

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES AGENTES DE COBERTURA NA INTEGRIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA COMPOSTA

Renata Pereira RAMOS*
Regina Guenka PALMA DIBB*
Elza Helena Guimarães LARA**

- **RESUMO:** O objetivo deste estudo foi analisar in vitro a influência do selamento superficial no desgaste e na rugosidade de uma resina composta híbrida. Para tanto, foram confeccionados 40 corpos-de-prova (CP) divididos em 4 grupos com 10 espécimes cada: um grupo controle (sem selamento superficial) e três grupos que receberam a cobertura de um dos agentes estudados (Fortify, Optiguard e Protect-it!). Os espécimes foram pesados para obtenção do peso inicial (M1), a seguir foi feita a análise da rugosidade no rugosímetro e depois o teste de desgaste, num equipamento que simula a escovação. Concluído o teste, foram realizadas a análise da rugosidade final e uma nova pesagem para obtenção do peso final (M2). O desgaste foi medido pela diferença de peso das amostras antes e depois do teste de escovação. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre a rugosidade inicial e a final em todos os grupos estudados e uma correlação positiva entre a rugosidade e o desgaste. Analisando os selantes testados entre si e comparando-os com o grupo controle, não foi registrada diferença estatisticamente significativa, em ambos os testes, concluindo que a aplicação do agente de cobertura não interferiu no grau de desgaste e na rugosidade superficial da resina composta.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Resina composta; selante de superfície; desgaste; rugosidade.

* Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP – 14040-901 – Ribeirão Preto – SP.

** Departamento de Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – USP – 14040-901 – Ribeirão Preto – SP.

Introdução

A introdução da técnica do condicionamento ácido por Buonocore,⁷ representou, indubitavelmente, um marco para a Odontologia Restauradora, uma vez que possibilitou o desenvolvimento dos sistemas restauradores adesivos, surgindo então materiais com capacidade de união à estrutura dentária até então limitada. Isso permitiu que os preparos cavitários se tornassem cada vez mais conservadores, o que significou economia na remoção de estrutura dentária sadia.

Estudos e pesquisas foram sendo continuamente desenvolvidos a fim de otimizar as características e propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas^{2, 9, 10, 17} e, com o surgimento dos materiais fotopolimerizáveis na década de 1970 e posteriormente com o advento das resinas híbridas e o aprimoramento dos agentes de união e das técnicas restauradoras, estendeu-se o seu emprego a cavidades maiores e mais complexas, não apenas em regiões estéticas mas também em dentes posteriores, por se tratar de materiais com qualidade e propriedades superiores. Além disso, os fabricantes têm realizado modificações na matriz resinosa e na forma, tamanho e composição das partículas de carga e, mais recentemente, recomendado o emprego de unidades fotopolimerizadoras com controle de intensidade de luz,^{15, 24, 36, 42} o que tem determinado uma melhora significativa no desempenho clínico das resinas compostas.

Contudo, de maneira geral, as resinas estão sujeitas a alterações microestruturais – resultantes da contração de polimerização, da técnica restauradora ou ainda dos procedimentos de acabamento e polimento – que podem levar à formação de microdefeitos estruturais de superfície e subsuperfície que, quando presentes em quantidade significativa, podem comprometer a resistência do material ao desgaste superficial e conseqüentemente sua longevidade.

Dessa forma, começou a ser cogitada a possibilidade de se utilizar sobre a superfície das restaurações já polimerizadas uma camada de uma resina de baixa viscosidade capaz de preencher as microtrincas e os microdefeitos estruturais, na tentativa de torná-las mais resistentes ao desgaste.¹¹ Além disso, esse material seria capaz de penetrar nas microfendas da interface, especialmente nas margens de dentina e cimento e com isso promover um melhor selamento marginal. Os chamados selantes de superfície ou agentes de cobertura, desenvolvidos especificamente para o selamento de restaurações de resina, são materiais resinosos, fotopolimerizáveis que, em razão da presença de deter-

