

Microinfiltração marginal em restaurações classe V de resina composta, associada a adesivo com e sem carga

Microleakage in class V composite resin restorations associated with adhesive with and without load.

Cintia Aquino¹, Ana Rita Sokolonski², Rebeca Bezerra³, Paula Mathias^{4*}, Roberto Paulo Correia de Araújo⁵

Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Processos Interativos de Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde. ICS, Universidade Federal da Bahia (UFBA).² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Processos Interativos de Órgãos e Sistemas – UFBA.;³ Doutora em Odontologia. Professora Doutora associada IV da FOUFBA. Faculdade de Odontologia da UFBA.;⁴ Doutora em Clínica Odontológica. Professora Adjunta de Dentística. Faculdade de Odontologia da UFBA.;⁵ Livre Docente. Professor Adjunto de Bioquímica. Departamento de Bioquímica e Biofísica, ICS/UFBA.

Resumo

Objetivo: avaliar, comparativamente, a infiltração marginal de restaurações em resina composta, nas quais foi utilizado um sistema adesivo sem carga, Adper Scotchbond Multi-Use® (3M ESPE), e de outros três sistemas adesivos com carga Optbond FL® (Kerr), Adper Single Bond 2® (3M ESPE), Prime & Bond NT® (Dentsply). **Metodologia:** cavidades classe V, com dimensões preestabelecidas, envolvendo esmalte e dentina, foram confeccionadas nas superfícies vestibulares e linguais de 40 molares humanos hígidos. Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de 10. Após a profilaxia, cada grupo foi restaurado com um dos sistemas adesivos e com resina composta Filtek Z-250®, inserida em três incrementos e fotoativada por 20 segundos, com o aparelho Optilight Plus®, emitindo luz halógena com intensidade de 400mw/cm². Os corpos de prova foram submetidos à termociclagem em água (5°C ± 2°C a 55°C ± 2°C) com 30 segundos de imersão e 5 segundos de intervalo entre cada banho, num total de 500 ciclos. Em seguida, foram imersos em solução de nitrato de prata a 50%, por 2 horas. Os dentes foram seccionados na direção mesiodistal, usando-se disco diamantado dupla face, e avaliados com uma lupa estereoscópica 50X de aumento. A extensão da penetração do corante na interface da restauração foi mensurada com o auxílio de um paquímetro digital. Os dados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA. **Resultados:** não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os grupos. **Conclusão:** o Adper Single Bond 2® e o Prime & Bond NT® demonstraram menores medidas de microinfiltração. **Palavras-chave:** Microinfiltração. Adesivos. Resina Composta.

Abstract

Objective: a comparative evaluation of the marginal leakage of composite resin restorations, in which an adhesive system with no load was used, Adper Scotchbond Multi-Use® (3M ESPE), and three other adhesive systems with load Optbond FL® (Kerr), Adper Single Bond 2® (3M ESPE), Prime & Bond NT® (Dentsply). **Methodology:** Cavities V class, with predetermined dimensions, involving enamel and dentin, were prepared on the buccal and lingual surfaces of 40 sound human molars. Teeth were randomly divided into four groups of 10. After prophylaxis, each group was restored with one of the adhesive systems and with composite resin Filtek Z-250®, set in three increments and light-cured for 20 seconds with Optilight Plus® device, emitting halogen light with 400mw/cm² intensity. The samples were subjected to thermal cycling in water (5°C ± 2°C to 55°C ± 2°C) with 30 seconds immersion and 5 second interval between each bath, a total of 500 cycles. Then, they were immersed in silver nitrate solution 50% for 2 hours. The teeth were sectioned in mesiodistal direction, using double faced diamond disc, and evaluated with a 50X increase stereoscopic magnifying glass. The extent of dye penetration in the restoration interface was measured with the aid of a digital caliper. Data attained were submitted to ANOVA. **Results:** no significant statistical differences were found between the groups. **Conclusion:** Single Bond Adper 2® and Prime & Bond NT® showed lower microleakage measures.

Keywords: Microleakage. Adhesives. Composite Resin.

