

Influencia de antissépticos bucais sobre a dureza de resinas compostas diretas

Influence of mouthwashes on hardness of composite resins direct

Alessandro R. GONÇALVES¹, Maurício J. G. M. TAVARES², Diogenes A. COSTA³, Ana Carolina M. FREIRE⁴, Carlos Henrique C. SOUZA⁵, Ayrton S. BRANDIM⁶, José Y. L. MOURA⁷

1 - Doutor em Reabilitação Oral. Departamento de Odontologia Restauradora, Centro de Ciências da Saúde, UFPI – Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina – PI, Brasil.

2 - Mestre em Ciências e Saúde. Departamento de Odontologia Restauradora, Centro de Ciências da Saúde, UFPI – Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina – PI, Brasil.

3 - Cirurgião-dentista. Centro de Ciências da Saúde. UFPI – Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina – PI, Brasil.

4 - Cirurgião-dentista. Centro de Ciências da Saúde. UFPI – Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina – PI, Brasil.

5 - Mestre em Odontologia. Programa de pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Piauí (UFPI) - 64049-550 Teresina – PI, Brasil.

6 - Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais. Programa de pós-graduação em Engenharia de Materiais. Instituto Federal do Piauí – IFPI, 64000-040 Teresina – PI, Brasil.

7 - Graduando do curso de Engenharia Mecânica. Instituto Federal do Piauí - IFPI, 64000-040 Teresina – PI, Brasil.

RESUMO

Introdução: Antissépticos bucais tem uso amplo e podem causar efeitos maléficos a restaurações de resina. **Objetivo:** Verificar o efeito de três antissépticos bucais sobre a dureza superficial de dois tipos de resinas compostas para uso em restaurações diretas. **Material e Método:** Foram confeccionados 40 corpos-de-prova de 5 mm de diâmetro e 2 mm de espessura para cada um dos materiais utilizados: resina microhíbrida Z100 e nanoparticulada Filtek Z350. Após confecção, as amostras foram armazenadas individualmente por 24 horas em 20 ml de água destilada à $37 \pm 2^\circ\text{C}$ e em seguida foram divididos em 4 grupos contendo 10 corpos-de-prova cada: Grupo I – imersão em 20 ml de água destilada por 12 horas (controle); Grupo II – imersão em 20 ml de Periogard (Colgate) por 12 horas; Grupo III – imersão em 20 ml de Listerine (Johnson & Johnson) por 12 horas; Grupo IV

– imersão em 20 ml de Colgate Plax (Colgate) por 12 horas. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando-se teste *t student* para comparação entre grupos e o teste Anova com pós teste de *Tuckey* para comparação intra grupos. **Resultados:** A dureza superficial da resina Z100 não sofreu influência dos diferentes antissépticos bucais, enquanto a resina Z350 sofreu influência negativa significativa, apresentando menores valores de dureza quando imerso na solução de Listerine ($p < 0,001$). A comparação entre as duas resinas mostrou que o compósito Z100 obteve os mais altos valores de dureza, independente da solução de armazenamento. **Conclusão:** Apenas a resina nanoparticulada Filtek Z350 sofreu influência negativa de um antisséptico bucal.

PALAVRAS-CHAVE: Antissépticos bucais; Dureza; Resinas compostas; Nanopartículas.

INTRODUÇÃO

Os antissépticos bucais são amplamente utilizados para prevenir e controlar cárie e doenças periodontais como uma medida auxiliar ao método mecânico tradicional da escovação^{1,2}. Seu uso é bem aceito tanto pelos profissionais como pelos pacientes; não apenas como resultado da sua eficácia, mas também por razões sociais, como produto cosmético, ou por proporcionar sensação refrescante e atuar no mascaramento de halitose^{3,4}.

Como resultado disso, o número de indivíduos que usam soluções para bochecho aumentou muito, tornando-se cada vez mais populares e frequentemente adquiridos mesmo sem receita médica profissional. No entanto, o uso indiscriminado causa preocupação devido a presença de componentes ácidos nas suas formulações que podem torná-los potencialmente prejudiciais aos tecidos orais em longo prazo^{5,6,7}.

Outra preocupação em saúde bucal é a manutenção de restaura-

ções dentais na cavidade oral, principalmente as resinosas, devido as suas vantagens estéticas. Desde a introdução desses materiais, grandes esforços têm sido realizados para aumentar sua longevidade^{4,8,9}, sendo a última evolução da indústria das resinas, o emprego da nanotecnologia na sua composição, surgindo as resinas nanoparticuladas¹⁰.

