

**RESINA COMPOSTA: FOTOPOLIMERIZAÇÃO RELACIONADA COM
MICROINFILTRAÇÃO**

RESIN COMPOSITE: PHOTOPOLYMERIZATION RELATED MICROLEAKAGE

Fátima HAMERSKI ¹
Rosana Bonatto CELANT ¹
*Andrea Malluf Dabul de MELLO ²
Fabiano Augusto Sfier de MELLO ²

RESUMO

As resinas mais atuais têm demonstrado que não apenas a quantidade de carga vem sendo alvo de estudos como também seu formato, composição e distribuição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas. O objetivo deste trabalho de revisão de literatura foi relacionar a fotoativação com as micro-infiltrações em resina composta. Concluiu-se que vários fatores influenciam para que ocorram infiltrações bem como interferem na microdureza da resina composta, e que há métodos que minimizam esses fatores tais como o método de incremento e intensidade e momento de inserção da luz fotopolimerizadora.

PALAVRAS-CHAVE: Fotopolimerização; Resina composta; Microinfiltração

ABSTRACT

The most current resins have shown that not only the amount of charge is being studied as well as its shape, composition and distribution in an attempt to improve their physical and optical properties. The objective of the literature review was to relate the photo activation with micro - leaks in composite. It was concluded that several factors influence infiltration to occur and interfere with the micro hardness of composite resin, and that there are methods that minimize these factors such as the method of increment and intensity and time of insertion of the curing light

KEYWORDS: Photopolymerization; Resin composite; Microleakage

¹ Acadêmica do Curso de Odontologia da Faculdade Herrero – Curitiba – PR

² Professor do Curso de Odontologia da Faculdade Herrero – Curitiba – PR

* Email para correspondência: coordenadorodontologia@herrero.com.br

1. INTRODUÇÃO

A procura por uma estética odontológica levou a uma progressiva evolução tecnológica da resina composta. Em 1964 foi disponibilizada a primeira resina composta com o nome de Advent, apresentada no formato de pó e líquido. A resina composta é formada por matriz orgânica; constituída por monômeros, inibidores, modificadores de cor e sistema iniciador/ativador, matriz inorgânica, esta com função principal de aumentar as propriedades mecânicas da resina, reduzindo a quantidade de matriz orgânica, e os agentes de união; responsável pela integração das partículas de carga a matriz orgânica. (MELO JUNIOR et al, 2011).

Atualmente a resina composta possui características tais como a biocompatibilidade, adesividade ao elemento dental, ausência de mercúrio, a estética, é mais conservativo, o que proporciona economia de tecido dental, realização de reparos, velocidade do procedimento, além de não necessitar de descarte especial após remoção do elemento dental. (ANDRADE et al, 2012)

As resinas mais atuais têm demonstrado que não apenas a quantidade de carga vem sendo alvo de estudos como também seu formato, composição e distribuição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas.

Uma técnica proposta é a realização de um pré aquecimento na resina composta antes da aplicação da luz. Segundo os autores esse pré-aquecimento diminuiria a contração de polimerização e levaria a um grau de conversão maior, aumentando a microdureza do material. Outra técnica em que os autores tentam minimizar esse problema através do posicionamento de uma porção de resina composta em incremento horizontal e antes da polimerização abre duas canaletas transversais de mesio-vestibular para disto-lingual e de disto-vestibular para mesio-lingual formando um X. Realiza-se então a fotoativação, sendo subsequentemente preenchidos esses espaços e fotopolimerizados gerando assim menores incrementos e com menor estresse de contração. Pode-se também tentar minimizar a contração de polimerização durante a fotoativação. Vários métodos foram propostos sendo o mais conhecido o chamado “soft start” no qual ocorre um aumento lento e gradual, num primeiro momento da intensidade luminosa, terminando a polimerização sob intensidade máxima. (SILVA et al, 2008)

