



Avaliação da microinfiltração da resina composta após acabamento com instrumento rotatório em diferentes períodos

Evaluation of resin microleakage after rotary instrument finishing on different occasions

Sérgio Luiz PINHEIRO¹
Joanna Maciel Rocha Penteadó de AGUIAR¹
Luis Henrique ADABO¹
Melina Bortolotto MARCHIORI¹
Natália Marlena CANCIAN¹
Tatyana Guedes LUGLI¹

RESUMO

Objetivo

Foi avaliar a microinfiltração da resina composta, após acabamento com instrumento rotatório em diferentes períodos.

Métodos

Foram realizados preparos cavitários classe V, padronizados em 40 molares com terminação da parede oclusal em esmalte e da gengival em dentina. As amostras foram restauradas com resina composta e divididas em 4 grupos (n=10): Grupo 1) acabamento imediato; Grupo 2) após 48 horas; Grupo 3) após 1 semana e Grupo 4) após 1 mês. Os procedimentos de acabamento foram realizados com ponta diamantada 1112F em alta rotação, por 20 segundos (10 no sentido méso-distal e 10 no sentido gengivo-oclusal). Os espécimes foram impermeabilizados, imersos em solução de azul de metileno e seccionados no centro da restauração. Fotografias

¹ Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Odontologia. Av. John Boyd Dunlop, s/n., Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: S.L. PINHEIRO. E-mails: <psergio@usp.br>; <slpinho@puc-campinas.edu.br>.

com aumento de 5 vezes foram realizadas para avaliação da microinfiltração no programa tpsDig versão 1.38, 2003. Os resultados foram submetidos ao teste de Mann Whitney.

Resultados

Os acabamentos imediato, após 48 horas e após 1 semana acarretaram maior infiltração na parede gengival, quando comparados com o acabamento após 1 mês ($p < 0,05$).

Conclusão

O acabamento com instrumentos rotatórios após 1 mês reduziu a infiltração marginal na parede gengival de preparos cavitários classe V em molares permanentes.

Termos de indexação: Infiltração dentária. Odontologia. Polimento dentário. Resinas compostas.

A B S T R A C T

Objective

The aim of this research was to evaluate resin microleakage after rotary instrument finishing on different occasions.

Methods

Standardized class V cavity preparations were made on 40 sound permanent molars with the occlusal margin in enamel and gingival margin in dentin. The samples were restored with composite resin and divided into 4 groups (n=10): Group 1) immediate finishing; Group 2) after 48 hours; Group 3) after 1 week; Group 4) after 1 month. The finishing procedures were done with 1112F diamond burs for 20 seconds (10 in the mesiodistal direction and 10 in the occlusogingival direction). The specimens were immersed in methylene blue and sectioned buccolingually through the center of the restoration. The software TPSDig 1.38 (2003) was used to evaluate microleakage in photographs magnified 5x. The Mann Whitney test was used for statistical analysis.

Results

The finishing that was done immediately and after 48 hours presented significantly greater marginal infiltration in the gingival walls than the finishing done after 1 month ($p < 0.05$).

Conclusion

The finishing done after 1 month with rotary instruments reduced the microleakage in the gingival walls of class V preparations in permanent molars.

Indexing terms: Dental leakage. Dentistry. Dental polishing. Composite resin.

I N T R O D U Ç Ã O

Na odontologia, um dos grandes desafios é encontrar um biomaterial restaurador que restaure a função, apresente boa resistência mecânica, adaptação marginal, biocompatibilidade e que reproduza a cor natural dos dentes, preservando o máximo possível as estruturas dentárias sadias.

Na tentativa de preencher esses pré-requisitos, foram desenvolvidas as resinas compostas que contêm basicamente em sua formulação matriz orgânica, carga inorgânica e silano. Elas são divididas de acordo com o tamanho, o tipo e a quantidade das partículas de carga inorgânica. Também existem as resinas ativadas quimicamente ou por luz visível^{1,2}.

As principais vantagens da resina composta são: mínimo desgaste da estrutura dentária, menor tempo operatório, custo, estética e satisfatória resistência adesiva com o esmalte e a dentina. Entretanto, esse material pode apresentar alterações de cor, sensibilidade pós-operatória, contração de polimerização e infiltração marginal¹.