INTRODUÇÃO

A constante busca por uma união eficaz entre material restaurador e tecido dental vem desafiando a

Odontologia há muitos anos. Uma adesão ótima entre dente e material restaurador seria capaz de prevenir a formação de fendas marginais e, dessa forma, impedir a penetração de bactérias e fluidos orais. Essa penetração de bactérias e toxinas na margem das restaurações pode desencadear lesões de cáries recorrentes, manchamentos e fraturas marginais, hipersensibilidade pós-operatória e até mesmo patologias pulpares irreversíveis (CAMPOS;

Correspondente/Corresponding: * Paula Mathias – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia – Endereço: Av. Reitor Miguel Calmon s/n, Vale do Canela, Salvador, Ba. CEP: 40.110-100 – Tel: xxxxxxxx – E-mail: pmathias@yahoo.com

GUASTALDI; PORTO NETO, 1999; NAGEM FILHO et al., 2014; VINAGRE, 2014).

Com o advento do condicionamento ácido do esmalte dentário, abriu-se uma nova perspectiva aos materiais restauradores adesivos, com a eliminação das macrorretenções adicionais e a conseqüente minimização do desgaste da estrutura dental remanescente. Contudo, a união adesiva, cujo objetivo principal é ser uma forte união mecânica entre o material restaurador e o dente (ARAÚJO et al., 2011; DANESHKAZEMI et al., 2015), ainda apresenta problemas, como a degradação hidrolítica, a contração de polimerização, a microinfiltração, a permeabilidade e a nanoinfiltração (BISPO, 2010).

A microinfiltração marginal é um dos principais problemas que comprometem a longevidade da restauração (NUNES, 2015; PINHEIRO et al., 2010). Ela é definida como a passagem de bactérias e suas toxinas entre as margens da restauração e das paredes do preparo cavitário (PERDIGÃO; SWIFT JUNIOR; WALTER, 2013). A microinfiltração pode ocorrer tanto sobre a superfície exterior do dente como no seu interior (HAN; PARK, 2014). Uma restauração adesiva que não apresenta uma união adequada à dentina condicionada pode não prevenir a formação de fendas nas margens da restauração. Várias técnicas, materiais e procedimentos clínicos podem influenciar na microinfiltração, como o tipo de sistema adesivo utilizado, a resistência do material e a localização das margens da restauração (FRANCO, GONÇALVES; PELLIZER, 2013; NUNES, 2015).

Com o objetivo de aprimorar suas propriedades mecânicas, fabricantes acrescentaram, na composição dos adesivos, partículas inorgânicas de tamanho nanométrico. As partículas de carga foram introduzidas para reduzir as tensões provenientes da contração de polimerização da resina composta, atuando como uma zona elástica. Desse modo, forma-se um gradiente de elasticidade entre dentina e resina composta, o que torna a transição entre elas menos brusca, e ameniza a formação de fendas e defeitos na zona de interdifusão de resina e dentina (ALONSO; SINHORETI; CORRER SOBRINHO, 2004; DELIPERI; BARDWELL; PAPATHANASIOU, 2003; SWIFT; PERDIGÃO; HEYMANN, 2001; YOUSSEF; TURBINO; YOUSSEF, 2001). Isso ocorre porque, quanto maior é a quantidade de cargas inorgânicas, menor é a contração de polimerização do material resinoso (BISPO, 2010; VINAGRE, 2014). Essa inserção de partículas de carga também eleva a resistência à tensão e à compressão, aumentando o módulo de elasticidade, reduzindo a absorção de água e promovendo melhorias na resistência adesiva do material (DEMARCO et al., 2012; HEINTZE; ROUSSON, 2012; PALLESEN et al., 2014; VINAGRE, 2014).

Por outro lado, a relevância desse reforço estrutural é controversa já que a percentagem do conteúdo inorgânico passível de ser incorporada nesses sistemas é limitada a um valor variável entre 10 a 50% em peso (PALLESEN et

al., 2013). Isso se deve ao fato de o tamanho das partículas incorporadas nesses sistemas ser normalmente inferior a 20 nm, o que condiciona um grande aumento da área de superfície total que elas ocupam, o que, por sua vez, limita significativamente a quantidade de partículas que pode ser incorporada, já que toda a partícula deve estar rodeada de silano e monômeros resinosos (VINAGRE, 2014).