Os compósitos vêm se popularizando no meio odontológico, inicialmente eram quimicamente ativados, passando então a serem ativados por luz ultravioleta na década de 70 e ativados por luz visível ou halógena no início da década de 80. Este sistema de ativação, utilizando fontes de luz dentro de um espectro de luz visível, trouxe vantagens sobre o sistema de ativação anterior, como: menor porosidade, adequado tempo de trabalho, rápida polimerização com ótimas propriedades físicas, melhor adaptação marginal, menor contração de polimerização, favorecendo desse modo a estética final. (MARTINS et al, 2002)

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo relacionar a fotoativação com as microinfiltrações em resinas compostas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Mesmo com a evolução, as resinas compostas, ao longo de décadas, ainda é preocupante a degradação das mesmas no meio bucal. Karaman & Gönülol (2014)

relataram que “deficiências marginais, fraturas e desgastes são as principais razões para a deterioração, o que pode levar a cáries secundárias ou sensibilidade dentária”.

Este, também, é o entendimento de Santos et al (2002) os quais relatam que as resinas compostas continuam sendo a opção restauradora mais utilizada quando a estética é levada em conta, e que pode ocorrer alguns inconvenientes como sensibilidade pós-operatória, desgaste, contração de polimerização e infiltração marginal, e há inúmeros fatores que são responsáveis pelo estresse gerado na contração de polimerização, mas que estas podem ser minimizadas com algumas técnicas disponíveis

Mesmo com a evolução, ainda é possível ocorrer infiltração marginal e encolhimento de polimerização e que o esmalte possui maior adesão do que a dentina. É o que nos diz Scotti et al (2014) que “a capacidade da resina adesiva para infiltrar esmalte e dentina está relacionada com a capacidade de umedecimento da superfície e que depende da quantidade de energia livre de superfície de substrato dental”.

No que se refere à introdução de sistemas adesivos, Oda et al (2001) nos diz que “a utilização do ácido fosfórico a 37% sobre a dentina é atualmente ainda o método que mais se domina em termos de adesividade”

É de suma importância a utilização do ácido fosfórico a 37% com o intuito sucesso no tratamento na superfície dentinária.

Neste sentido Russo et al (1998) nos diz que: “o esmalte, quando condicionado com ácido, apresenta alta força de adesão com a resina composta(...) é de grande importância a presença e a natureza do esfregação, assim como o modo como esta camada é tratada antes de ser realizado o procedimento restaurador.”

Para Passos et al (2012) no que se refere ao condicionamento ácido e o adesivo relata que “essas alterações possibilitam a penetração do adesivo nas porosidades do esmalte, formando a zona de interdifusão, responsável pela união”.

E conclui em estudo que independentemente de marcas de condicionadores ácidos, não haverá interferência quanto à resistência de união do sistema adesivo e resina composta à dentina.

Também é necessário para que haja uma restauração de boa qualidade, uma interação química que proporcione uma adesão eficiente, (RIBEIRO et al 1999).

Matos et al (2001) Comparando a resistência a tração de três sistemas adesivos associados a resina composta aderidos a superfície dentinária, sobre elas foi preparado ‘smear layer’, entre eles G1) adesivo autocondicionante + resina micro-híbrida; G2) adesivo de componente único + ácido e resina micro-híbrida e G3) adesivo convencional (ácido + "primer" + bond) + resina micro-híbrida, em que concluíram que o tipo de sistema adesivo de componente único apresentou os melhores resultados de resistência adesiva.

Há alguns fatores que contribuem para que ocorra a microinfiltração em restauração de resina composta, e neste sentido Zanata et al (1998) destaca: “a contração de polimerização da resina, a diferença entre o coeficiente de expansão térmica do material e da estrutura dentária e a ausência de união química da resina composta ao dente.”

Quando se trata de as resinas fotopolimerizáveis, Turbino et al (2000) nos diz que a intensidade de luz que atinge o material exerce influência direta no seu grau de polimerização e que a cor e/ou transparência dessas matrizes não deveriam induzir as diferenças nos resultados finais de microdureza.