minados componentes em sua formulação, apresentam fluidez e capacidade de penetração maiores que materiais como os selantes de fissura e adesivos dentinários, testados inicialmente.^{22,34} Existem, hoje, disponíveis no mercado diferentes marcas comerciais de agentes de cobertura ou selantes de superfície e eles apresentam composição semelhante e técnica de aplicação bastante simples, que requer pouco tempo clínico adicional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a influência de três agentes de cobertura na rugosidade e no desgaste superficial de restaurações com resina composta fotopolimerizável, comparando grupos selados com um controle sem selamento.

Materiais e Métodos

Para realização dos testes de rugosidade e desgaste superficial, foram confeccionados 40 corpos-de-prova (CP) utilizando uma matriz (placa) de Plex-glass com as dimensões requeridas pelo equipamento que simula a escovação, 50 mm de comprimento, 20 mm de largura e 4 mm de espessura¹⁸ e um orifício central com 10 mm de diâmetro e 1 mm de profundidade, onde uma resina composta híbrida fotopolimerizável (Aelitefil, Bisco Inc.) foi inserida em pequenos incrementos polimerizados por 40 segundos cada um. A última camada foi pressionada com uma lâmina de vidro para que a superfície da pastilha de resina composta ficasse planificada e no mesmo nível da superfície externa da placa (Figura 1).

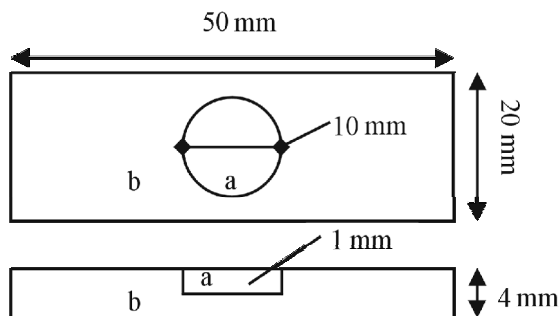


FIGURA 1 – Representação esquemática do corpo-de-prova (a) na placa de Plex-glass (b).

Foram ainda utilizados 8 padrões (placas) de Plex-glass (PMMA (Polimetilmetacrilato, Perspex) com as dimensões referidas acima – porém sem o orifício central – sendo um para cada grupo de cinco corpos-de-prova. O Plex-glass, por ter sua composição conhecida e apresentar um tipo de desgaste regular, atua como um parâmetro da quantidade de desgaste dos materiais testados. A comparação dos padrões após o teste de escovação, permite avaliar se os CP obedeceram também a um desgaste uniforme, garantindo assim resultados mais confiáveis.

Os corpos-de-prova foram mantidos em estufa a 37°C, a 100% de umidade relativa em água destilada por 7 dias e, após esse período, receberam acabamento e polimento com discos SOF-LEX (3M Dental Products), numa seqüência decrescente de granulação (média, fina e extrafina), por 10 segundos cada disco. Em seguida foram divididos aleatoriamente em 4 grupos com 10 espécimes cada, sendo um grupo controle, que não recebeu selamento de superfície e três grupos que receberam a cobertura de um dos materiais testados (Tabela 1). Os grupos estudados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 1 – Materiais estudados

Material	Lote nº #	Fabricante
Aelitefil	099134	Bisco Inc. Itasca, II, USA
	099204	
Fortify	109246	Bisca Inc. Itasca, II, USA
Protect-it!	801980	Jeneric-Pentron, Inc. Wallingford, CT, USA
Optiguard	710298	Kerr Corporation Orange, CA, USA

Tabela 2 – Grupos estudados

Grupos	n (corpos-de-prova)	Resina composta	Tratamento superficial
1	10	Aelitefil	Controle (sem selamento)
2	10		Fortify
3	10		Protect-it!
4	10		Optiguard

Nos grupos selados, a aplicação dos agentes foi realizada de acordo com as instruções dos fabricantes, que recomendam o condicionamento de toda a superfície da resina composta com ácido fosfórico a 37% (Gel Condicionador, Kerr Corporation) por 15 segundos, lavagem por 15 segundos, secagem com jato de ar suave, aplicação dos agentes de cobertura (de acordo com o grupo estudado) e fotopolimerização por 20 segundos.