Sabe-se que a formulação dos antissépticos podem afetar o pH na cavidade oral e os efeitos de seus componentes nos compósitos resinosos tem sido amplamente discutido^{1,4,6}. Quando as resinas compostas são submetidas à degradação no interior da cavidade oral, isto resulta em alterações de suas propriedades mecânicas⁶. No entanto, o tipo de resina composta utilizada também influencia no nível de degradação do material restaurador, já que a sua composição pode interferir na suscetibilidade à degradação^{2,3}.

Assim, a avaliação dos efeitos dos antissépticos bucais sobre as resinas compostas é de suma importância antes de se indicar de forma

indiscriminada o uso desses produtos. Uma das formas de se avaliar esses efeitos é por meio do teste de dureza superficial. A dureza está diretamente relacionada à qualidade da polimerização de materiais fotoativados, estando também relacionado ao desgaste abrasivo dos materiais, servindo de parâmetro para esse tipo de estudo¹¹.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de três antissépticos bucais sobre a dureza superficial de uma resina composta microhíbrida e uma nanoparticulada, indicadas para restaurações diretas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados quarenta (40) corpos-de-prova para cada um dos materiais restauradores utilizados: resina microhíbrida Z100 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e nanoparticulada Filtek Z350 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), ambas de cor A2 (Tabela 1). Para isso foi utilizada uma matriz bipartida de teflon com 6 perfurações circulares de 5mm de diâmetro e 2mm de profundidade de acordo com as normas ISO (Figura 1), permitindo a confecção de 6 corpos-de-prova simultâneos.

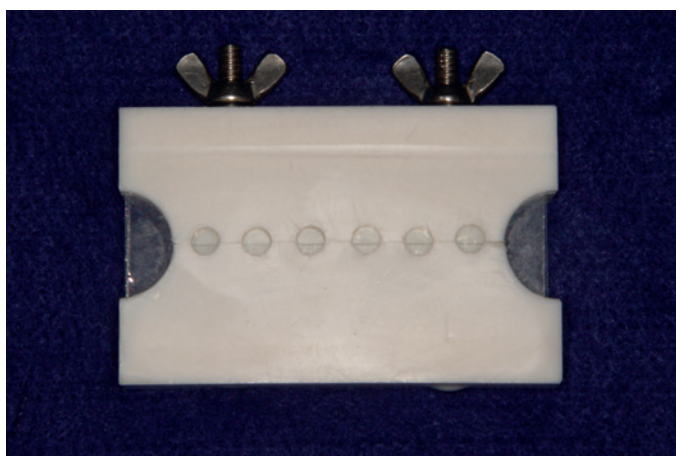


Figura 1 - Matriz de teflon

Tabela 1 - Especificações das resinas utilizadas neste estudo de acordo com perfil técnico do fabricante

Marca Comercial	Fabricante	Quantidade de partículas de carga	Composição	Lote
Resina composta Microhíbrida Z100	3M	66% em volume 84,5% em peso	BisGMA, TEGDMA Zircônia, sílica	N334712BR
Resina composta nanoparticulada Filtek Z350	3M	63,3% em volume 78,5% em peso	BisGMA,UDMA, TEGDMA, BisE- MA, PEGDMA Zircônia, sílica	N283966BR

No interior da matriz existia uma gaveta na qual foram colocadas placas de vidro para microscopia, para se obter pastilhas de resina com a base plana e polida. O espaço interior foi preenchido

Tabela 2 - Composição e PH dos enxaguatórios bucais

Enxaguatórios bucais	Composição	PH
Periogard	Glicerina e propileno, taurato metil de sódio, ácido fosfórico, o fosfato dissódico, sódio, sacarina e água, flúor, sulfato de sódio.	4,96
Colgate Plax	0,12% gluconato, água, glicerina, sacarina sódica.	5,7
Listerine	Timol, eucalipto, salicilato de metil, mentol. Excipientes: água purificada, solução de sorbitol, álcool (30%), poloxâmero 407, ácido benzoico, essência de hortelã, sacarina de sódio, benzoato de sódio, corante verde.	3,7

com resina composta em incremento único. Uma tira de poliéster foi posicionada sobre a superfície de topo e polimerizada por 40 segundos Z100 e 20 segundos Z350 de acordo com as recomendações do fabricante. Para isso utilizou-se aparelho fotopolimerizador (Ultralux EL Dabi-Atlante, São Paulo, Brasil) com intensidade de luz de 550 mW/cm². A intensidade de luz foi verificada com um radiômetro digital (Dabi-Atlante, São Paulo, Brasil).