Para a utilização das resinas fotopolimerizáveis se faz necessário a utilização de fontes de luz para promover o início da reação do processo de polimerização, neste

sentido Dobrovolski et al (2010) nos diz que:

“O processo de fotoativação dos materiais resinosos tem início quando a luz azul incide no agente fotossensível (fotoiniciador), geralmente a canforoquinona, que absorve luz no espectro visível com absorção máxima em 468 nm. Após a absorção desta energia, a canforoquinona entra em estado excitatório tornando-se apta para reagir com uma amina terciária formando radical livres e o processo de polimerização é então desencadeado. Para promover o início dessa reação, estão disponíveis no mercado diferentes fontes de luz, como: lâmpada halógena, laser de argônio, luz de arco de plasma e diodos emissores de luz (LEDs). Apesar das opções, os aparelhos de luz de lâmpada halógena ainda são os mais utilizados.”

E complementa que este é um processo bastante complexo e vários fatores são envolvidos e quanto às diferentes ponteiros, pode ser usada qualquer uma vez que não há interferência, mas que é de suma importância que outros cuidados devam ser levados em conta, tais como: características do aparelho fotoativados (comprimento de onda, densidade de potência, presença ou não de filtros), bem como o tempo de vida útil do aparelho e o tipo de manutenção.

Quanto ao tempo de fotoativação Santos et al (2000) referem que o tempo de 40 segundos é o tempo ideal, desde que estes sejam aparelhos de alta intensidade de luz, bem como as menores profundidades tem-se maior dureza.

Quanto a técnica de ativação e de inserção da resina composta sobre a microinfiltração marginal e microdureza em restaurações classe II, Amaral et al (2002) nos diz que quando se utiliza a ativação progressiva há uma diminuição na microdureza do material, mas que não afeta a microinfiltração.

Moura et al (2011) em estudo do desempenho clínico e as razões para o fracasso de restaurações de resina composta anterior e posterior, obtiveram como resultado que oitenta e cinco por cento das restaurações foram considerados satisfatórios após três anos. Classes II e IV restaurações apresentaram a maior prevalência de insuficiência. Houve perda da restauração e adaptação marginal deficiente entre as principais causas do fracasso. Também houve falha na restauração devido a cáries secundárias. Nisso a maioria das restaurações foram consideradas satisfatórias, após avaliação de longo prazo. A falha foi mais prevalente em restaurações maiores.

Avaliando as alterações relativas à força e comportamento da dentina causada pela restauração, preparação, procedimentos de colagem, utilizando espécimes de dentinas preparadas a partir das coroas dos molares restaurados e submetido à flexão de carga ou quase estático, teve como resultado que sob a carga quase estática ao falho, não houve diferença entre os grupos e concluiu-se, que os passos individuais envolvidos na colocação de restauração de resina composta diminuem significativamente a resistência a fadiga da dentina, segundo Lee et al (2014).

No que tange a falhas prematuras na interface Kenshima (2004) relata que para que haja um desempenho confiável em longo prazo de restaurações com as resinas é importante que se dê o primeiro passo, ou seja, submeter as resinas compostas a contração de polimerização.

Amaral et al (2002) nos fala a respeito das técnicas de ativação convencional, progressiva e ativação “soft-start” e de inserção da resina composta em incremento único, incrementos vestibulo-linguais em relação a microinfiltração marginal e microdureza em restaurações classe II e complementa que: “deve-se observar o custo-benefício de cada técnica de ativação e a técnica de inserção de escolha deve ser aquela que possa garantir uma boa adaptação e a polimerização adequada do material restaurador.”

Scholtanus & Ozcan (2014) avaliaram a longevidade de restaurações diretas com Resina Composta em dentes posteriores, por um período de três anos e meio, onde foi observado visualmente, o contorno anatômico, descoloração marginal, cáries secundárias, fraturas e problemas endodônticos. As restaurações foram marcadas como falha se alguma intervenção operatória tivesse que ser feita, parcial ou integralmente. Durante este período observou-se uma falha por fratura, duas por problemas endodônticos, e um por contato proximal inadequado; sendo assim, concluíram que a longevidade das restaurações foi satisfatória apresentando uma porcentagem de 0,9% de falha anual.