Após o tratamento superficial, os corpos-de-prova foram pesados em balança analítica de precisão (Ohaus 210) para obtenção do peso inicial (M1). A seguir, para análise da rugosidade superficial inicial, foram levados ao rugosímetro (Prazis RUG 03 digital Roughness Meter, ARO – Argentina). Esse aparelho permite a leitura da rugosidade da superfície de acordo com um programa preestabelecido, detectando as irregularidades existentes sempre no sentido transversal à matriz, ou seja, perpendicular ao sentido do movimento da escovação, com a finalidade de detectar os possíveis sulcos e imperfeições provocados pela escovação durante o teste de desgaste. Em cada CP foram realizadas três leituras de rugosidade e registrada a média (Ra inicial) em micrometros.¹⁸

Em seguida, as amostras foram levadas à máquina de testes que simula a escovação. O equipamento utilizado é semelhante ao desenvolvido pela Pepsodent e foi descrito anteriormente em outros trabalhos.^{23, 41} Resumidamente, consta de uma base contendo um motor, virabrequim com sapatas metálicas para suporte da escova dental, eixos para orientar a movimentação das escovas, cubetas e bases metálicas para fixação dos CP. As escovas têm os cabos seccionados e são fixadas por parafusos existentes nas laterais e na parte superior das sapatas. A máquina permite a escovação de 6 amostras simultaneamente, sendo 5 corpos-de-prova e 1 padrão. Para melhor adaptação ao equipamento, as amostras e o padrão são encaixados em suportes de Plex-glass que por sua vez são fixados com godiva de baixa fusão em bases metálicas de formato trapeze-

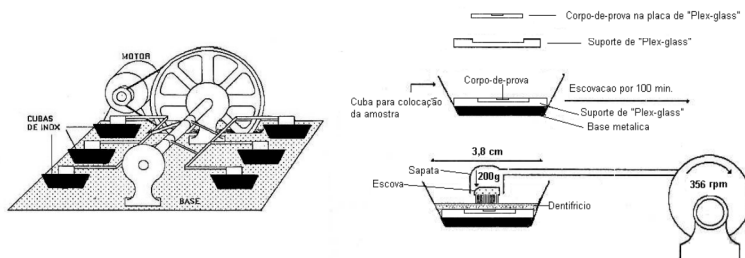


FIGURA 2 – Representação esquemática do aparelho de escovação.

zoidal posicionadas no interior das cubetas metálicas. O curso percorrido pela escova corresponde a 3,8 cm e o peso da sapata com a escova acoplada é aplicado sobre cada amostra e equivale a 200g (Figura 2).

Antes de iniciar o teste, foi feita a calibragem da máquina com o ajuste correto dos parafusos, nivelando-se as escovas de modo que o plano formado pela superfície das cerdas ficasse paralelo à superfície dos CP, permitindo assim uma escovação uniforme. Os espécimes, previamente identificados, foram aleatoriamente agrupados, fixados nos suportes juntamente com os padrões e escovados com uma velocidade de 356 rpm, utilizando uma quantidade de 15 ml por cubeta de uma suspensão de água deionizada/dentífrico (Gessy Cristal, Gessy-Lever Ltda.), na proporção de 1:1, à temperatura ambiente. Para cada amostra foi usada uma escova dental (Kolynos-Macia, Kolynos do Brasil Ltda.), num total de 40 escovas. O tempo de escovação estabelecido foi de 100 minutos.^{26, 31}

Concluído o teste, os espécimes foram cuidadosamente lavados e secados com papel absorvente para remoção de quaisquer resquícios do dentífrico, novamente pesados em balança analítica de precisão para obtenção do peso final (M_2) e então levados ao rugosímetro para análise da superfície e registro da rugosidade após a escovação. Da mesma maneira, foram realizadas três leituras e registrada a média (R_a final).