A constante busca por um material que elimine a microinfiltração marginal nas restaurações de resina composta e que produza uma adesão eficaz determina um grande número de produtos disponíveis no mercado. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo comparar, *in vitro*, a microinfiltração marginal em restaurações de resina composta classe V associada a sistemas adesivos dentinários que usam condicionamento ácido como passo isolado, com e sem partículas de carga em suas composições.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da faculdade de odontologia da Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 40 dentes molares humanos hígidos, recém-extraídos por indicação cirúrgica periodontal ou ortodôntica. Esses dentes foram limpos para remoção de tecido aderido e cálculos, com auxílio de uma cureta periodontal, taça de borracha, pasta de pedra-pomes e água. Em seguida, foram examinados visualmente com lupa de aumento, com 2½ de magnitude, para detecção de possíveis trincas e fraturas. Os dentes foram armazenados em soro fisiológico e congelados a uma temperatura de -4°C, até o momento de sua utilização.

Todos os dentes receberam um preparo cavitário tipo classe V, nas dimensões de 2,0 mm de comprimento, 4,0 mm de largura e 2,0 mm de profundidade, nas faces vestibulares e linguais localizadas a 1,5 mm abaixo da junção amelo-cementária. A padronização dos preparos foi alcançada com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada e um paquímetro digital. Os preparos foram realizados utilizando-se pontas diamantadas #1014 (KGSorensen), adaptadas a uma turbina de alta rotação, sob refrigeração de ar e água, sendo elas substituídas a cada 8 preparos. Após a confecção dos preparos, foi realizada profilaxia das cavidades com pedra-pomes, água e escova de Robinson em baixa rotação, por 10 segundos. Em seguida, as cavidades foram lavadas e secas com a seringa tríplice. Os ápices de todos os dentes foram selados com sistema adesivo Adper Scotchbond Multiuso Plus® e resina Filtek Z-250®. Posteriormente, os espécimes foram armazenados em soro fisiológico a 0,9%.

Os sistemas adesivos usados neste trabalho, assim como suas respectivas composições, estão listados no quadro a seguir.

Quadro 1 – Divisão dos grupos experimentais do estudo, sistemas adesivos, composição e marca comercial.

GRUPO	ADESIVO	COMPOSIÇÃO	MARCA	CARGA
GI	Adper Scotchbond Multiuso Plus®	Primer: HEMA e um copolímero do ácido polialcenoico. Adesivo: BISGMA, HEMA, canforoquinona.	3M Espe	Ausente
GII	Adper Single Bond 2®	Etanol, água, BIS-GMA, HEMA, glicerol, dimetacrilatos. Copolímero de ácido acrílico e ácido itacônico, fotoiniciadores, 10% de sílica coloidal.	3M Espe	Presente
GIII	Prime & Bond NT®	Resinas de dimetimetacrilato, sílica amorfa, PENTA, fotoiniciadores, estabilizadores, hidrofluoreto de cetilamina acetona.	Dentsply	Presente
GIV	Optbond FL®	Primer: HEMA, GPDM, MMEP, etanol, água, iniciadores. Adesivo: BIS-GMA, HEMA, PBMS, borossilicato de bário e alumínio de vidro, hexa-fluorossilicato dissódico, 48% sílica.	Kerr	Presente

Os corpos de prova foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de 10 cada, totalizando 20 restaurações (10 vestibulares e 10 linguais) em cada grupo, a saber:

GI – Nesse grupo, foi utilizado o sistema adesivo Adper Scotchbond Multi-Use Plus® (3M ESPE). Inicialmente, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 35% em todo o preparo cavitário e o enxágue, ambos por 15 segundos. O excesso de água foi removido com papel absorvente. Em seguida, com um pincel descartável, aplicou-se o *primer* em esmalte e dentina, secando levemente por 15 segundos. Posteriormente, foi aplicado o adesivo às superfícies de esmalte e dentina. O sistema adesivo foi fotoativado por 10 segundos, com aparelho de luz halógena de quartzo-tungstênio, emitindo-se uma intensidade de luz de 400mW/cm², Ultralux EL® (Dabi Atlante).