Segundo Micali e Alinhavo (2004), o desempenho clínico das resinas compostas é muito influenciado pela qualidade do aparelho fotopolimerizador. Por isso realizaram um estudo para comparar a eficiência de um diodo emissor de luz comercial (LED) com a de um aparelho fotopolimerizador a base de halogênio, por meio de penetração do corante da resina composta micro-híbrida. Concluíram que não houve diferença estatística entre as resinas compostas fotopolimerizadas por LED ou unidade de luz halógena.

Santos et al (2005) realizaram um estudo para determinar o efeito de um método de polimerização softstart de quartzo-tungstênio-halogênio (QTH) e arco de plasma (PAC) para tratar unidades na microinfiltração de restaurações classe V em resina composta com margens localizadas em dentina. As cavidades foram restauradas de forma incremental com uma resina composta. Concluíram que, o uso de PAC de luz de tratamento contínuo ou passo por modos de ciclo, resultou no aumento da infiltração marginal de restaurações de resina composta Classe V em comparação com média intensidade QTH fotoativação. Pulso, rampa e tratamento-ciclo contínuo, modos com QTH luz, resultou em grau similar de microinfiltração.

Quanto ao efeito de métodos de fotoativação e de inserção sobre a dureza Knoop das resinas compostas Z100 e Alert, Consani et al (2002) relatam que as resinas Z100 possuem maior valor de dureza e que a inserção dupla foi melhor que a inserção única, bem como todos os métodos de fotoativação promoveram maior dureza. Já em relação à resina Alert a luz contínua promoveu similaridade estatística entre as técnicas de inserção.

Quanto a profundidade de polimerização da resina composta Z100, Cunha et al (2003), concluíram que o método de fotoativação de luz contínua (520 mW / cm² por 40 segundos) os valores de dureza foram estatisticamente superiores na área de superfície de 1,5 mm em relação a outras (um passo de luz (150 mW / cm² durante 10 segundos, seguido por 520 mW / cm² durante 30 segundos); luz intermitente (ciclo 1 segundo, com uma meia segundo a luz e meia segundo com a luz durante 60 segundos a 520 mW / cm²) e de plasma Xenon (1,370 mW / cm², durante 3 segundos). No entanto, uma grande diminuição na dureza foi observada nas zonas mais profundas; o método de luz intermitente mostrou resultados intermediários.

Ramp et al (2006) mediram e compararam o desgaste de três corpos e dureza Vickers em profundidades de 0 mm e 2 mm em dois materiais resinosos tratados um diodo (LED) luz baixa irradiância emissor e um halogéneo de quartzo tungstênio (QTH) aparelho fotopolimerizador (LCU). Concluíram que em relação à dureza, não houve diferença entre os lados do espécime superior e inferior com base no método de material ou tratamento. Não houve diferença significativa na dureza encontrada para o efeito principal de luz utilizada, mas o efeito principal do material era altamente significativo. A resina Z100 tratada com o LED demonstrou dureza estatisticamente maior.

Aw e Nicholls (2001) investigaram in vitro e compararam a quantidade de retração linear que ocorre quando uma resina composta híbrida é tratada por meio de três (PAL) fontes de plasma de arco diferentes. Concluíram que não houve diferença significativa

entre os três grupos e um controle de luz halógena, no valor de contração da resina composta híbrida. Em termos de valores resina de contração, usando uma PAL não é diferente do que usar um fotopolimerizador halógena convencional. No entanto, mesmo que a intensidade de tratamento é aumentada, os tempos mais curtos podem conduzir a uma profundidade reduzida.

Davidson e de Gee (2000) consideraram que a configuração ideal de uma restauração de compósito de tamanho médio exige certa quantidade de energia luminosa. E que a quantidade de energia depende das características da fonte de luz utilizada e o tempo de irradiação. Entendem que a conversão completa nas áreas mais profundas da restauração pode não ser possível se os defeitos ocorrem em um ou mais dos vários componentes da lâmpada. Prolongar o tempo de irradiação pode reduzir este risco.

Jiménez-Planas et al (2008) entendem que a unidade de tratamento mais confiável para qualquer tipo de resina composta é a lâmpada de halógeno de alta densidade, equipado com um dispositivo de programação para permitir que ambas as técnicas de pulso-eco e soft-start; se houver outro tipo de unidade de cura é utilizado, a informação deve estar disponível sobre a compatibilidade da unidade com os materiais compostos a serem utilizados; fabricantes de lâmpadas de polimerização precisam se concentrar no desenvolvimento contínuo da tecnologia LED.

