oral Res**, v.20, p.155-161, 2006.

MATOS, A. B. *et al.* Effects of acid etching on dentin surface: SEM morphological study. **Braz Dent J**, v.8, p.35-41, 1997.

MONCADA, G. *et al.* Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. **Oper Dent**, v.33, p.258-64, 2008.

MURDOCH-KINCK, C. A.; MCLEAN, M. E. Minimally invasive dentistry. **J Am Dent Assoc**, v.134, p.87-95, 2003.

OPDAM, N. J. M. *et al.* A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. **Dent Mater**, v.23, p.2-8, 2007.

PAPACCHINI, F. *et al.* Composite-to-composite microtensile bond strength in the repair of a microfilled hybrid resin : effect of surface treatment and oxygen inhibition. **J Adhes Dent**, v.9, p.25-31, 2007.

SEIN, H. *et al.* Performance and characterisation of CVD diamond coated, sintered diamond and WC-Co cutting tools for dental and micromachining applications. **Thin Solid Films**, v.447-448, p.455-461.

SHAHDAD, S. A.; KENNEDY, J. G. Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study. **J Dent**, v.26, p.685-694, 1998.

Tabela 1

Valores de infiltração (%) de nitrato de prata segundo os materiais e tratamentos da superfície da restauração envelhecida

Material	Tratamento		
	Controle	Alta Rotação	CVDentus
Maxion R	89 (86,5-100) [20]*a**	59,1 (49,3-100) [20] b	89 (56,3-100) [20] ab
Vidrion R	100 (100-100) [20]a	71,1 (52,1-100) [20] b	100 (63,4-100) [20] ab
Ketac Molar	3,3 (0-21,4) [20] cd	7,0 (0-9,4) [19] c	11,2 (0-20,4) [19] d

* mediana (P25-P75) [n]

** valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente (Mann-Whitney, $p > 0,05$)