De posse de todos os dados, os espécimes foram submetidos à análise estatística avaliando separadamente as diferenças obtidas nos testes de rugosidade e desgaste (abrasão), pela análise de variância (ANOVA), além de correlacionar essas duas variáveis e suas interações pela correlação de Pearson. A análise do desgaste foi obtida pela perda de massa, determinada pela fórmula $M_2 - M_1$, onde M_2 corresponde à massa final, medida após a escovação e M_1 corresponde à massa inicial, apresentada anteriormente à escovação.*

Resultados

* Working Draft for wear test by tooth brushing – part 1. Document N7 ISSO/TC106/SC2/WG19 1996 – 10.18.

Os resultados obtidos com os testes de rugosidade e de desgaste estão descritos nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Teste de rugosidade – Médias da rugosidade (Ra) registradas antes e após o teste de desgaste

Grupos	Antes		Depois	
	Média (Ra inicial)	Desvio-padrão	Média (Ra final)	Desvio-padrão
Controle (sem selamento)	0.3690	0.1238	0.8840	0.3706
Fortify	0.5910	0.2387	0.7600	0.3084
Protect-it!	0.5970	0.1686	1.0100	0.2508
Optiguard	0.6420	0.2212	0.8080	0.2565

Tabela 4 – Teste de desgaste – Médias de desgaste registradas por perda de massa

Grupos	Média	Desvio-padrão
Controle (sem selamento)	0.0044	0.0009
Fortify	0.0046	0.0008
Protect-it!	0.0047	0.0016
Optiguard	0.0041	0.0010

Em relação ao teste de rugosidade, houve diferença estatisticamente significativa entre a Ra inicial e a Ra final em todos os grupos estudados. Porém, não foi registrada diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados (Fortify, Protect-it e Optiguard) nem entre eles e o grupo controle (sem selamento superficial), em ambos os testes de rugosidade e de desgaste.

Houve uma correlação positiva entre a rugosidade e o desgaste, o que significa dizer que quanto maior o desgaste apresentado maior a rugosidade registrada.

Discussão

Muitos esforços têm sido feitos a fim de diminuir o grau de desgaste das restaurações de resina composta e conseqüentemente preservar sua integridade superficial, forma anatômica e aumentar sua longevidade. Modificações químicas na matriz resinosa, na união do polímero com as partículas de carga e na forma, tamanho e composição dessas partículas^{1, 19, 43} têm resultado em melhora considerável no desempenho clínico das resinas compostas, especialmente quando empregadas em regiões submetidas a esforços mastigatórios.

Todavia, a despeito de sua composição e das melhorias já obtidas, as resinas, de maneira geral, estão sujeitas a alterações microestruturais que, embora sejam em grande parte decorrentes do estresse oclusal natural, podem também ser resultantes da técnica restauradora empregada, da contração de fotopolimerização ou ainda dos procedimentos de acabamento e polimento. Esses são fatores críticos que exigem atenção, uma vez que podem levar à formação de microfendas na interface restauração/estrutura dentária, acarretando problemas como microinfiltração marginal, recorrência de cárie e sensibilidade pós-operatória, e de microdefeitos estruturais de superfície e subsuperfície. Primeiramente descritos por O'Brien & Yee,³⁰ esses defeitos têm alguns micrometros em largura mas podem variar consideravelmente em profundidade e, quando presentes em uma quantidade significativa, podem comprometer a resistência do material restaurador ao desgaste superficial.^{11, 35} A inserção da resina composta em incrementos (técnica incremental) tem demonstrado minimizar os efeitos da contração sofrida pelos materiais resinosos durante o processo de fotopolimerização,⁴⁰ e esse é um fator que ajuda a prevenir a formação de microimperfeições na restauração.