Vandewalle, Roberts e Rueggeberg (2008) analisaram a influência do tipo de guia de luz sobre a distribuição de emissão irradiante de um diodo emissor de luz (LED) fotopolimerizador e para medir o efeito de dispersão de luz na microdureza de superfície através das superfícies superior e inferior de dois tipos de resinas compostas. Concluíram que a luz guia pode influenciar a uniformidade de dureza superficial e subsuperficial em restaurações de resina composta de fotoativação, pois produz uma distribuição mais homogênea da luz.

Arikawa et al (2011) investigaram um método para melhorar a uniformidade da radiação de luz dentários fotopolimerizáveis (fontes de luz), e o efeito sobre a polimerização da resina ativado pela luz. Concluíram que embora os elementos ópticos adicionais causada 13,2-25,9% atenuação da intensidade da luz, a uniformidade da intensidade de luz de fontes de luz foi significativamente melhorada em fontes de luz modificado, e a uniformidade da dureza da superfície da resina também foi melhorada. Os resultados indicam que a adição de elementos ópticos para a LCU pode ser um método simples e eficaz para a redução da falta de homogeneidade na radiação de luz a partir de fontes de luz.

Araújo et al (2008) com objetivo de investigarem a influência do método de fotoativação, cor do material, e profundidade de tratamento na microdureza composto. Concluíram que os três fatores testados (método de fotoativação, sombra e profundidade) tiveram uma influência significativa na microdureza composta. Todos os grupos apresentaram valores de dureza semelhantes no primeiro milímetro, com exceção de sombra composta combinada com LED por 40 segundos. A dureza diminuiu com a profundidade, especialmente para a máscara C2 durante 40 segundos. O aumento do tempo clínico de luz com LED produziu valores de dureza semelhantes ao quartzo tungstênio (QTH). Finalizaram expondo que o método de tratamento pela luz, incluindo as variações de tempo, a profundidade de tratamento, e a cor do material que influenciam a microdureza composto.

Guiraldo et al (2009) avaliaram a influência de halogênio e arco de xenônio (PAC) sobre a dureza Knoop e mudança na temperatura de polimerização da resina composta. Concluíram que para ambos os compostos, não houve diferenças significativas ($P > 0,05$)

na dureza superficial superior; no entanto, PAC promoveu estatisticamente menor ($P < 0,05$) dureza Knoop valores numéricos na parte inferior. O aumento da temperatura média não apresentou diferenças estatísticas significativas ($P > 0,05$). Portanto a exposição radiante normalizado mostrou qualquer influência sobre o aumento de temperatura do compósito, contudo, mostrou um efeito significativo sobre os valores de dureza.

Cefaly et al (2005) avaliaram a microdureza de materiais resinosos polimerizados com um LED (light-emitting diode) e uma unidade halógena. Entenderam que não houve diferença significativa na dureza entre eles na superfície superior. Por outro lado, a dureza foi menor quando a resina foi polimerizada com o LED do que com a lâmpada de halogéneo. Na superfície inferior, a dureza foi significativamente menor para todos os materiais de luz tratados com LED. Não houve diferença significativa na dureza entre os tempos de exposição na superfície de topo. Dureza foi maior quando os materiais foram fotoativados por 60 segundos na superfície inferior. O LED testado não foi capaz de produzir a mesma dureza de materiais à base de resina que a unidade halógena.

Jong et al (2007) investigaram o efeito da redução do tempo de exposição à luz na dureza Vickers (VH) de restaurações classe II de resina composta. Concluíram que com as unidades de cura por luz de alta intensidade, tempo de exposição de 10 segundos / incremento 2 milímetros pode ser suficiente para obter sob condições in vitro de um elevado grau de conversão, dependendo dos materiais e protocolos de cura. Com o tratamento lateral adicional de uma restauração de resina composta de classe II de um maior grau de tratamento pode ser obtida em menos tempo.