GII – Nesse grupo, foi utilizado o sistema adesivo Adper Single Bond 2® (3M ESPE). Inicialmente, realizou-se o condicionamento com ácido fosfórico, tal como no grupo I. Em seguida, aplicou-se o sistema adesivo Adper Single Bond 2® em duas camadas consecutivas, com um pincel descartável, aguardando 20 segundos; depois, a superfície foi seca suavemente por 5 segundos, e o adesivo fotoativado por 10 segundos.

GIII – Nesse grupo, utilizou-se o sistema adesivo Prime & Bond NT® (Dentsply). Inicialmente, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico, tal como no grupo I. Posteriormente, aplicou-se o sistema adesivo Prime & Bond NT, com um pincel descartável, aguardando por 20 segundos. Um breve e suave jato de ar foi aplicado, visando à evaporação do solvente, seguido da fotoativação por 10 segundos.

GIV – Nesse grupo, foi utilizado o sistema adesivo Optbond FL® (Kerr). Inicialmente, realizou-se o condicionamento com ácido fosfórico, tal como no grupo I. O “primer” foi aplicado com um pincel descartável sobre as superfícies de esmalte e dentina, com suaves movimentos, durante 15 segundos, e secado cuidadosamente durante 5 segundos. A essa altura, a superfície de dentina deveria ter um aspecto ligeiramente brilhante. Em seguida aplicou-se o adesivo sobre esmalte e a dentina, com um pincel descartável, formando uma fina camada, que foi fotoativada por 30 segundos.

A resina composta Filtek Z-250® (3M-ESPE), na cor A2, foi inserida na cavidade, após aplicação dos respectivos sistemas adesivos, em três incrementos de no máximo 2,0 mm. Os espécimes restaurados foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas (SADEK et al., 2003). Decorrido esse intervalo de tempo, as restaurações foram submetidas aos procedimentos de acabamento e o polimento com pontas diamantadas da série fina e extrafina e disco de óxido de alumínio em ordem decrescente de abrasividade, trocadas por novas a cada três restaurações. Após essa etapa, os dentes foram armazenados em água destilada por três dias para, em seguida, ser realizada a ciclagem térmica.

Os espécimes restaurados foram termociclados em água nas temperaturas de 5°C+2°C e 55°C+ 2°C, com 5 segundos de intervalo e 30 segundos de imersão, num total de 500 ciclos (FORTIN et al., 1994; MAY JUNIOR et al., 1996; SANTINI; MITCHELL, 1998). Os dentes foram impermeabilizados com uma camada de cola Araldite® de presa rápida, e duas camadas de esmalte de unhas, com cores diferentes, para cada grupo, exceto 1 mm ao redor das margens das cavidades de classe V, evitando-se, assim, que houvesse a penetração do agente traçador em outras áreas que não as interfaces das restaurações (NOYA, 2004).

Após a termociclagem, os corpos de prova foram imersos em uma solução de nitrato de prata a 50% (agente traçador), por 2 horas, em um ambiente com ausência de luminosidade. Após esse período, os dentes foram lavados em água corrente por 15 minutos e ficaram imersos em solução reveladora pura, sob luz fluorescente de 15W, por 16 horas, para facilitar a redução dos íons de prata em prata metálica (NOYA, 2004).

Os corpos de prova foram seccionados longitudinalmente, na direção mesiodistal, com disco diamantado dupla face, separando-se as faces vestibulares e linguais. Cada face, vestibular e lingual, foi, então, seccionada no centro da restauração. Para analisar a penetração do corante, os dentes foram avaliados por um examinador, com o auxílio de uma lupa estereoscópica (50X aumento), sem que ele tivesse conhecimento dos materiais empregados, o que se caracterizou como uma avaliação cega. As medidas da pro-

fundidade, em milímetros, da penetração do marcador ao longo da parede gengival em direção à parede axial foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital, a fim de se determinar a microinfiltração marginal das restaurações de resina composta. Os dados obtidos foram tabulados e analisados estatisticamente pelos testes ANOVA, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Para a análise estatística, primeiramente os dados foram analisados descritivamente, através de médias, desvio padrão e mediana (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise descritiva