A contração de polimerização ocorre quando os monômeros (parte orgânica) transformam-se em polímeros, alterando para simples as ligações duplas presentes^{3,4}. Quanto mais partículas inorgânicas, menor a quantidade de matriz orgânica, maior o módulo de elasticidade e menor a contração^{3,5}.

Estudos comprovam que a resina contraída depois do processo de polimerização tende a expandir quando imersa em água. Essa expansão causa aumento de peso e dimensão, além de melhora do vedamento marginal⁶⁻¹². A expansão higroscópica é mais intensa no primeiro mês. Assim, o acabamento e o polimento imediatos das restaurações de resina composta com instrumentos rotatórios podem gerar fendas na interface dente/restauração, com rompimento da camada híbrida, provocado tanto por desgaste quanto por atrito de corte, impossibilitando que a expansão higroscópica possa compensar parcial ou totalmente a contração de polimerização^{8,13}.

Devido a essas características das resinas, o profissional deve se preocupar com a sensibilidade pós-operatória do paciente, a infiltração marginal e a alteração de cor do material. Portanto, a adaptação marginal é um dos fatores fundamentais para amenizar aqueles problemas, o que pode ser conseguido pelo processo de hibridização, por inserção incremental¹⁴, por fotoativação escalonada¹⁵⁻¹⁷ e por expansão higroscópica^{8,13,18}.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a microinfiltração da resina composta, após acabamento com instrumento rotatório em diferentes períodos.

MÉTODOS

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade

Católica de Campinas (Protocolo 121/07). Foram selecionados 40 molares permanentes hígidos, extraídos do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da PUC-Campinas.

Os espécimes foram limpos com cureta periodontal (Newmar, SP, São Paulo, Brasil) e pedra-pomes (SS White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

Para padronização dos preparos cavitários, uma etiqueta adesiva (Gama Print, São Paulo, SP, Brasil) com as dimensões 5mm de largura (mesio-distal), 4mm de altura (gingivo-oclusal) e 2mm de profundidade (áxio-vestibular) foi colocada nos espécimes com a terminação oclusal em esmalte e a gengival em dentina. Preparos cavitários classe V foram realizados com ponta diamantada 1090 (Microdont, Micro Usinagem, São Paulo, SP, Brasil). A cada cinco cavidades confeccionadas, uma nova ponta diamantada foi utilizada. As medidas foram conferidas utilizando sonda milimetrada (Duflex - Instrumentos Cirúrgicos Ltda, São Paulo, Brasil).

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=10): Grupo 1) acabamento imediato; Grupo 2) acabamento após 48 horas; Grupo 3) acabamento após 1 semana; Grupo 4) acabamento após 1 mês. Os espécimes que não sofreram acabamento imediato foram armazenados em soro fisiológico até o momento da utilização, de acordo com os tempos de espera para o acabamento.

A profilaxia cavitária foi realizada com escova de Robinson (Microdont, Micro Usinagem, São Paulo, Brasil), pedra-pomes (SS White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e aplicação de clorexidina 2% (PUC-Campinas, Campinas, SP, Brasil) por 30 segundos. Após lavagem e secagem da cavidade, o sistema adesivo Prime & Bond (Dentsply Latin América, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) foi utilizado de acordo com as instruções do fabricante. A inserção da resina micro-híbrida Spectrum TPH™ (Dentsply Latin América, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) foi feita em 5 incrementos: o primeiro unindo a parede gengival com a axial; o segundo, a oclusal com a axial; o terceiro, a mesial com a axial; o quarto, a distal com a axial; e o quinto, completando a cavidade. Cada incremento

foi fotopolimerizado com a técnica do escalonamento: distanciando a luz fotopolimerizadora 1cm da cavidade durante os 10 primeiros segundos da polimerização e aproximando nos 30 segundos restantes. O foto-polimerizador (Gnatus, São Paulo, SP, Brasil) utilizado teve sua potência de luz padronizada pelo aparelho radiômetro (K&M Equipamentos Ltda., São Paulo, SP, Brasil). A 1cm do preparo cavitário, a potência era de aproximadamente 200 mW/cm² e, próximo da cavidade, 400 mW/cm². Os materiais utilizados foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante.

Os procedimentos de acabamento foram realizados com pontas diamantadas 1112 F (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) por 20 segundos, em alta rotação e sob refrigeração, sendo 10 segundos no sentido mesio-distal e 10 segundos no ocluso-gengival.

