

Influência de colutórios bucais na dureza de resinas compostas

Influence of mouthrinses on the hardness of composite resin materials

André Mallmann*

Gerúzia de Souza Barros**

Andrea Nóbrega Cavalcanti***

Gisele Maria Marchi****

Letícia Borges Jacques*****

Paula Mathias*****

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de colutórios bucais na dureza de três resinas compostas (Filtek Supreme® A2B – nanoparticulada [SUP], Filtek Z250® A2 – híbrida [Z25], Filtek Flow® A2 – híbrida de consistência fluida [FLO]). Três colutórios foram selecionados (Listerine® [LIS], PerioGard® [PER] e Cepacol® [CEP]) e a água destilada [AD] foi utilizada como solução de controle. Setenta e duas matrizes de um polímero de náilon, com 3 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, foram confeccionadas. As resinas foram inseridas nas matrizes em dois incrementos, os quais foram fotoativados por 20s cada. Os corpos-de-prova (cps) foram aplainados em lixas d'água e armazenados em água destilada por 24h. Cada tipo de resina composta foi dividido em quatro grupos (n = 6) de acordo com as soluções estudadas, as quais foram utilizadas sob o seguinte regime: três imersões por dia de 10min cada, durante trinta dias. Durante o período do estudo, os cps foram individualmente armazenados em água destilada. Cinco leituras de dureza foram realizadas em cada cp e a média do número de dureza Knoop (KHN) dessas leituras foi utilizada para a realização da análise estatística. Os resultados e desvios-padrão (DP) foram: SUP + LIS = 63,3(5,2)^{Bb}; SUP + PER = 70,0(3,6)^{Ab}; SUP + CEP = 67,8(3,6)^{ABb}; SUP + AD = 64,3(3,8)^{Bb}; Z25 + LIS = (2,4)88,4^{Aa}; Z25 + PER = 77,1(5,4)^{Ba}; Z25 + CEP = 83,8(3,9)^{Aa}; Z25 + AD = 83,7(4,1)^{Aa}; FLO + LIS = 44,3(4,1)^{Ac}; FLO + PER = 46,5(1,6)^{Ac}; FLO + CEP = 48,7(2,0)^{Ac}; FLO + AD = 44,2(0,8)^{Ac}. Após a análise de variância e o teste de Tukey (5%), observou-se diferença estatística significativa entre a dureza Knoop das resinas testadas, sendo Z25 > SUP > FLO. Conclui-se que as resinas compostas comportaram-se de maneira diferente para cada tipo de solução utilizada.

Palavras-chave: Colutórios. Dureza. Resina composta.

Introdução

O aumento na demanda do uso dos compósitos deve-se principalmente a requisitos estéticos. Associado a isso, melhorias consideráveis têm sido realizadas nas resinas compostas, propiciando uma boa durabilidade dos procedimentos adesivos em restaurações diretas¹. No entanto, alguns aspectos clínicos podem determinar o sucesso ou insucesso dos compósitos restauradores.

Dentre os vários fatores destacam-se os hábitos e as diferenças do meio bucal dos indivíduos. Assim, podem-se encontrar restaurações com boa longevidade em determinados pacientes e, em contrapartida, restaurações com desgaste, descoloração e fraturas prematuras em outros². Além disso, relatos de degradação no ambiente bucal de restaurações de resina composta localizadas em áreas não expostas a forças abrasivas e de compressão sugerem a ocorrência de degradação química³. No entanto, Yap et al.⁴ (2002) destacam que, numa situação clínica, a degradação dos compósitos não pode ser atribuída a um único fator ou substância química; ao contrário, é resultado de complexas reações entre diferentes fatores.

A água está diretamente relacionada à deterioração da matriz orgânica das resinas compostas⁵. A sorção deste líquido resulta num processo de difusão na matriz da resina composta, podendo causar sua degradação e resultar em propriedades mecânicas inferiores⁶. A saliva, bebidas e alimentos também

* Doutor em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, professor Adjunto de Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

** Especialista em Dentística pela ABO - BA.

*** Mestre e Doutora em Clínica Odontológica - Dentística – FOP/Unicamp, professora Substituta da disciplina de Dentística da FOUFBA.