Grupos	Média	Desvio padrão	1º Quartil 25%	Mediana	3º Quartil 75%
1	0,3743	0,5020	0,0000	0,0350	0,8425
2	0,2507	0,3156	0,0000	0,1200	0,4175
3	0,2693	0,2477	0,0000	0,3000	0,4650
4	0,4857	0,5383	0,0000	0,4450	0,9325

Assumindo-se que a distribuição é normal, o valor da média foi muito próximo ao da mediana, e procedeu-se à análise de variância (ANOVA) para avaliar a presença de diferenças significativas entre os grupos (Tabela 2).

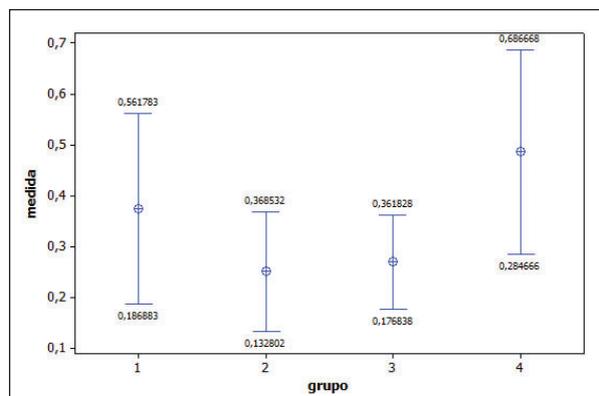
Tabela 2 – Análise da variância

Fonte	DF	SS	MS	F	p
Grupo	3	1,058	0,353	2,01	0,117
Erro	116	20,380	0,176		
Total	119	21,438			

$$S = 0,4192 \quad R\text{-Sq} = 4,94\% \quad R\text{-Sq(aj)} = 2,48\%$$

O valor do teste para a microinfiltração foi $p = 0,117$, portanto não houve diferença estatística entre os grupos. Observa-se, pelo gráfico, que os grupos 1 e 4 tiveram medidas maiores que os grupos 2 e 3, mas elas não foram estatisticamente significativas.

Gráfico 1 – Gráfico de frequências de valores de infiltração marginal, considerando os quatro grupos estudados.



DISCUSSÃO

Apesar de toda a evolução científica e tecnológica atual, a recidiva de cárie, a fratura e a deterioração das restaurações adesivas constituem, nos países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento, as principais causas de necessidade de tratamentos, nos dentes posteriores. Esses fatos podem estar relacionados com lacunas específicas dos próprios materiais restauradores adesivos, com o conhecimento e a técnica dos operadores e os cuidados pós-operatórios de manutenção (VINAGRE, 2014).

Muitas pesquisas avaliam os adesivos dentinários baseadas em resistência de união (VINAGRE, 2014). Contudo, não se pode correlacionar força de união com selamento marginal, uma vez que restaurações ainda retidas integralmente na cavidade oral podem ser classificadas como inaceitáveis devido à percolação marginal (BISPO, 2010). Desde o ano de 2000 que Holderbaum, Conceição e Pacheco (2000) afirmam que a retenção não é mais a causa principal do fracasso clínico dos tratamentos restauradores, e que as pesquisas devem ser dirigidas no sentido de avaliar a microinfiltração marginal. Por essa razão, a avaliação da microinfiltração é o método eficiente para testar o selamento do material restaurador (COUTO et al., 2016; PERDIGÃO; SWIFT JUNIOR; WALTER, 2013).

Sabe-se que a incorporação de partículas nanométricas nos adesivos tem sido objeto de comercialização e estudo, pois ela modifica a viscosidade dos adesivos e aumenta sua espessura, contribuindo para diminuir as tensões geradas durante a polimerização da resina composta (VINAGRE, 2014). Assim, o intuito de utilizar tais produtos é a redução da nanoinfiltração, com efetiva compensação da permeabilidade de fluidos pela interface

adesiva (BISPO, 2010). Inversamente, no presente estudo observou-se que nenhum dos materiais testados foi capaz de eliminar completamente a microinfiltração, assim como nos estudos de Carvalho et al. (2010) e Sadeghi (2016).