Chinelatti (2006) afirma que a dureza determina o grau de deformação de um material e é geralmente aceito como uma propriedade e um parâmetro importante de comparação com a estrutura do dente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se com base na revisão realizada, que as técnicas de ativação, método de fotopolimerização, intensidade da luz, tempo de exposição e inserção da resina composta podem ou não afetar a microinfiltração e a microdureza da resina composta, dependendo dos métodos implantados e do local da restauração. Existem muitos fatores que são responsáveis pela contração de polimerização, mas que já há métodos para minimizar os efeitos negativos. O cirurgião dentista deve estar atento para prevenir que as infiltrações ocorram.

4. REFERÊNCIAS

AMARAL C. M.; CASTRO, A.K.B.B.; PIMENTA, L.A.F.; AMBROSANO, G.M.B.; Effect of techniques of composite resin insertion and polymerization on microleakage and microhardness. *Pesqui. Odontol. Bras*;16(3):257-262, 2002.

ANDRADE, A. V. M.; GELLACI, A. S.; PASINI, G.; SALGADO, N. F. Restaurações em resinas compostas: sequência clínica / Secretaria da Saúde, Coordenação da Atenção Básica, Área Técnica de Saúde Bucal. – S P: SMS, 2012.

ARAÚJO C.S.; SCHEIN M.T.; ZANCHI C.H.; RODRIGUES S.A.Jr; DEMARCO F.F. Composite microdureza de resina: a influência do método de fotoativação, cor do material, e profundidade de cura. *J Dent Contemp Pract* 2008 maio 1, 9 (4): 43-50, 2008.

ARIKAWA H.; TAKAHASHI H.; MINESAKI Y.; MURAGUCHI K.; MATSUYAMA T.; KANIE T.; BAN S. Um método para melhorar a distribuição da intensidade de luz em unidades de cura por luz dentárias. *Dent Mater J.* 2011; 30 (2): 151-7. Epub, 04 de março 2011

AW T.C.; NICHOLLS J.I. A contração de polimerização de resinas compostas utilizando plasma de arco fotopolimerização. *Gen Dent.* Sep-Oct; 49 (5): 473-9, 2001

CEFALY D.F.; FERRAREZI G.A.; TAPETY C.M.; LAURIS J.R.; NAVARRO M.F. Microdureza de materiais resinosos polimerizados com unidades de LED e de cura de halogênio. *Braz J. Dent.* 16 (2): 98-102, 2005.

CONSANI S.; PEREIRA S.B.; SINHORETI M.A.; CORRER SOBRINHO L. Efeito dos métodos de inserção de fotoativação e a dureza de resinas compostas. *Pesqui Odontol Bras.* Oct-Dec, 16 (4): 355-60, 2002

CHINELATTI, M. A.; CHIMELLO, D. T.; RAMOS, R. P. PALMA-DIBB, R. G. A avaliação da dureza da superfície de resinas compostas antes e após o polimento, em diferentes tempos. *J. Appl. Oral Sci.* Bauru, 14 v., n. 3, junho de 2006

CUNHA L.G.; SINHORETI M.A.; CONSANI S.; SOBRINHO L.C. Efeito de diferentes métodos de fotoativação sobre a profundidade de polimerização de um compósito activado por luz. *Oper Dent.* Mar-Apr; 28 (2): 155-9, 2003.

DAVIDSON C.L.; de GEE A.J. Unidades de ativação, a polimerização e implicações clínicas. *J Adhes Dent.* Outono; 2 (3): 167-73, 2000.

DOBROVOLSKI, M.; BUSATO, P, DO M. R; MENDONÇA, M.J; BOSQUIROLI, V.; SANTOS, R.A., CAMILOTTI, V. Influência do tipo de ponteira condutora de luz na microdureza de uma resina composta. *Polímeros, Unioeste.* São Carlos, v. 20, n. 5. 2010.

GUIRALDO R.D.; CONSANI S.; XEDIEK CONSANI R.L.; MENDES W.B.; LYMPIUS T.; COELHO SINHORETI M.A. Efeito de diferentes unidades de fotoativação sobre a dureza e temperatura da resina composta Knoop. *Indiano J Dent Res.* Jul-Set; 20 (3): 308-12. 2009.