Os espécimes foram impermeabilizados com resina epóxica Araldite (Brascola, São Paulo, SP, Brasil) e esmalte de unha cosmético (Colorama Maybelline Cosbra Cosméticos Ltda, São Paulo, SP, Brasil), deixando livres 1,5mm ao redor da restauração. As amostras ficaram imersas em solução de azul de metileno 0,5% pH 7,2 (Fórmula e Ação, São Paulo, SP, Brasil) por 4 horas, lavadas em água corrente e secas ao ar livre sobre papel absorvente.

As amostras foram seccionadas no centro da restauração, no sentido longitudinal, com o auxílio de um disco diamantado (Microdont, Micro Usinagem, São Paulo, SP, Brasil) em baixa rotação, dividindo os dentes em duas porções, uma mesial e outra distal. Foi selecionado para avaliação o lado em que ocorreu maior infiltração, utilizando-se uma lupa com 10 vezes de aumento (Magnifier, Pequim, República Popular, China).

Foram realizadas fotografias com a máquina Sony Cyber-Shot DSC-T100 8.1 Megapixels (Sony Corporation, Tóquio, Japão), com aumento de 5 vezes (Figura 1), sendo as imagens analisadas no Programa tpsDig versão 1.38, 2003 (Figura 2). Os resultados (pixels) foram submetidos ao teste de Mann Whitney, para avaliação da porcentagem de infiltração nas paredes oclusal e gengival dos grupos amostrais.

O cálculo da porcentagem de infiltração foi realizado da seguinte maneira:

Infiltração da parede cavitária (oclusal ou gengival) 100%

Infiltração do corante X

RESULTADOS

O acabamento imediato e o acabamento após 48 horas com instrumentos rotatórios acarretaram maior infiltração marginal na parede gengival, com diferença estatisticamente significativa em relação à espera para o acabamento de 1 mês ($p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa na parede gengival entre o tempo de espera de 1 semana e os outros períodos de acabamento ($p > 0,05$). Na parede oclusal, o acabamento imediato e o acabamento após 48 horas também apresentaram numericamente maior infiltração marginal, porém com ausência de diferença estatisticamente significativa em relação à espera de 1 semana e de 1 mês ($p > 0,05$) (Tabelas 1 e 2).

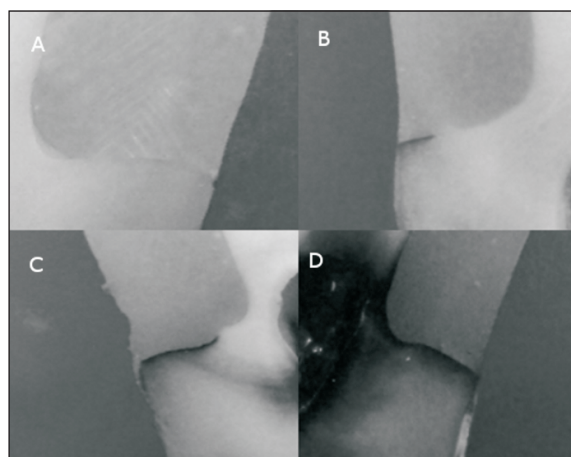


Figura 1. Infiltração linear do corante: A: ausência de infiltração; B: infiltração aquém da metade da parede gengival; C: infiltração além da metade da parede gengival; D: infiltração do corante atingindo a parede axial.