Apesar dos resultados, os grupos 2 e 3 tiveram as menores medidas de microinfiltração, mas sem significância estatística. Autores analisaram os sistemas adesivos que possuíam ou não partículas de carga nanométrica em sua composição e não encontraram diferenças estatisticamente significativas com relação à espessura da camada híbrida, tamanho ou número de tags. Entretanto, foi observado, na análise qualitativa das fotomicrografias, que o Adper Single Bond 2® e o Prime & Bond NT® promoveram a formação de camadas mais espessas de adesivos sobre a estrutura dentária, devido ao fato de a inclusão das partículas proporcionar o aumento da viscosidade do adesivo e a formação de películas mais espessas. Essas películas mais espessas parecem reduzir a inibição da polimerização pelo oxigênio e atuam como uma zona elástica, absorvendo, em parte, o estresse da contração de polimerização (COSTA, 2009).

Apesar dessas descrições teóricas, a vantagem da inclusão de partículas de carga ainda permanece controversa, no que diz respeito à diminuição da microinfiltração, pois, apesar de alguns autores afirmarem haver uma diminuição da infiltração marginal com a adição de partículas de carga inorgânicas (DEMARCO et al., 2012; HEINTZE; ROUSSON, 2012; PALLESEN et al., 2014; VINAGRE, 2014), há relatos na literatura de que essa adição não gera diferença significativa. Entretanto, a incorporação de monômero 10-MDP (10-metacrilóiloxidecil dihidrogenofosfato) poderia aumentar a longevidade das restaurações (FIGUEIREDO, 2015).

Quanto à presença de partículas de carga, o Adper Single Bond 2[®] contém 10% em peso e partículas com tamanho médio de 5 nm. Já o Prime & Bond NT[®] possui um tamanho médio de partícula de 7 nm, enquanto o Optbond FL[®] possui 48% em peso, mas 0,6 micrometro de tamanho médio de partículas. Sabe-se que o espaço interfibrilar, após a desmineralização do substrato dentinário, é de aproximadamente 20 nm, e partículas menores permitem melhor difusão nos túbulos dentinários (VINAGRE, 2014). Isso pode explicar os melhores resultados dos grupos 2 e 3.

O aumento na porcentagem de carga pode influenciar negativamente a viscosidade dos sistemas adesivos, reduzindo a capacidade de molhamento. As partículas de carga presentes no adesivo sofrem um processo de aglomeração durante a estocagem ou durante a aplicação, resultando em agregados de maiores proporções, os quais são incapazes de se infiltrar com efetividade nos espaços interfibrilares do substrato colágeno (VINAGRE, 2014). Alguns estudos observam que as partículas de carga permanecem aglomeradas ao redor dos orifícios dos túbulos dentinários, mas não estão presentes nos espaços interfibrilares da camada híbrida. A diferença de peso molecular entre as partículas de carga dos adesivos resulta em diferentes graus de sua difusão nos espaços interfibrilares, e o acúmulo das partículas menores, que penetram primeiro no substrato dentinário, impedem a penetração das maiores, o que impossibilita a completa infiltração dessas partículas na zona desmineralizada (COSTA, 2009).

Vale ressaltar a complexidade do mecanismo de adesão, bem como a sensibilidade dos sistemas adesivos utilizados na técnica escolhida. Vários estudos demonstraram a dificuldade de se padronizarem determinados fatores que podem influenciar na técnica utilizada e, conseqüentemente, nos resultados da microinfiltração (FIGUEIREDO, 2015; PITTA, 2009; VINAGRE, 2014). Outros fatores – como solventes utilizados em cada sistema adesivo, variações na espessura da *smear layer*, assim como diferentes níveis de profundidade de desmineralização pelo ácido usado – demonstram a complexidade do mecanismo de adesão e a dificuldade de padronização das pesquisas (VINAGRE, 2014).