**** Mestre e Doutora em Clínica Odontológica - Dentística – FOP/Unicamp, professora de Dentística da FOP/Unicamp.

***** Mestre em Reabilitação Oral pela FOB-USP, Doutora em Materiais Dentários pela FOUUSP e professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora da UFSM.

***** Mestre e Doutora em Clínica Odontológica - Dentística – FOP/Unicamp, professora Adjunta da disciplina de Dentística da FOUFBA.

podem resultar em efeitos deletérios nas restaurações de resina composta^{7,8}, uma vez que constituem fontes intermitentes ou contínuas de degradação química³.

Outro aspecto que tem causado preocupação na clínica é a descoloração das resinas compostas em razão do amplo uso de enxaguatórios bucais⁹. No entanto, são poucos os relatos sobre a possível degradação das resinas compostas provocada pela utilização desses colutórios, principalmente quando contêm solventes orgânicos, como o álcool¹⁰. Gürkan et al.¹¹ (1997) relataram que colutórios contendo ou não álcool diminuíram a dureza da resina composta quando comparados com água destilada. Por outro lado, Gürdal et al.⁸ (2002) não verificaram diferenças na dureza de resinas compostas expostas a diferentes colutórios. Esses resultados indicam que a literatura ainda é controversa quanto à influência dos colutórios sobre as propriedades mecânicas das resinas compostas, inclusive em relação a sua dureza. Portanto, outras investigações ainda são necessárias para esclarecer este efeito.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de colutórios bucais na dureza Knoop de resinas compostas com diferentes quantidades de carga e matriz orgânica: Filtek Supreme[®] A2B (78,5% de carga em peso), Filtek Z250[®] A2 (82% de carga em peso) e Filtek Flow[®] A2 (68% de carga em peso). As hipóteses testadas neste estudo foram de que as resinas compostas imersas em colutórios bucais apresentariam menor dureza superficial se comparadas às imersas em água destilada e que os compósitos com maior quantidade de matriz orgânica seriam mais influenciados pelos colutórios.

Materiais e método

Três resinas compostas foram selecionadas para o estudo: nanoparticulada (Filtek Supreme[®] A2B, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), híbrida (Filtek

Z250[®] A2, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e híbrida de consistência fluida (Filtek Flow[®] A2, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Para interagir com essas foram selecionados também três colutórios bucais: Listerine[®] (Johnson & Johnson Healthcare Products, Skillman, NJ, EUA), PerioGard[®] (Colgate-Palmolive Ind. Com. Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e Cepacol[®] (Aventis Pharma Ltda., Suzano, SP, Brasil).

Setenta e duas matrizes cilíndricas de um polímero de náilon apresentando uma perfuração central com 3 mm de diâmetro e 3 mm de espessura foram confeccionadas. Cada matriz foi colocada sobre uma tira de poliéster e uma lamínula de vidro. As resinas compostas foram inseridas em camadas de aproximadamente 1,5 mm e fotoativadas por 20s com fotopolimerizador Optilux 400 (Demetron Research Corp., Danbury, CT, EUA), com irradiância de aproximadamente 500 mW/cm². Após a inserção da segunda camada, antes da fotopolimerização, outra lamínula de vidro foi usada para o aplainamento do corpo-de-prova (cp). Os cps foram armazenados em água destilada por 24h e lixados numa politriz (Arotec APL 4000[®], Arotec, Cotia, SP, Brasil) com lixas d'água de granulação 320, 400, 600 e 1200, com 30s para cada granulação, sob refrigeração constante. Após o uso das lixas, os corpos-de-prova foram polidos em feltros com pasta de polimento com granulações de 1 e 0,3 µm e foram armazenados em água destilada por mais 24h.

Cada tipo de resina foi distribuído em quatro grupos (n = 6), de acordo com a solução de armazenamento (Quadro 1), resultando em 12 grupos. O grupo de controle ficou imerso em água destilada durante todo o período de estudo (30 dias). Os cps dos grupos teste foram imersos nos colutórios sob o seguinte regime: três vezes ao dia, por 10min cada vez, durante trinta dias. Após a remoção dos recipientes com os colutórios, os cps foram enxaguados abundantemente em água corrente e armazenados em água destilada. A troca da água destilada de todos os grupos foi realizada semanalmente.