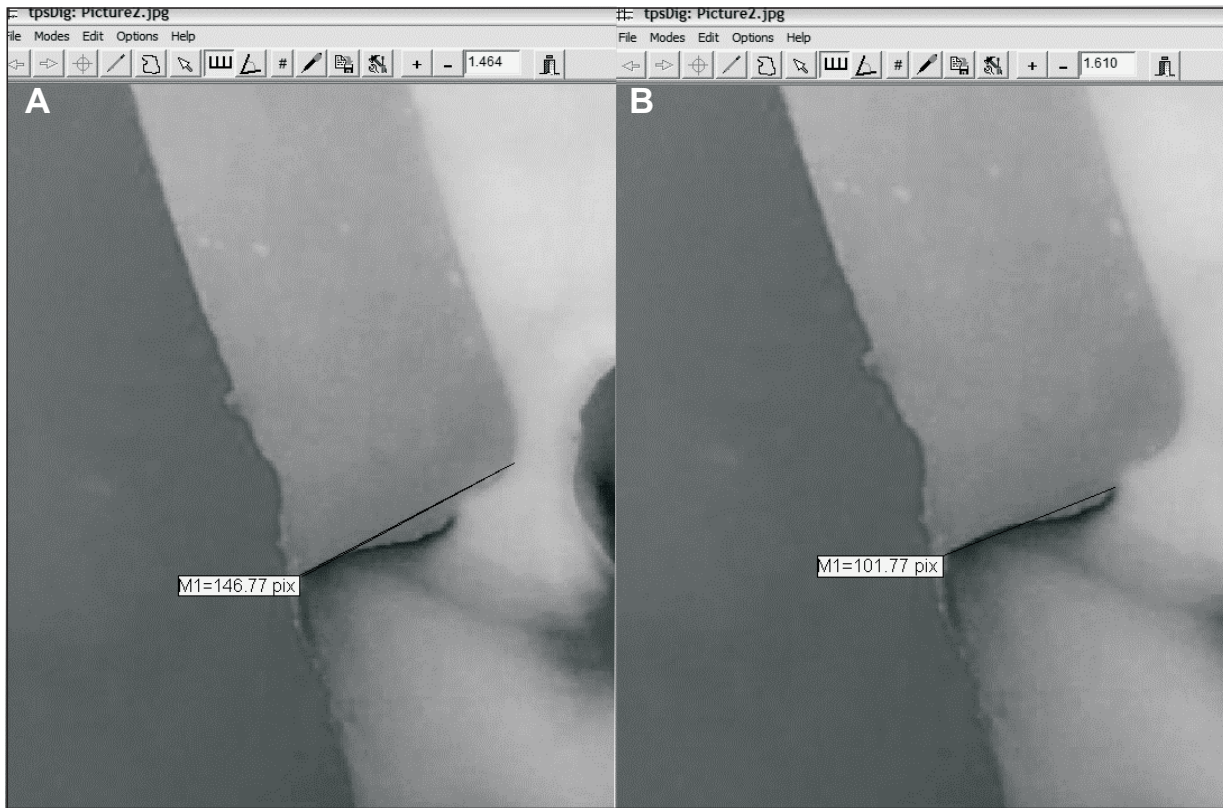


Figura 2. Mensuração da parede gengival (A) e da respectiva infiltração (B) no programa tpsDig versão 1.38, 2003.

Tabela 1. Médias aritméticas, desvios-padrão e análise estatística de Mann Whitney da porcentagem de infiltração marginal da parede oclusal dos grupos amostrais.

IM-O	48H-O	1S-O	1M-O
18,13 (31,54) ^a	9,10 (28,78) ^a	0,00 (0,00) ^a	2,44 (7,72) ^a

Letras iguais: ausência de diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$).

IM-O: imediatamente, parede oclusal; 48H-O: 48 horas, parede oclusal; 1S-O: 1 semana, parede oclusal; 1M-O: 1 mês, parede oclusal.

Tabela 2. Médias aritméticas, desvios-padrão e análise estatística de Mann Whitney da porcentagem de infiltração marginal da parede gengival dos grupos amostrais.

IM-G	48H-G	1S-G	1M-G
73,33(38,67) ^a	71,53 (38,25) ^a	63,68 (36,00) [*]	34,06 (33,61) ^b

^{*}ausência de diferenças estatisticamente significantes, Letras diferentes: diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

IM-G: imediatamente, parede gengival; 48H-G: 48 horas, parede gengival; 1S-G: 1 semana, parede gengival; 1M-G: 1 mês, parede gengival.

DISCUSSÃO

A microinfiltração marginal, que ocorre entre o dente e a restauração de resina composta, continua sendo um dos problemas relevantes na utilização desses biomateriais na clínica odontológica. A conversão dos monômeros em polímeros gera contração da matriz orgânica, podendo causar fenda marginal e infiltração de bactérias na interface dente/restauração¹. Quando a resina fica em contato com a água, ela é capaz de absorvê-la, aumentando o seu tamanho e volume, compensando assim a contração de polimerização^{1,6,7,8,10}. O presente trabalho avaliou a microinfiltração da resina composta, após acabamento com instrumento rotatório em diferentes períodos, uma vez que atualmente a maioria dos cirurgiões-dentistas utiliza instrumentos rotatórios logo após o término das restaurações de resina composta, sem a preocupação de que esse procedimento possa influenciar a qualidade da restauração.