O polimento constitui uma das principais etapas da confecção de uma restauração, pois permite um resultado estético satisfatório⁸ e proporciona lisura de superfície, o que contribui para a diminuição do acúmulo de placa e para a preservação da saúde periodontal.³ Entretanto, paradoxalmente, alguns estudos²⁸ têm demonstrado que o acabamento e o polimento das resinas compostas são responsáveis pela presença de múltiplas microrrachaduras na superfície da restauração. Em geral estas microimperfeições, inerentes ao processo de degradação da resina composta, são formadas durante a fase de acabamento e polimento^{16, 33} em razão da ação mecânica e do conseqüente calor produzido pelos instrumentos de corte e desgaste. Além disso, durante a remoção dos excessos, pode-se acabar desgastando a camada mais superficial de resina,

que apresenta dureza maior que as camadas mais profundas por estar mais próxima da fonte de luz.²¹ Por isso, seria aconselhável realizar uma polimerização adicional na restauração, após os procedimentos de acabamento e ajuste oclusal, com o intuito de aumentar a dureza superficial e diminuir sua susceptibilidade ao desgaste. Recomenda-se ainda executar o polimento final das restaurações de resina composta somente após 21 dias, a fim de aguardar que a expansão higroscópica do material se complete e com isso diminua a magnitude das fendas formadas pelo emprego de instrumentos rotatórios.^{4, 5}

Diante disso, certos autores²⁰ começaram a indicar a aplicação de uma resina de baixa viscosidade sobre a superfície de restaurações polimerizadas de resina composta, na tentativa de que esse agente penetrando profundamente nas microfendas e microdefeitos estruturais, pudesse promover um selamento superficial, tornando a restauração menos susceptível ao desgaste.

Inicialmente, pensou-se em utilizar materiais já existentes no mercado, como selantes de fissura ou o próprio agente de união dos sistemas adesivos.^{22, 25, 34, 39} Porém, o sucesso da técnica depende da eficiência do agente de cobertura em penetrar nos microdefeitos por ação capilar, o que está diretamente ligado à sua fluidez, que deve ser suficiente para permitir que o agente penetre o mais profundamente nas microfendas antes do início da polimerização. Dessa forma, com o emprego de qualquer agente resinoso de baixa viscosidade, pode-se não atingir a mesma efetividade por causa das discrepâncias na formulação, agentes diluentes, modificadores de viscosidade e mecanismos de polimerização.³⁸ O material ideal para preencher os microdefeitos estruturais e microfraturas deve ter fluidez suficiente para permitir um bom molhamento e adequado preenchimento das fendas, ser compatível com o material restaurador e o agente de união e ter coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao da estrutura dentária.^{34, 38}

Há alguns anos começaram a ser introduzidos no mercado materiais conhecidos como selantes de superfície ou agentes de cobertura, desenvolvidos especificamente para o selamento de restaurações de resina composta. Embora não sejam fornecidos muitos detalhes pelos fabricantes, sabe-se que esses materiais consistem de uma resina BIS-GMA e que o polímero foi modificado pela adição de monômeros de baixo peso molecular, consistindo de TEGDMA e THFMA, com a função específica de controlar características de viscosidade e molhamento,^{6, 11, 37} apresentando assim potencial para penetrar e preencher defeitos microestruturais com um ou dois micrometros.²² A polimerização do agente, nos

defeitos e fendas, tornaria então a superfície da restauração mais resistente ao desgaste. A longevidade do selante no interior das microfendas é desconhecida,²⁹ mas sua efetividade poderia ser aumentada se o material fosse reaplicado bianualmente,¹² pois provavelmente após o período de dois anos esse material seria perdido em função da escovação e da ação mastigatória natural. Há algumas marcas comerciais de selantes de superfície disponíveis no mercado, dentre elas o Fortify, o Optiguard e o Protect-it!.