Novos sistemas adesivos são lançados constantemente no mercado, e as pesquisas são direcionadas

para a descoberta de um produto que atenda às atuais necessidades de estética, resistência, simplificação da técnica e um definitivo selamento marginal. No entanto, ainda se pode observar que nem todos esses objetivos foram alcançados, principalmente em relação à infiltração marginal. Os adesivos utilizados nesta pesquisa não foram capazes de eliminar completamente a microinfiltração marginal e também não demonstraram vantagens da incorporação das partículas de carga para o selamento das restaurações

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos com a metodologia empregada neste trabalho, pode-se concluir que:

- Nenhum dos sistemas foi capaz de eliminar totalmente a microinfiltração marginal avaliada com o uso de corante.
- Os sistemas adesivos que contêm partículas de carga não foram capazes de reduzir significativamente a microinfiltração marginal de restaurações classe V em resina composta, quando comparados com sistemas adesivos sem carga.

REFERÊNCIAS

1. ALONSO, R. C. B.; SINHORETI, M. A.C.; CORRER SOBRINHO, L. et al. Efeito do uso de forradores resinosos sobre a microinfiltração de restaurações classe V em compósito odontológico. *J. Appl. Oral Sci.*, Bauru, v.12, n. 1, p.56-61, jan./mar. 2004.
2. ARAÚJO, F. J. et al. Análise histológica da biocompatibilidade de adesivos dentinários. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Betim, v. 9, n. 2, p.247-254, 2011.
3. BISPO, L. B. Adesivos dentinários: interações com a Smear Layer. *Revista Dentística on line*, Santa Maria, ano 9, n. 19, p. 1-4. 2010. Disponível em: < www.ufsm.br/dentisticaonline >. Acesso em: 13 jun. 2016.
4. CAMPOS, E. A.; GUASTALDI, A. C.; PORTO NETO, S. T. Análise da microfenda axial em cavidades de classe V restauradas com resina composta e diferentes sistemas adesivos. Estudo pela microscopia eletrônica de varredura. *Rev. Odontol. UNESP*, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 429-439, 1999.
5. CARVALHO, N. R. et al. Análise da microinfiltração em dentes des-cíduos utilizando diferentes técnicas adesivas. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.*, João Pessoa, v. 10, n. 2, p.183-187, maio/ago. 2010.
6. COUTO, A. M. do et al. Análise da microinfiltração de restaurações em dentes posterior hibridizados com adesivo autocondicionante após armazenagem. *Rev. Port. Estomatol. Med. Dent. Cir. Maxilofac.*, Lisboa, v. 57, n. 1, p. 46-50. 2016.
7. COSTA, D. P. T. S. da. *Avaliação da micromorfologia da interface adesiva composta por diferentes tipos de sistemas*. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
8. DANESHKAZEMI, A. et al. Effects of Thermal and Mechanical Load Cycling on the Dentin Microtensile Bond Strength of Single Bond-2. *J. Int. Oral Health*, Jazan, v. 7, n. 8, p. 9-13, 2015.
9. DELIPERI, S.; BARDWELL, D. N.; PAPATHANASIOU, A. et al. Micro-leakage of resin-based liner materials and condensable composites using filled and unfilled adhesives. *Am. J. Dent.*, Weston, v. 16, n. 5, p.351-355, Oct. 2003.