A contração de polimerização está relacionada não somente às tensões das partículas, mas também à fluidez do material no estágio inicial do processo e à sua flexibilidade na fase pós-gel¹⁹. É importante que o material apresente boa fluidez durante a polimerização para compensar a contração²⁰ e minimizar a infiltração marginal.

Para a metodologia deste trabalho, não foi utilizada a termociclagem, que simula a variação da temperatura ocorrida na cavidade oral e suas consequências sobre as propriedades físicas e mecânicas dos biomateriais. De maneira geral, a ciclagem térmica não influencia a microinfiltração entre dente/restauração^{21,22}, com exceção dos sistemas adesivos Scotchbond e P30, que apresentaram variação na microinfiltração marginal²³. Ressalta-se que o presente trabalho optou por não utilizar a termociclagem em razão de observar, concordando com a literatura^{21,22}, que os ciclos térmicos não simulam efetivamente o que acontece na cavidade oral.

Quarenta dentes humanos hígidos foram utilizados como substrato. Para estudar as propriedades das resinas compostas, vários autores utilizam dentes humanos^{9,11,13}, anel de bronze⁴ etc. A escolha desse substrato justifica-se pelo fato de ele simular melhor a realidade clínica, uma vez que o condicionamento ácido e a hibridização acontecerão efetivamente na estrutura dentária, e não no metal, latão ou vidro.

De outra parte, é importante ressaltar que o controle positivo utilizado neste trabalho foi o grupo que experimentou acabamento imediato nas restaurações de resina composta, já que, conforme a literatura^{8,13}, aquele acabamento/polimento com instrumentos rotatórios gera fendas na interface dente-restauração.

Foi utilizado, no presente trabalho, o corante azul de metileno 0,5% (pH 7,2) durante 4 horas. Há no mercado outros corantes não radioativos que podem ser usados no estudo da microinfiltração: nitrato de prata 50% durante 8 horas, com revelação em lâmpada *photoflood*; nitrato de prata 50% durante 8 horas, com revelação em solução fotorreveladora; solução azul de metileno 0,5% (pH 7,2)

durante 4 horas; solução aquosa de fucsina básica 0,5% por 24 horas; solução de rodamina 1% (pH 7,2) por 24 horas. Muito embora os cinco corantes apresentem capacidade de revelar o padrão de microinfiltração na interface dente/restauração, o nitrato de prata sem uso de fotorrevelação foi o que apresentou a menor capacidade de avaliar a infiltração, enquanto a mesma substância com uso de fotorrevelação foi o método que propiciou melhor visualização. Além dos corantes, este trabalho cita que também se podem utilizar isótopos radioativos, bactérias, análise de ativação de neutrões e indução de lesão de cárie, sendo, porém, o uso de corantes não radioativos a forma mais fácil, por dispensar aparelhagem e pessoal treinado²⁴. Por tais motivos, optou-se pelo uso do corante azul de metileno 0,5% (pH 7,2) durante 4 horas no presente trabalho.

Na presente pesquisa, o limite do preparo apresentou parede gengival em dentina, que, sendo tecido menos mineralizado que o esmalte, apresenta micromorfologia complexa e umidade fisiológica proveniente do fluido dentinário. A maioria dos preparos ocluso-proximais e cervicais apresentam terminação nesse substrato dentário. Nos resultados deste trabalho, nota-se maior perfusão do corante na parede gengival, provavelmente devido às forças de contração em todo o volume da restauração, as quais podem ser superiores às forças de adesão na parede gengival¹⁷, que apresenta pouca área mineralizada passível de dissolução seletiva pelo condicionamento ácido.

Um importante parâmetro que influencia o comportamento da restauração dental é a qualidade da superfície. Restaurações com superfícies irregulares podem causar irritação gengival, acúmulo de placa, coloração da superfície e lesões de cárie secundárias²⁵. Vários materiais e técnicas têm sido introduzidos para auxiliar no acabamento e polimento, mas ainda não há um método de acabamento aceito universalmente²⁶. No entanto, após a realização das restaurações, é geralmente necessário remover excessos do material ou realizar novo contorno da restauração²⁷. Quanto à polimerização, há maior formação de fenda de contração quando utilizada a

técnica de luz contínua. Isso acontece porque, quando a polimerização é rápida e com intensidade de luz alta, um estresse maior é induzido na interface adesiva, o que resulta em rompimento da mesma e consequente fenda marginal^{15,16,28,29}. No presente trabalho, com o objetivo de minimizar a contração de polimerização da resina composta aumentando a fase pré-gel¹⁵⁻¹⁷, utilizou-se a técnica escalonada de fotopolimerização, distanciando-se a luz do fotopolimerizador 1cm dos corpos de prova nos primeiros 10 segundos (200mW/cm²) e, nos 30 segundos restantes, colocando-se a mesma luz próxima da cavidade (400mW/cm²).