Os corpos-de-prova foram armazenados individualmente por 24 horas em 20 ml de água destilada a 37 ± 2°C e em seguida foram divididos em 4 grupos contendo dez (10) corpos-de-prova cada: Grupo I – imersão em 20 ml de água destilada por 12 horas (controle); Grupo II – imersão em 20 ml de Periogard por 12 horas (Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil); Grupo III – imersão em 20 ml de Listerine por 12 horas (Johnson & Johnson Ltda, S. J. dos Campos, SP, Brasil); Grupo IV – imersão em 20 ml de Colgate Plax por 12 horas (Colgate-Palmolive, São Bernardo do Campo, SP, Brasil).

As soluções onde os corpos-de-prova ficaram armazenados foram agitadas a cada três horas para evitar equilíbrio químico ao redor do material restaurador. O período de 12 horas de armazenamento corresponde à utilização do antisséptico bucal por 2 minutos durante 1 ano⁵.

Em seguida todos os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de microdureza Vickers, o qual foi realizado com auxílio de um microdurômetro Vickers Leitz Wetzlar modelo Durimet4 com carga de 50gf, durante 15 segundos. Foram realizadas 3 impressões de microdureza na parte superior dos corpos-de-prova, uma no centro e duas na periferia, do seguinte modo: traçada uma linha imaginária que dividiu a amostra ao meio, uma impressão central foi feita e as outras duas entre o centro e as extremidades esquerda e direita.

Os dados obtidos a partir das médias foram submetidos à análise estatística utilizando-se teste *t student* para comparação entre grupos e teste Anova com pós teste de Tukey para comparação intragrupos.

RESULTADOS

Os valores médios e desvios-padrão de microdureza das resinas Z100 e Filtek Z350, bem como os resultados do teste de Tukey e teste *t student*, são apresentadas na Tabela 3. A análise estatística mostrou significativa redução na dureza superficial da resina Z350 apenas para o grupo submetido à imersão em solução de Listerine ($p < 0,001$). Embora os resultados mostrem um aumento dos valores de dureza da resina Z100 em relação ao grupo controle, não foi observada diferença significativa em nenhum dos seus grupos ($p = 0,065$).

Foi observada também diferença significativa entre os dois compósitos restauradores, a resina Z350 apresentou menores valores de dureza do que a resina Z100 ($p < 0,001$), independente da solução em que foram imersas (Tabela 3).

Tabela 3 – Dureza Vickers (média e desvio padrão) de resinas submetidas a diferentes tipos de tratamento

Variáveis	Z100	Z350
	Média (\pm D.P)	Média (\pm D.P)
H2O	96,8 (7,8) a, A	77,5 (3,9) a, B
Colgate Plax	102,2 (4,1) a, A	79,0 (4,6) a, B
Periogard	104,6 (2,7) a, A	74,0 (4,1) a, B
Listerine	104,2 (10,7) a, A	64,4 (11,3) b, B
p*	0,0605	<0,001

* Letras minúsculas diferentes em uma mesma coluna significa diferença significativa pelo post hoc de Tuckey após Anova ($p < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes em uma mesma linha significa diferença estatística pelo test *t student* ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

A degradação de restaurações de resina composta ocorre por diversos motivos: físicos, químicos e biológicos. A interação entre eles causa alterações no brilho, rugosidade, coloração e dureza^{4,7,12}. O mecanismo da degradação é complexo, dependente da matriz polimérica, das partículas de preenchimento e outros processos, tais como a absorção de água no interior da matriz^{13,14}. Clinicamente, esse processo pode não ser atribuído a um único fator ou substância química, mas sim, ao resultado de reações complexas entre diferentes fatores⁶.

O álcool é considerado um ótimo solvente da cadeia polimérica das resinas, e as soluções com altas concentrações dessa substância causam uma diminuição significativa das propriedades e um aumento no desgaste do compósito^{1,4,12}. O álcool é usado nos antissépticos como um solvente, intensificador de sabor e como um agente antisséptico². O antisséptico com conteúdo alcoólico utilizado nesse estudo (Listerine) foi o único que afetou a dureza do compósito nanoparticulado.

Enxaguatórios bucais contendo etanol, causam alteração no pH ($pH = 4,97$), quando se compara com água destilada ($pH = 5,5$), essa mudança no pH é responsável pela alteração na matriz polimérica⁶.