Quadro 1 - Soluções e composições utilizadas no estudo

Soluções	Fabricante	Composição
Listerine [®]	Johnson & Johnson Healthcare Prod.	Timol, eucaliptol, salicilato de metila, mentol, água, solução de sorbitol, álcool (21,6%), poloxamer 407, ácido benzóico, essências de menta e hortelã, sacarina sódica, benzoato de sódio e corante verde 3.
PerioGard [®]	Colgate-Palmolive Ind. Com. Ltda	Gluconato de clorexidina, água, glicerina, etanol, polisorbato 20, composição aromática sabor menta, sacarinato de sódio, FD & C, Blue 1.
Cepacol [®]	Aventis Pharma Ltda	Cloreto de cetilpiridínio, mentol, álcool etílico 96 GL, glicerina, edetato dissódico, eucaliptol, essência de canela da china, L-mentol cristalizado, salicilato de metila, óleo de menta, polissorbato 80, sacarina sódica, fosfato monossódico anidro, fosfato dissódico anidro, corante azul 5, corante amarelo tartrazina e água purificada.
Água destilada	-----	-----

Ao final dos trinta dias, os corpos-de-prova foram lavados em água destilada, secados, e a leitura de dureza Knoop foi realizada num microdurômetro (FM1E®, Future Tech, Tóquio, Japão). Todos os cps foram inspecionados em microscópio antes e após o teste para garantir a ausência de defeitos ou poros nas superfícies. Para cada cp foram realizadas cinco leituras consecutivas utilizando carga de 50g, aplicada durante 30s e, posteriormente, uma média dessas leituras foi realizada. Os valores foram convertidos em valor de dureza Knoop (KHN) usando a seguinte fórmula:

$$14,23 \times 10^3 \times l / a^2$$

onde “l” é a carga aplicada e “a” corresponde à medida, em micrômetros, do comprimento da diagonal maior da penetração.

Os resultados de dureza Knoop foram tabulados e analisados estatisticamente pela análise de variância em esquema fatorial, sendo um fator repre-

sentado pela resina e o outro, pela solução. Quando verificada a significância estatística, o teste de Tukey foi aplicado para contraste dos resultados (nível de significância = 5%).

Resultados

As médias de dureza Knoop estão apresentadas na Tabela 1. Os resultados revelam diferença estatística entre as resinas compostas estudadas ($p = 0,001$), independentemente do tipo de colutório utilizado. A resina composta híbrida (Filtek Z250®) foi superior à nanoparticulada (Filtek Supreme®), e esta, à resina composta híbrida fluida (Filtek Flow®). Na avaliação das quatro soluções utilizadas não foi observada diferença estatística entre elas ($p = 13,42$). No entanto, observou-se diferença estatística na interação resina x solução ($p = 0,004$), ou seja, as resinas compostas comportaram-se de maneira diferente para cada tipo de solução utilizada.

Tabela 1 - Médias de dureza Knoop das resinas compostas em função das soluções de armazenamento

Resinas	Soluções			
	Água	Listerine®	PerioGard®	Cepacol®
Filtek Supreme®	64,3 (3,8) ^{Bb}	63,3 (5,2) ^{Bb}	70,0 (3,6) ^{Ab}	67,8 (3,6) ^{ABb}
Filtek Z 250®	83,7 (4,1) ^{Aa}	88,4 (2,4) ^{Aa}	77,1 (5,4) ^{Ba}	83,8 (3,9) ^{Aa}
Filtek Flow®	44,2 (0,8) ^{Ac}	44,3 (4,1) ^{Ac}	46,5 (1,6) ^{Ac}	48,7 (2,0) ^{Ac}

Letras distintas indicam diferença estatística ($p < 0,05$). As maiúsculas comparam as soluções (horizontal) e as minúsculas, as resinas compostas (vertical).