JIMÉNEZ-PLANAS A.; MARTIN J.; ABALOS C.; LLAMAS R. A evolução das lâmpadas de polimerização. *Quintessence Int.* Fevereiro; 39 (2): e74-84, 2008.

JONG L.C.; OPDAM N.J.; BRONKHORST E.M.; ROETERS J.J.; WOLKE J.G.; GEITENBEEK B. A eficácia de diferentes protocolos de polimerização para a classe II restaurações de resina composta. *J Dent.* 2007 Jun; 35 (6): 513-20. Epub 23 de março de 2007.

KARAMAN, E.; GÖNÜLOL ,N. Será que a fonte de luz afeta a reparabilidade de resinas compostas? *Braz. res orais.* Epub 04 de agosto. São Paulo. vol. 28 no1. 2014.

KENSHIMA, S.; GRANDE, R.H.M. ; CANTOR, J. da M.; BALLESTER, R. Y. Efeito da ciclagem térmica e técnica de preenchimento na infiltração de restaurações de resina composta. *J. Appl. Oral Sci.* , Bauru, dez., v. 12, n. 4, .2004.

LEE, H.H.; MAJD, H. ; ORREGO, S.; MAJD, B.; ROMBERG, E.; MUTLUAY, M.M.; AROLA, D. A degradação na resistência à fadiga de dentina por corte, gravura e colagem. *Dent Mater.* 28 jun pii: S0109-5641 (14) 00171-7. 2014.

MARTINS, F.; DELBEM, A. C. B.; SANTOS, L. R. DE A.DOS; SOARES, H. L. DE O.; MARTINS, E. DE O. B. Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesqui Odontol Bras;*16(3):246-250, 2002.

MATOS, A. B.; SARACENI, C. H. C.; JACOBS, M. M.; ODA, M. Estudo de resistência à tração de três

sistemas adesivos associados à resina composta em superfícies dentinárias. *Pesqui Odontol Bras*, v. 15, n. 2, p. 161-165, abr./jun. 2001.

MELO JUNIOR, P.C.de; CARDOSO, R.M.; MAGALHÃES, B.G.; GUIMARÃES, R.P.; SILVA, C.H.V.; BEATRICE, L.C.S. Selecionando corretamente as resinas. *Int. J.Dent,Recife*, abr./jun, 10(2): 91-96. 2011.

MICALI B; ALINHAVO R. T. Eficácia da polimerização da resina composta utilizando diodo emissores de luz (LEDs) ou unidades de fotoativação a base de halogêneo. *Braz. res. orais* vol. 18, n.3, São Paulo, Julho/Setembro, 2004.

MOURA, F.R.R. de; ROMANO, A.R.; LUND, R.G.; PIVA, E.; RODRIGUES JUNIOR, S.A.; DEMARCO, F.F. Desempenho clínico de três anos de restaurações de resina composta colocadas por alunos de graduação em Odontologia. *Braz. Dent. J.* vol. 22 no.2 Ribeirão Preto. 2011

ODA, M.; OLIVEIRA, D. C.; LIBERTI, E. A. Avaliação morfológica da união entre adesivo/resina composta e dentina irradiada com laser Er: YAG e laser Nd:YAG: estudo comparativo por microscopia de varredura. *Pesqui Odontol Bras*, v. 15, n. 4, p. 283-289, out./dez. 2001.

PASSOS, L. M. A; SANTOS, S. V. DOS; RODRIGUES, J. L., GRIZA, S.; FARIA-E-SILVA, A. L. Influência da marca do condicionador ácido na resistência de união da resina composta à dentina. *Rev. odontol. UNESP, Araraquara*, v. 41, n. 6, Dec. 2012.

PEUTZFELDT, A. ; JAEGGI, T. ; LUSSI, A. Terapia restauradora de lesões erosivas. *Monogra Oral Sci.*; 25:253-61. 2014.

RAMP L.C.; BROOME J.C.; RAMP M.H. Dureza e resistência ao desgaste de duas resinas compostas curados com exposição radiante equivalente de uma baixa irradiância LED e QTH unidades de fotoativação. *Am J Dent*, Fev; 19 (1): 31-6, 2006.