A ação dos ácidos sobre as resinas é fundamentada na interação solvente-polímero. A acidez provoca a catálise de monômeros de dimetacrilato e a quebra desses monômeros libera carboxilas, que

vão dar início ao processo de degradação¹⁵. O pH ácido aumenta a solubilidade das resinas, consequentemente gera erosão na superfície e dissolução por meio da lixiviação dos principais formadores de matriz catiônica (Ca, Na, Al, Sr)³. A dissolução da matriz polimérica resulta na sua remoção parcial da superfície, o que acarreta a degradação da interface das partículas de preenchimento e isto pode contribuir para a diminuição dos valores de dureza¹⁶.

Embora soluções com pH ácido possam afetar negativamente as propriedades e morfologia das resinas compostas, no presente estudo, isso só foi observado para a resina nanoparticulada. Mostrando que, o efeito dos enxaguatórios na sua dureza, depende do material analisado, podendo ser atribuído a diferenças na composição química, tipo e conteúdo de carga¹⁷.

A resina composta microhíbrida (Z100) possui uma variada distribuição de tamanhos de partículas. Essa grande distribuição pode levar a maior quantidade de partículas de carga e, consequentemente, a uma maior dureza e resistência final do material ao desgaste^{18,10}.

O estudo de Kao¹⁹, em 1989, revelou que os monômeros BisGMA e UDMA são susceptíveis a ação química degradante do etanol. Compósitos contendo UDMA podem ser mais susceptíveis à degradação pelo álcool¹⁶, e este efeito pode então ser mais pronunciado em compósitos de resina nanoparticulado, que mostram maior taxa de sorção em etanol/água²⁰.

O grau de sorção de água dos compósitos depende da característica hidrofílica da matriz resinosa. Se elas absorvem água, podem ser capazes de absorver outros fluidos²¹. A sorção de água diminui as propriedades mecânicas das resinas, porque a água altera a união entre as partículas de carga, causando o amolecimento da matriz resinosa⁵. Sideridou *et al.*²² (2003) reportaram menos solubilidade do copolímero BisGMA/TEGMA, quando comparado a copolímeros de UDMA e BisGMA.

Assim, a utilização, a longo prazo, de bochechos à base de álcool e de baixo pH pode ser prejudicial para o compósito nanoparticulado utilizado no presente estudo. No entanto, os resultados *in vitro* dessa pesquisa podem não estar diretamente relacionada com a situação clínica, onde a saliva pode diluir ou atenuar os enxaguatórios bucais. Por isso estudos *in vivo* são recomendados². Clinicamente os efeitos dos bochechos podem ser alterados, porque se devem levar em conta outros fatores, tais como: biofilme, hábitos alimentares e de higiene. A interação desses fatores, agindo sozinhos ou em conjunto, podem interferir com as propriedades físicas, químicas e mecânicas do material²³.

CONCLUSÃO

A resina Z100 não sofreu influência dos antissépticos bucais. Já a resina nanoparticulada Filtek Z350 sofreu influência negativa da solução de Listerine sobre sua dureza superficial.

REFERÊNCIAS

01. Cavalcanti AN, Mitsui FH, Ambrosano GM, Mathias P, Marchi GM. Effect of different mouthrinses on Knoop hardness of a restorative composite. *Am J Dent*. 2005; 18(6): 338-40.
02. Jyothi KN, Crasta S, Vernugopal P. Effect of five commercial mouth washes the microhardness of a resin composite restorative nanoparticulate: an *in vitro* study. *J Dent Conserv*. 2012; 15(3): 214-217.
03. Diab M, Zaaazou MH, Mubarak EH, Olaa MI. Effect of five commercial mouthrinses on the microhardness and color stability of two resin composite restorative materials. *Aust J Basic & Appl. Sci*. 2007; 1(4): 667-674.