10. DEMARCO, F. F. et al. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dent. Mater**, Manchester, v. 28, n. 1, p.87-101, 2012.
11. FIGUEIREDO, M. M. C. F. do A. **Adesão química: a incorporação do monômero 10-MDP nos adesivos dentários**. 2015. 29 f. Monografia (Mestrado) – Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto, Portugal, jul. 2015.
12. NAGEM FILHO, H. et al. Adhesives systems – classification. **Full Dent Sci.**, São José dos Pinhais, v. 5, n. 20, p. 641-646, 2014.
13. FORTIN, D. et al. Bond strength and microleakage of current dentin adhesives. **Dent. Mater**, Manchester, v. 10, n. 4, p. 253-238, July 1994.
14. FRANCO, L. M.; GONÇALVES, R. S.; PELLIZZER, E. P. Odontologia adesiva atual: uma revisão de literatura. **Rev. Odontol. Araçatuba**, Araçatuba, v. 34, n. 2, p. 57-60, jul./dez. 2013.
15. HAN, S. H.; PARK, S. H. Micror-CT evaluation of internal adaptation in resin fillings with diferente dentin adhesives. **RDE Restor. Dent. Endod.**, Seoul, v. 39, n. 1, p. 24-31, Feb. 2014.
16. HEINTZE, S. D.; ROUSSON, V. Clinical effectiveness of direct class II restorations – a meta-analysis. **J. Adhes Dent.**, London, v. 14, n. 5, p. 407-431. 2012.
17. HOLDERBAUM, R. M.; CONCEIÇÃO, E.N.; PACHECO, J. F. M. Microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com diferentes sistemas adesivos e resina composta. **Rev. Odonto. Ciência**, Porto Alegre, n.31, p.7-21, 2000.
18. MAY JUNIOR, K.N. et al. Effect of a surface sealant on microleakage of class V restorations. **Am. J. Dent.**, Weston, v. 9, n.3, p.133-136, 1996.
19. NOYA, M. S. **Estudo “in vitro” da microinfiltração marginal em cavidades submetidas ao tratamento com laser de ER: YAG e restauradas com resina composta e diferentes sistemas de adesivos**. 2004. 191 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador-Ba, 2004.
20. NUNES, S. F. G. **Avaliar a microinfiltração nas restaurações diretas e indiretas, alterando o sistema adesivo**. Estudo *in vitro*. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Caparica, set. 2015.
21. PALLESEN, U. et al. Longevity of posterior resin composite restorations in permanent teeth in Public Dental Health Service: a prospective 8 years follow up. **J. Dent.**, Exeter, v. 41, n. 4, p. 297-306, Apr. 2013.
22. PALLESEN, U. et al. prospective 8-year follow-up of posterior resin composite restorations in permanent teeth of children and adolescents in Public Dental Health Service: reasons for replacement. **Clin. Oral Investig.**, Heidelberg, v.18, n. 3, p. 819-827, Apr. 2014.
23. PERDIGÃO, J.; SWIFT JUNIOR, E. J.; WALTER, R. Conceitos fundamentais de adesão ao esmalte e a dentina. In: HEYMANN, H.O.; SWIFT JUNIOR, E. J.; RITTER, A.V. **Sturdevant arte e ciência da dentística operatória**. São Paulo: Elsevier, 2013. cap 4. p.544. .
24. PINHEIRO, S. L. et al. Avaliação da microinfiltração da resina composta após acabamento com instrumento rotatório em diferentes períodos. **Rev. Cienc. Méd.** Campinas, v. 19, n.1-6, p. 5-12, jan./dez. 2010.
25. PITTA, F. **Adesivos dentinários na odontologia restauradora contemporânea**. 2009. Monografia (Mestrado) – Faculdade de odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.67p.
26. SADEGHI, M. Microleakage comparison of three types of adhesive systems versus GIC-based adhesive in class V composite restorations. **JDMT**, Mashhad, v. 5, n. 2, p. 86-93, 2016.
27. SADEK, F. T. et al. Influência do tempo de armazenamento na microinfiltração de restaurações de resina composta: avaliação qualitativa e quantitativa. **Pesqui. Odontol. Bras**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 261-266, jul./set. 2003.
28. SANTINI, A.; MITCHELL, S. Microleakage of composite restorations bonded with three new dentin bonding agents. **J. Esthet. Dent.**, Ontário, v. 10, n. 6, p. 298-304, 1998.
29. SWIFT, E. J.; PERDIGÃO, H.O; HEYMANN, A.D. et al. Eighteen-month clinical evaluation of a filled and unfilled dentin adhesive. **J. Dent.**, Bristol, v. 29, n. 1, p.1-6, 2001.
30. VINAGRE, A. R. R. **Avaliação clínica e laboratorial de diferentes sistemas adesivos em dentística restauradora**. 2014. 298 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, mar. 2014.
31. YOUSSEF, J. A.; TURBINO, M. L.; YOUSSEF, M. N. et al. Resistência de união à dentina de resinas compostas associadas a sistemas adesivos com e sem carga. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 157-160, abr./jun. 2001.

Submetido em: 31/07/2016

Aceito em: 01/11/2016