Num estudo comparativo entre os três agentes, avaliando seu desempenho quanto ao selamento marginal em restaurações classe V com resina composta,³² observou-se que o Fortify e o Protect-it! mostraram-se eficazes em melhorar o vedamento marginal na região cervical, o que não ocorreu com o Optiguard, quando comparados com o grupo controle.

Estudos clínicos^{11, 12, 13, 14} avaliaram o efeito de um desses materiais (Fortify), no desgaste superficial de restaurações posteriores com resina composta, e concluíram que este foi reduzido em média 50% com o selamento superficial. No presente estudo, contudo, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os grupos selados, independentemente do material testado.

Em outro trabalho,²⁷ o emprego do Fortify resultou em melhora da resistência ao manchamento da interface, da integridade marginal (com conseqüente diminuição da infiltração) e da textura/lisura superficial. Mais recentemente, num estudo que comparou a rugosidade superficial e o desgaste de duas resinas compostas indicadas para dentes posteriores, submetidas a diferentes tratamentos superficiais (polimento),¹⁸ a utilização do Fortify conferiu os melhores resultados com relação ao desgaste (volume relativo desgastado) por escovação e à lisura superficial. Esses achados, porém, não condizem com os que foram registrados no presente experimento, em que a rugosidade superficial não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos selados e o controle (sem selamento superficial). Contudo, são necessários outros estudos que venham a confirmar ou confrontar esses achados. Resultados favoráveis darão ao clínico a opção de uma técnica capaz de atuar de forma significativa na manutenção da integridade superficial das restaurações realizadas, aumentando consideravelmente sua longevidade.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram equivalência estatística entre os três materiais estudados e entre estes e o grupo controle (sem selamento), ou seja, a aplicação do agente de cobertura não interferiu no grau de desgaste e na rugosidade superficial de restaurações de resina composta.

Agradecimento

A José Orestes Del Ciampo, Farmacêutico do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto/USP, pela realização do teste de escovação.

RAMOS, R. P., PALMA DIBB, R. G., LARA, E. H. G. Influence of different surface-sealants on superficial integrity of a composite resin. Rev. Odontol. UNESP (São Paulo), v.28, n.2, p.451-464, 1999.

- **ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate in vitro the influence of superficial sealing on wear and roughness of an hybrid light-cured composite resin. For this purpose, 40 composite resin specimens were prepared and randomly assigned in four groups: one control group (without sealing) and three other groups sealed with one of the studied agents (Fortify, Protect-it! and Optiguard). The samples were weighed to obtain the initial weigh (M1), then submitted to a surface roughness reading and after that taken to a brushing machine, to proceed the wear test. After brushing, the specimens were submitted to new roughness reading and then they were weighed to obtain the final weigh (M2). The wear was measured by the weigh difference of the samples, registered before and after the brushing test. After analysis of the data, a statistically significant difference was observed between the initial and final roughness for all groups. There was also a positive co-relation between superficial roughness and wear. Analyzing the sealants and comparing them to the control group, no statistically significant difference was observed in both wear and roughness tests, concluding that the use of a surface sealant did not influence the composite resin roughness and wear rate.
- **KEYWORDS:** Composite resin; surface sealant; wear; roughness.