Discussão

As resinas compostas têm sido utilizadas em inúmeras situações clínicas em virtude da sua constante evolução. Entretanto, a contração de polimerização apresentada por estes materiais pode gerar tensão na interface do dente-material restaurador e produzir fendas marginais, resultando em infiltração marginal e, conseqüentemente, em cárie secundária, sensibilidade dentinária ou lesões pulpares. Algumas resinas compostas foram lançadas visando minimizar esses problemas, como as resinas compostas fluidas, que possuem um menor módulo de elasticidade^{12,13}, permitindo um maior escoamento do material durante a polimerização e evitando, assim, a formação de fendas marginais. Por outro lado, essas resinas compostas fluidas apresentam na sua constituição menor quantidade de carga inorgânica e maior quantidade de matriz orgânica que os demais compósitos híbridos, gerando maior contração de polimerização que uma resina composta híbrida convencional. Assim, a tensão gerada na interface será dependente da sua contração de polimerização e do seu escoamento durante essa polimerização.

Outro aspecto relevante referente a essas resinas compostas fluidas é que, por possuírem maior quantidade de matriz orgânica, provavelmente são menos resistentes mecanicamente e mais suscetíveis à degradação por solventes, principalmente em meios ácidos e que contêm álcool. Essa maior degradação não foi verificada neste trabalho para as resinas fluidas, que, após a imersão nos colutórios, tiveram comportamento similar ao verificado quando imersas em água destilada. No entanto, observou-se que, independentemente da solução testada, os valores de dureza destes compósitos foram significativamente mais baixos que o das demais resinas compostas, fato possivelmente justificado pela maior quantidade de matriz orgânica desses compósitos.

Um aspecto interessante observado neste trabalho é que houve diferença no comportamento dos compósitos SUP e Z25 em relação às soluções utilizadas. Os resultados demonstraram que a resina nanoparticulada degradou menos quando imersa em PerioGard® do que em água destilada (grupo de controle); já para a resina composta híbrida foi observado que apenas o PerioGard® resultou em menor dureza que o grupo de controle. Esses achados divergem dos verificados por Gürgeç et al.¹¹ (1997), as quais mostraram que a imersão em colutórios, com ou sem álcool, produziu efeitos negativos na dureza de resinas, quando comparados com água

destilada. As diferenças entre os resultados podem advir das variações entre as metodologias empregadas, pois Gürkan et al.¹¹ (1997) deixaram as amostras imersas 12h ininterruptamente nos colutórios, o que pode ter causado uma maior agressão que no presente estudo, em que as imersões tentaram se aproximar mais das situações clínicas de uso dos enxaguatórios bucais.

Por outro lado, Gürdal et al.⁸ (2002), à semelhança deste trabalho, também não verificaram diferenças na dureza de resinas compostas comparando diferentes colutórios fazendo imersão de 12h neles. A discordância entre os trabalhos de Gürkan et al.¹¹ (1997) e Gürdal et al.⁸ (2002) é sugerida por diferença na preparação da amostra, pois, no primeiro, o acabamento das amostras foi realizado logo após a sua polimerização, ao passo que no segundo as amostras foram, primeiramente, mantidas em água por 24h e o acabamento foi realizado depois, permitindo uma maior reação de cura da resina.

A degradação hidrolítica da resina composta é um fator bastante discutido na literatura. Örtengren et al.¹⁴ (2001) relataram que a água tem importante papel na degradação química dos materiais resinosos, resultando em degradação hidrolítica e em aumento de volume do material. Os autores observaram que a absorção de água e o comportamento de solubilidade dos materiais resinosos dependem da composição da matriz. Materiais com monômeros mais hidrófilos (TEGDMA) têm maior capacidade de absorção de água. Reações químicas entre as partículas da matriz e a água podem resultar na expansão do material.

Em outro estudo, Nicholson et al.¹⁵ (2003) analisaram a absorção de água da resina composta por meio do ganho em massa, concluindo que a interação dos materiais com o meio aquoso (neutro ou ácido) é muito complexa e inclui absorção de água, dissolução de substâncias solúveis e neutralização. Musanje et al.¹⁶ (2001) relataram que a estocagem em saliva artificial causou a absorção de água pelos materiais estudados, mas a resistência flexural e o módulo flexural da resina composta permaneceram relativamente estáveis nas condições do estudo. Chadwick et al.¹⁷ (1990) observaram que a imersão em meio aquoso causou redução na dureza de três resinas compostas, o que não resultou no aumento do grau de desgaste.