A expansão higroscópica pode diminuir a fenda entre resina e dente, assim como o tempo de espera ideal para o acabamento e polimento pode ser variável para cada marca comercial^{8,9}. A expansão higroscópica das resinas após um dia em contato com água apresenta vedamento marginal melhor, sendo necessária força maior para deslocá-las da cavidade⁸. A extensão da fenda da resina composta após 2 semanas de armazenamento em água é significativamente menor do que as fendas em 1 dia de armazenagem. Isso ocorre porque a resina tem a capacidade de absorver água e expandir, o que pode compensar total ou parcialmente a contração de polimerização¹³. Os resultados da presente pesquisa concordam com a literatura^{8,9,13} no sentido de que quanto maior o tempo de armazenamento do dente em soro fisiológico, menor a microinfiltração. Isso provavelmente ocorre porque o embricamento mecânico, a formação da camada híbrida, tags e microtags não foram prejudicados pelo acabamento imediato com instrumentos rotatórios, permitindo melhor vedamento cavitário após a expansão higroscópica da resina composta. O armazenamento dos dentes restaurados em soro fisiológico por 1 mês, previamente ao acabamento com instrumentos rotatórios, acarretou diminuição significativa na infiltração do corante.

Resinas com natureza hidrofóbica conferem menor expansão higroscópica, por causa da própria característica química da resina, que não auxilia na absorção de água, impedindo assim que haja um

alívio na tensão de contração¹⁰. Na resina micro-híbrida Spectrum TPHTM, não há expansão suficiente para compensar a contração de polimerização¹², justificando os resultados da presente pesquisa, que apresentou microinfiltração do corante, mesmo após 1 mês de armazenamento dos espécimes em soro fisiológico. Dessa forma, o presente trabalho observou que o acabamento imediato com instrumentos rotatórios após 1 mês reduz a infiltração marginal na parede gengival de preparos cavitários classe V em molares permanentes, concordando com os relatos da literatura⁶⁻¹².

CONCLUSÃO

Dentro das limitações desse estudo, é possível concluir que: o tempo de espera de 1 mês para o acabamento com instrumento rotatório da resina composta acarretou menor infiltração marginal na parede gengival dos preparos cavitários, em comparação com os acabamentos imediato, após 48 horas e após 1 semana; e que o acabamento imediato com instrumento rotatório está contra-indicado logo após o término das restaurações de resina composta nas cavidades com terminação em dentina.

COLABORADORES

S.L. PINHEIRO auxiliou na elaboração do projeto de pesquisa, na execução metodológica, na análise estatística dos resultados e na redação do artigo. J.M.R.P. AGUIAR participou da execução da metodologia, tabulação dos dados e auxiliou na redação do artigo. L.H. ADABO e T.G. LUGLI realizaram o levantamento bibliográfico e auxiliou na redação do Projeto de Pesquisa. M.B. MARCHIORI participou da execução da metodologia e tabulação dos dados. N.M. CANCIAN auxiliou na redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Baratieri LN, Junior SM, Poletto LTA, Vieira LCC. Restaurações com resinas compostas (classes V e III).