Referências bibliográficas

- 1 ABELL A. K., LEINFELDER, K. F., TURNER D. T. Microscopic observations of the wear of a tooth restorative composite in vivo. *J. Biomed. Mater. Res.*, v.17, p.501-7, 1983.
- 2 ASMUSSEN E., MUNKSGAARD, E. C. Formaldehyde as bonding agent between dentin restorative resins. *Scand. J. Dent. Res.*, v.92, p.480-3, 1984.
- 3 ARAÚJO, M. A. M., ARAÚJO, M. A. J. Estudo rugosimétrico das superfícies de uma resina de micropartículas com carga, mista, tratada com diferentes agentes de acabamento. *Odontol. Mod.*, v.10, p.24-9, 1983.
- 4 BARREIROS, I. D., ARAÚJO, P. A., FILHO, H. N. Eficiência do sistema adesivo em restaurações com resina composta, com determinados períodos de acabamento e polimento. *Rev. Fac. Odont. Bauru*, v.2, p.8-13, 1994.
- 5 BATITUCCI, M. H. G. Avaliação da adaptação marginal em resinas compostas em cavidades dentinárias submetidas a diferentes sistemas adesivos. Bauru, 1991. 119p. Dissertação (Mestrado em Dentística) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 6 BISCO DENTAL PRODUCTUS, Incorporated. 1500 W. Thorndale Avenue, Illinois 60143, U.S.A. 1-800-Bis Dent. or (708)773-6633 Fax: (708) 773-6949.
- 7 BUONOCORE, M. G. A. Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J. Dent. Res.*, v.34, p.849-53, 1955.
- 8 D'ARCANGELO, C., DELLE FRATTE, T. Proposta di un metodo clinico per la refinitura dei restauri in resina composita per mezzo di frese diamantate, dischi e strip abrasive: analisi al SEM. *Minerva Estomatol.*, v.45, p.135-40, 1996.
- 9 DIAS, K. et al. Evaluation of four adhesives systems an "in vitro" study. *J. Dent. Res.*, v.72, p.307. (Abstract nº 1634), 1993.
- 10 _____. Evaluation of the marginal leakage on class V composite resin and silver amalgam restoration. *J. Dent. Res.*, v.73, p.65. (Abstract nº 77), 1994.
- 11 DICKINSON, G. L. et al. Effect of surface penetrating sealant on wear rate of posterior composite resins. *J. Amer. Dent. Ass.*, v.121, p.251-55, 1990.
- 12 DICKINSON, G. L., LEINFELDER, K. F. Assessing the long-term effect of a surface penetrating sealant. *J. Amer. Dent. Ass.*, v.124, p.68-72, 1993.
- 13 DICKINSON, G. L., LEINFELDER, K. F., RUSSELL C.M. Evaluation of wear by application of a surface sealant. *J. Dent. Res.*, v.67, 1988. (Abstract N. 1999/Special issue), 1988.
- 14 DICKINSON, G. L., MAZER, R. B., LEINFELDER, K. Two year clinical study on effect of surface sealant. *J. Dent. Res.*, v.69, 1990. (Abstract N. 1594/Special issue), 1990.
- 15 FEILZER, A. J. et al. Influence of light intensity on polymerisation shrinkage and integrity of restoration-cavity surface. *Eur. J. Oral. Sci.*, v.103, p.322-26, 1995.