Apesar de o presente trabalho não fazer comparações da dureza antes e após a imersão em água ou nos colutórios, acredita-se que a água pode ter influenciado no amolecimento da resina composta, pois os cps imersos em água destilada apresentaram dureza semelhante à dos expostos aos colutórios, independentemente do compósito utilizado. Esses achados vão contra a hipótese testada neste trabalho, pois, diferentemente do que se esperava, as resinas compostas não apresentaram menor dureza em meio alcoólico, concordando com Cavalcanti et al.¹⁰ (2005).

No presente estudo observou-se ainda que as resinas com maior quantidade de matriz orgânica (resinas fluidas) não foram mais influenciadas pelos colutórios com álcool do que as com menor quantidade de matriz. Foram utilizados colutórios que continham álcool em quantidades consideradas elevadas, como verificado no Listerine® (21,6% de etanol), porém mesmo assim estes não foram capazes de afetar a dureza das resinas compostas no período de tempo avaliado.

McKinney e Wu¹⁸ (1985), utilizando os parâmetros de solubilidade de polímeros em solventes alcoólicos, observaram que o maior amolecimento das resinas compostas, tanto fotopolimerizadas quanto quimicamente ativadas, ocorria em soluções alcoólicas aquosas com 75% de etanol, quando comparadas com as de 100%, 50%, 25% ou 0% de etanol. Estes resultados são divergentes dos descritos por Sarret et al.² (2000), os quais relataram que bebidas contendo a partir de 9% em volume de etanol podem levar ao amolecimento da matriz dos materiais restauradores e interferir na interface polímero-partícula de carga, deslocando a carga e aumentando o desgaste.

Yap et al.³ (2001) também demonstraram que o etanol produz um amolecimento significativo da matriz da resina, porém foi utilizada uma solução com uma concentração de 75% de etanol, corroborando com McKinney e Wu¹⁸ (1985). Também observaram que as resinas sofreram degradação hidrolítica e que os efeitos do meio químico na dureza da resina composta são material-dependente, em concordância com o presente estudo.

Salienta-se que a degradação química da superfície das restaurações *in vivo* é resultado de reações complexas com diferentes substâncias químicas⁴. Clinicamente, o efeito dos colutórios nos materiais restauradores pode ser diferente, dependendo de outros aspectos não reproduzidos *in vitro*, tais como saliva, película adquirida, hábitos alimentares, bebidas, etc. Podem ocorrer ainda interações entre os componentes ativos dos colutórios e os componentes ativos de outros produtos de higiene bucal, como o dentífrício¹⁹. Todos esses fatores, atuando em conjunto, podem interferir nas propriedades físicas dos materiais restauradores, principalmente os que contêm matrizes orgânicas. Outros estudos devem ser realizados para avaliar esses parâmetros, fazendo associações de agentes que podem ser agressores aos materiais restauradores, tentando simular as condições clínicas, ou fazendo análises *in situ* ou *in vivo*.

Conclusão

O efeito dos colutórios sobre a dureza Knoop foi dependente do tipo de resina estudada (nanoparticulada, híbrida ou híbrida fluida). Em alguns casos, o efeito desses produtos foi semelhante ao da água destilada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à empresa 3M ESPE, pela doação de materiais.

Abstract

The aim of this study was to examine the effect of three mouthrinses (Listerine™ [LIS], PerioGard™ [PER] and Cepacol™ [CEP]) on the microhardness of three different aesthetic restorative materials (Filtek Supreme™ – nanofilled [SUP], Filtek Z 250™ – hybrid [Z25] and Filtek Flow™ – hybrid of high viscosity [FLO]). Mouthrinses were used as treatment groups, while distilled water served as the control. Seventy two matrices of nylon polymer were manufactured with 3 mm diameter and 3 mm thickness. Each composite filled the matrices in two increments, which was separately light-cured for 20s. Specimens (cps) were planned with abrasive papers and stored in distilled water for 24 hours. Composite specimens were divided into four groups (n = 6) according to the solution to be studied; specimens were immersed in the mouthrinses for 10min, three times a day, during a 30 day period. During the period of the study, specimens were individually stored in distilled water. At the end of the test period, the Knoop hardness number (KHN) was measured. Five indentations were performed on the surface of each sample and a mean value was determined. Statistical analyses were performed by analysis of variance and Tukey- test. The results and standard deviations (SD) were: SUP + LIS = 63.3(5.2)Bb; SUP + PER = 70.0(3.6) Ab; SUP + CEP = 67.8(3.6)ABb; SUP + AD = 64.3(3.8)Bb; Z25 + LIS = (2.4)88.4Aa; Z25 + PER = 77.1(5.4)Ba; Z25 + CEP = 83.8(3.9)Aa; Z25 + AD = 83.7(4.1)Aa; FLO + LIS = 44.3(4.1)Ac; FLO + PER = 46.5(1.6)Ac; FLO + CEP = 48.7(2.0)Ac; FLO + AD = 44.2(0.8)Ac. There were statistical differences among the microhardness values of the three composite resins tested, Z25 > SUP > FLO. The performance of the composite resins varied according to the type of solution investigated.