04. Festuccia MSCC, Garcia LFR, Cruvinel DR, Pires-De-Souza FCP. Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouthrinsing action J Appl Oral Sci. 2012; 20(2): 200-5.
05. Gürgan, S., Yacin Calkir, F. The effect of three different mouthrinses on the surface hardness, gloss and colour change of bleached nano composite resins. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2008; 16(3): 104-8.
06. Miranda DA. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times. Braz Oral Res. 2011; 25(2): 168-73.
07. Trauth KGS, Godoi APT, Colucci V, Corona SAM, Catirse AB. The influence of mouthrinses and simulated toothbrushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. Braz Oral Res. 2012; 26(3): 209-14.
08. Reis A, Loguercio AD, Bittencourt DD, Góes MF. Resinas compostas. In: Reis A, Loguercio AD. Materiais dentários: restauradores diretos - dos fundamentos à aplicação clínica. São Paulo: Santos; 2007.
09. Beazoglou T, Eklund S, Heffley D, Meiers J, Brown LJ, Bailit H. Economic Impact of Regulating the use of amalgam restorations. Public Health Rep. 2007; 122(5): 657-63.
10. 3M ESPE. Filtek TM Z350 XT resina composta universal: perfil técnico do produto Filtek TM. 3M do Brasil; 2010.
11. Marchan SM, White D, Smith WA, Raman V, Coldero L, Dhuru V. Effect of reduced exposure times on the microhardness of nanocomposites polymerized by QTH and second-generation LED curing lights. Oper Dent. 2011; 36(1): 98-103.
12. Lucena MCM, Gomes RVS, Santos MC. Avaliação da rugosidade superficial da resina composta filtek Z350 3M/ESPE de baixa viscosidade exposta a enxaguatórios com e sem álcool. Odontol. Clín.-Cient. 2010; 9(1): 59-64.
13. Gonçalves L, Filho JD, Guimarães JG, Poskus LT, Silva EM. Solubility, salivary sorption and degree of conversion of dimethacrylate-based polymeric matrixes. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2008; 85(2): 320-5.
14. da Silva EM, Almeida GS, Poskus LT, Guimarães JG. Relationship between the degree of conversion, solubility and salivary sorption of a hybrid and a nanofilled resin composite: Influence of the light-activation mode. J Appl Oral Sci. 2008; 16(2): 161-6.
15. Mallmann A, Jesus SS, Neto AT, Fontes CM, Jacques LB. Flexural strength of composite resins immersed in liquids diferentes. Robrac. 2009; 18(45): 11-7.
16. Akova T, Ozkomur A, Uysal H. Effect of food-simulating liquids on the mechanical properties of provisional restorative materials. Dent Mater. 2006; 22(12): 1130-4.
17. Yap AU, Tan BW, Tay LC, Chang KM, Loy TK, Mok BY. Effect of mouthrinses on microhardness and wear of composite and compomer restoratives. Oper Dent. 2003; 28(6): 740-6.
18. Silveira RR, Castro JCO, Pompeu JGF, Brandim AS, Araújo AAVL, Barros GA. Comparative analysis of superficial and deep microhardness between microhybrid and nanoparticle composite resins. Pesq Bras Odontoped Clin Integr. 2012; 12(4): 529-34.
19. Kao CE. Influence of solvents stimulating foods in composite resin and glass ionomer restorative. Dent Mater. 1989; 5(3): 201-8.
20. Karabela MM, Sideridou ID. Effect of the structure of the silane coupling agent in characteristics sorption solvents for dental composites Dent Mater. 2008; 24(12): 1631-9.
21. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. J Dent. 2005; 33(5): 389-98.
22. Sideridou I, Terski V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. Biomaterials. 2003; 24(4): 655-65.
23. Gürgan S, Onen A, Köprülü H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. J Oral Rehabil. 1997; 24(3): 244-6.

ABSTRACT

Introduction: Oral Antiseptics has wide usage and can cause harmful effects to resin restorations. Objective: To investigate the effect of three mouthwashes on the surface hardness of two types of composite resins for use in direct restorations. Material and method: 40 samples were fabricated with 5 mm in diameter and 2 mm thickness for each of the materials used: microhybrid Z100 and Z350 nanoparticulate Filtek. After preparation, samples were stored individually for 24 hours in 20 ml of distilled water at 37 ± 2 ° C and then were divided into 4 groups containing 10 samples each: Group I - immersion in 20 ml distilled water for 12 hours (control) group II - immersion in 20 mL of Periogard (Colgate) for 12 hours and Group III - immersion in 20 ml of Listerine (Johnson

& Johnson) for 12 hours and Group IV - immersion in 20 mL of Colgate Plax (Colgate) for 12h. Data were statistically analyzed using Student t test for comparison between groups and ANOVA with Tukey post test to compare intra groups. Results: The surface hardness of the resin Z100 not influenced by the different mouthwash, while the resin Z350 suffered significant negative influence, showing lower values of hardness when immersed in the solution Listerine (p <0.001). The comparison between the two resins showed that the composite Z100 obtained the highest hardness values, regardless of the storage solution. Conclusion: The nanoparticulate resin Filtek Z350 suffered negative influence of a mouthwash.

KEYWORD: Mouthwashes; Hardness; Composite resins; Nanoparticles.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Dr. Alessandro Ribeiro Gonçalves
Departamento de Odontologia Restauradora,
Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí,
Campus Universitário Ministro Petrônio Portela -
Bloco SG - 10. Bairro Ininga. CEP: 64049-550.
Teresina, Piauí, Brasil.
E-mail: argoncalves@yahoo.com