- 16 FERRACANE, J. L., CONDON, J. R., MITCHEM, J. C. Evaluation of subsurface defects created during the finishing of composites. *J. Dent.*, v.71, p.1628-32, 1992.
- 17 HANSEN, E. K., ASMUSSEN, E. Comparative study in dentin adhesives. *J. Prosth. Dent.*, v.93, p.280-7, 1985.
- 18 IZIDORO, A. R. B. Análise de duas resinas compostas para dentes posteriores em função de diferentes tratamentos superficiais. Ribeirão Preto. 1999, 172p. Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- 19 JACOBSEN, P. H. The current status of composite restorative materials. *Br. Dent. J.*, v.150, p.15-8, 1981.
- 20 JUDES, H., ELI I., LIEBERMAN, R., SEREBRO, L., BEM AMAR, A. Rebonding as a method of controlling marginal microleakage in composite resin restorations. *New York J. Dent.*, v.52, p.137-143, 1982.
- 21 KANKA III, J. Visible light-activated posterior composite resins – a comparison of surface hardness on uniformity of cure. *Quint. Int.*, v.16, p.45-47, 1985.
- 22 KAWAI, K. & LEINFELDER, K. F. Effect of surface penetrating sealant on the composite wear. *Dental Mater.*, v.9, p.108-113, 1993.
- 23 LARA, E. H. G. Estudo do comportamento de algumas preparações básicas de dentifícios na forma de pasta. I- Tecnologia. II- Propriedades reológicas. III- Índice de abrasividade. Ribeirão Preto. 1988. 522p. Tese (Livre Docência). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- 24 MARAIS, J. T. Depth of cure of light cured composite resin with light curing units of different intensity. *J. Dent. Ass. S. Afr.*, v.52, p.403-7, 1997.
- 25 MCCOURT, J. W., EICK, J. D. Preparation of fissure sealant into contraction gaps of bulk packed autocured composite resin. *J. Ped.*, v.12, p.167-175, 1988.
- 26 MERWE, S. W. van der. Some aspects of modern dentifrices. *J. Dent. Res.*, v.7, p.327-36, 1927.
- 27 MIRANDA, M. S. Avaliação “in vitro” da influência de um selante de superfície na infiltração marginal e defeitos superficiais de restaurações classe V com resina composta. Rio de Janeiro 1994, 75p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 28 MONDELLI, R. F. L. Uso clínico de resinas compostas em dentes posteriores. *Maxi-Odonto Dent.*, v.1, p.1-56, 1995.
- 29 MUNRO, G. A., HILTON, T. J., HERMESCH C. B. In vitro microleakage of etched and rebonded class 5 composite resin restorations. *Oper. Dent.*, v.21, p.203-208, 1996.
- 30 O'BRIEN, W. J., YEE J. Microstructure of posterior restorations of composite resin after clinical wear. *Oper. Dent.*, v.5, p.90-4, 1980.

- 31 PHILLIPS, R. W., VAN HUYSEN, G. Dentifrices and the tooth surface. *Am. Perfume. Essen. Oil. Ver.*, v.51, p.33-7, 1948.
- 32 RAMOS, R. P. et al. Effect of three surface sealants on marginal sealing of class V composite resin restorations, 1999. (*Operative Dentistry* – no prelo).
- 33 RATANAPRIDAKUL, K., LEINFELDER, K. F., THOMAS, J. Effect of finishing on the in vivo wear rate of posterior composite resin. *J. Amer. Dent. Ass.*, v.118, p.333-5, 1985.
- 34 REID, J. S., SAUNDERS, W. P., CHEN, Y. Y. The effect of bonding agent and fissure sealant on microleakage of composite resin restorations. *Quint. Int.*, v.22, p.295-8, 1991.
- 35 ROULET, J. F. Degradation of dental polymers. Basel: Karger Press. p.165, 1987.
- 36 SILVA E SOUZA JÚNIOR., M. H. Procedimentos restauradores estéticos com resina e porcelana para dentes posteriores. *Rev. Dent. Rest.*, v.1, p.1-61, 1998.
- 37 THE DENTAL ADVISOR, v.1, p.5, 1994.
- 38 TJAN, A. H. L., TAN, D. E. Microleakage at gingival margins of Class V composite resin restorations rebonded with various low-viscosity resin systems. *Quint. Int.*, v.22, p.565-3, 1991.
- 39 TORSTESON, B., BRÄNNSTROM, M., MATTSON, B. A new method of sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. *J. Dent. Res.*, v.64, p.450-3, 1985.
- 40 TORSTESON, B., ODON, A. Effects of bonding agents and incremental technique on minimizing contraction gaps around resin composites. *Dent. Mater.*, v.5, p.218-3, 1989.
- 41 VIEIRA, D. F. Studies on hardness and abrasion resistance of acrylic resins. Indianapolis, 1960. Thesis (Master Degree) – Indiana University School of Dentistry.
- 42 UNTERBRINK, G. L., MUESSNER, R. Influence of light intensity on two restorative systems. *J. Dent.*, v.23, p.183-9, 1995.
- 43 ZINCK, J. H., NORLING, B. K. & BUCHANAN, R. N. Composite resin systems: a comparison. *Dent. Studenti.*, v.61, p.51-5, 1982.