Key words: Mouthrinses. Microhardness. Composite resin.

Referências

1. Da Rosa RPA, Cenci MS, Donassollo TA, Loguércio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *Oper Dent* 2006; 34:427-35.
2. Sarret DC, Coletti DP, Peluso AR. The effects of alcoholic beverages on composite wear. *Dent Mater* 2000; 16:62-7.
3. Yap AU, Tan SH, Wee SS, Lee CW, Lim EL, Zeng KY. Chemical degradation of composite restoratives. *J Oral Rehabil* 2001; 28(11):1015-21.
4. Yap AU, Chew CL, Ong LF, Teoh SH. Environmental damage and occlusal contact area wear of composite restoratives. *J Oral Rehabil* 2002; 29(1):87-97.
5. Sarret DC, Söderholm JM, Batich CD. Water and abrasive effects on three-body wear of composites. *J Dent Res* 1991; 70(7):1074-81.
6. Örtengren U, Andersson F, Elgh U, Terselius B, Karlsson S. Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behaviour of three composite resin materials. *J Dent* 2001; 29(1):35-41.
7. Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surface hardness change of restorative filling materials stored in saliva. *Dent Mater* 2001; 17(1):34-9.
8. Gürdal P, Güniz Akdeniz B, Hakan Sen B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. *J Oral Rehabil* 2002; 29:895-901.
9. Omata Y, Uno S, Nakaoki Y, Tanaka T, Sano H, Yoshida S et al. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea, or red wine. *Dent Mater J* 2006; 25(1):125-31.
10. Cavalcanti AN, Mitsui FHO, Ambrosano GMB, Mathias P, Marchi GM. Effect of different mouthrinses on Knoop hardness of a restorative composite. *Am J Dent* 2005; 18:338-40.
11. Gürkan S, Önen A, Köprülü H. *In vitro* effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil* 1997; 24:244-6.
12. Davidson CL, de Gee AJ. Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. *J Dent Res* 1984; 63:146-8.
13. Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson CL. Quantitative determination of stress reduction by flow in composite restorations. *Dent Mater* 1990; 6:167-71.
14. Örtengren U, Wellendorf H, Karlsson S, Ruyter IE. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. *J Oral Rehabil* 2001; 28(12):1106-15.
15. Nicholson JW, Gjorgievska E, Bajraktarova B, McKenzie MA. Changes in properties of polyacid-modified composite resins (compomers) following storage in acidic solutions. *J Oral Rehabil* 2003; 30:601-7.
16. Musanje L, Shu M, Darvell BW. Water sorption and mechanical behaviour of cosmetic direct restorative materials in artificial saliva. *Dent Mater* 2001; 17:394-401.
17. Chadwick RG, McCabe JF, Walls AWG. The effect of storage media upon the surface microhardness and abrasion resistance of three composites. *Dent Mater* 1990; 6:123-8.
18. McKinney JE, Wu W. Chemical softening and wear of dental composites. *J Dent Res* 1985; 64:1326-31.
19. Barnett ML. The role of therapeutic antimicrobial mouthrinses in clinical practice - control of supragingival plaque and gingivitis. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(6):699-704.

Endereço para correspondência

André Mallmann
Rua Venâncio Aires, 1795 / sala 71, Centro
97010-003 Santa Maria - RS
Fones: (55) 32239506 ou (71) 88454819
E-mail: andremallmann@uol.com.br

Recebido: 17/12/2008 Aceito: 20/01/2009