RIBEIRO, L. L.; SÁ, F. C.; FRANCO, E. B.; NAVARRO, M. F. L. Avaliação da interação entre resina composta e diferentes adesivos dentinários. *Rev Odontol Univ São Paulo*, jan./mar, v. 13, n. 1, p. 31-36. 1999

RUSSO, E.M.A.; GARONE NETTO, N.; CARVALHO, R.C.R.; SANTOS, M.G. Influência do "primer" sobre o esmalte na resistência ao cisalhamento de sistemas adesivos. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 3, p. 261-265, jul./set. 1998.

SANTOS, L. A.; TURBINO, M. L; YOUSSEF, M. N.; MATSON, E. Microdureza de resina composta: efeito de aparelhos e tempos de polimerização em diferentes profundidades. *Pesq Odont Bras*, v. 14, n. 1, p. 65-70, jan./mar. 2000.

SANTOS, M.J.M.C.; SILVA e SOUZA JR., M.H.; MONDELLI, R.F.L. Novos conceitos relacionados à fotopolimerização das resinas compostas. *JBD, Curitiba*, v.1, n.1, p.14-21, jan./mar. 2002.

SANTOS, M.J.M.C.; SILVA e SOUZA JR., M.H.; SANTOS JR., G.C.; MOWAFY, E.O.; CAVALCANTI, A.P.C.; FARAH, C.N. Influência da intensidade da luz e do ciclo no selamento marginal de restaurações classe V em resina composta. *J. Appl. Sci Oral*. vol.13 no.2 Bauru abr / jun 2005.

SCHOLTANUS J.D , OZCAN M. Clinical longevity of extensive direct composite restorations in amalgam replacement: Up to 3,5 years follow-up. *J Dent*. 30 jun pii: S0300-5712(14) 00190-0 – 2014

SCOTTI, N.; COMBA, A.; GAMBINO, A.; PAOLINO, D. S.; ALOVISI, M.; PASQUALINI, D.; BERUTTI, E. Microinfiltração em esmalte e dentina margens com um volume enche resina fluida. *Eur J Dent*. Jan-Mar; 8 (1): 1-8. 2014

SILVA, J. M.F.da; ROCHA, D.M da; KIMPARA, E.T.; UEMURA, E.S. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Revista Odonto*, ano 16, n. 32, São Bernardo do Campo, SP, Metodista, Dez. 2008.

TURBINO M. L., SANTOS L. A., MATSON E. Microdureza de resina composta fotopolimerizável: a cor da matriz experimental pode alterar os resultados dos testes? *Pesqui Odontol Bras*, v. 14, n. 3, p. 232-236, jul./set. 2000

VANDEWALLE K.S.; ROBERTS H.W.; RUEGGEBERG F.A. Distribuição de energia em toda a face de diferentes guias de luz e seus efeitos sobre a microdureza de superfície composta. *J Dent Esthet Restor*. 2008, 20 (2): 108-17; discussão 118 doi: 10.1111 / j.1708-8240, 2008

YOSHIKAWA, T.; MORIGAMI, M.; A, SADR; TAGAMI, J . Efeitos do método de fotoativação e resina composta composição em composite adaptação à parede da cavidade. *Dent Mater J*. 02 de julho. 2014

ZAKAVI, F.; GOLPASAND HAGH, L.; SADEGHIAN, S.; FRECKELTON, V.; DARAEIGHADIKOLAEI, UM.; GHANATIR, E.; ZARNAGHASH, N. Avaliação da infiltração marginal de classe II dentárias composto de resina restaurações curados com LED ou QTH fotopolimerizador odontológico; Cego, Cluster Randomized, in vitro estudo transversal. *BMC Notas RES*. 03 de julho, 7 (1): 416. 2014

ZANATA, R. L.; PALMA, R. G.; NAVARRO, M. F. L. Avaliação in vitro da microinfiltração em cavidades classe V restauradas com diferentes combinações de resina composta e cimento de ionômero de vidro. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 12, n. 2, p. 113-119, abr./jun. 1988