- In*: Baratieri LN, Andrada MAC, Andrada RC, Andrade CA, Brandesburgo PC, Cardoso AC, *et al.* Dentística: procedimentos preventivos e restauradores. 2ª ed. São Paulo: Santos; 2002. p.201-11.
- Anusavice KJ. Resinas para restauração. *In*: Anusavice KJ. Materiais dentários. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.161-77.
 - Dewaele M, Boutry DT, Devaux J, Leloup G. Volume contraction in photocured dental resins: the shrinkage-conversion relationship revisited. *Dent Mat.* 2006; 22(4):359-65.
 - Gayosso CA, Santana FB, Ibarra JG, Espínola GS, Martinez MAC. Calculation of contraction rates due to shrinkage in light-cured composites. *Dent Mat.* 2004; 20(3):228-35.
 - Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Polymerization shrinkage and contraction stress of dental resins composites. *Dent Mater.* 2005; 21(12):1150-7.
 - Bowen RL, Rapson JE, Dickson G. Hardening shrinkage and hygroscopic expansion of composite resins. *J Dent Res.* 1982; 61(5):654-8.
 - Martin N, Jedynekiewicz NM, Fisher AC. Hygroscopic expansion and solubility of composite restoratives. *Dent Mater.* 2003; 19(2):77-86.
 - Momoi Y, McCabe JF. Hygroscopic expansion of resin based composites during 6 months of water storage. *Dent Mater.* 1994; 17(3):91-6.
 - Hansen EK. Visible light-cured composite resins: polymerization contraction pattern and hygroscopic expansion. *J Dent Res.* 1982; 90(4):329-35.
 - Feilzier AJ, De Gee AJ, Davison CL. Relaxation of polymerization contraction shear stress by hygroscopic expansion. *J Dent Res.* 1990; 69(1):36-9.
 - Segura A, Donly KJ. *In vitro* posterior composite polymerization recovery following hygroscopic expansion. *J Oral Rehabil.* 1993; 20(5):495-9.
 - Martin N, Jedynekiewicz N. Measurement of water sorption in dental composites. *Biomaterials.* 1998; 19(2):77-83.
 - Yap AUJ, Shah KC, Chew CL. Marginal gap formation of composites in dentine: effect of water storage. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(3):236-42.
 - Donly KJ, Dowell A, Anixiadis C, Croll TP. Relationship among visible light source, composite resin polymerization shrinkage and hygroscopic expansion. *J Dent Res.* 1990; 21(11):883-6.
 - Obici AC, Sinhoreti MAC, Góes MF, Consani S, Sobrinho LC. Effect of the photo-activation method on polymerization shrinkage of restorative composites. *Oper Dent.* 2002; 27(2):192-8.
 - Knezevic A, Demoli N, Tarle Z, Meniga A, Sutalo J, Pichler G. Measurement of linear polymerization contraction using digital laser interferometry. *Oper Dent.* 2005; 30(3):346-52.
 - Verluis A, Tantbirojn D, Douglas WH. Do dental composites always shrink toward the light? *J Dent Res.* 1998; 77(6):1435-45.
 - Huang FR, Tay FR, Cheung GSP, Kei LH, Wei SHY, Pashey DH. Hygroscopic expansion of a compomer and a composite on artificial gap reduction. *J Dent Res.* 2002; 30(1):11-9.
 - Kemp-Scholte CM, Davidson CL. Complete marginal seal of class V resin composite restorations effected by increased flexibility. *J Dent Res.* 1990; 69(6):1240-3.
 - Pereira RA, Araújo PA, Castañeda-Espinosa JC, Mondelli RFL. Comparative analysis of the shrinkage stress of composite resins. *J Appl Oral Sci.* 2008; 16(1):30-4.
 - Crim GA, Garcia-Godoy F. Microleakage the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent.* 1987; 57(5):574-6.
 - Eakle WS. Effect of thermal cycling on fracture strength and microleakage in teeth restored with a bonded composite resin. *Dent Mater.* 1986; 2(3):114-7.
 - Raskin A, D'hoore W, Gonthier S, Degrande M, Déjou J. Reliability of *in vitro* microleakage tests: a literature review. *J Adhes Dent.* 2001; 3(4):295-308.
 - Oda M. Comparação entre evidenciadores utilizados para pesquisa da microinfiltração marginal [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
 - Boonen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater.* 1997; 13(4):258-69.
 - Berastegui E, Canalda C, Brau E, Miquel C. Surface roughness of finished composite resins. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(5):742-9.
 - Krejci I, Lutz F, Boretti R. Resin composite polishing: filling the gap. *Quintessence Int.* 1999; 30(7):490-5.
 - Gouvêa CVD, Costa MF, Costa Neto CA, Magalhães Filho TR, Barros RN. Avaliação dos aparelhos fotoativadores utilizados em odontologia. *RGO.* 2008; 56(4):399-403.
 - Franco EB, Calabria MP, Louro RL, Baseggio W. Sistemas adesivos simplificados e resinas compostas: avaliação da compatibilidade de união. *RGO.* 2007; 55(3):247-50.

Recebido em: 19/6/2009

Versão final reapresentada em: 1/7/2010

Aprovado em: 20/7/2010