

Avaliação da resistência à fratura de resinas compostas submetidas ao envelhecimento artificial acelerado

Evaluation of composite resin fracture strength submitted to the artificial aging

Andréa Candido dos Reis*
Denise Cremonuzzi Tornavoi**
Rafael Rezende Ribeiro**
José Augusto Marcondes Agnelli***

Resumo

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do envelhecimento artificial acelerado na resistência à compressão de resinas compostas. Metodologia: Foram avaliadas cinco marcas comerciais de resinas compostas: Z250®, 4Seasons®, P60®, Z100® e Charisma®. Para cada resina foram obtidos 16 corpos de prova, divididos em dois grupos de oito, sendo um grupo submetido ao sistema envelhecimento acelerado para não metálicos C-UV e o outro, à análise de resistência à compressão 24 horas após sua obtenção. Posteriormente, os corpos de prova envelhecidos foram submetidos ao ensaio de compressão. As médias das leituras de resistência à compressão de cada corpo de prova foram submetidas ao teste Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$), Anova e teste de Tukey ($p < 0,05$). Resultados: A análise dos fatores apresentou diferenças significantes entre as marcas de resina composta quanto à resistência à compressão ($F = 40,31$, $p < 0,0001$). Com relação ao mesmo material antes e depois do envelhecimento, nota-se que esse processo não influenciou na resistência a compressão de nenhuma das resinas compostas ($F = 2,82$, $p = 0,09$). Nota-se que houve interação entre os fatores marca da resina composta e envelhecimento ($F = 3,20$, $p < 0,004$). Conclusão: Independentemente do tipo de resina, o envelhecimento artificial acelerado não influenciou na resistência à compressão. No entanto, houve diferença significativa entre as marcas de resina quanto a essa propriedade.

Palavras-chave: Resinas compostas. Ensaio de compressão. Envelhecimento artificial acelerado.

Introdução

A odontologia tem-se impulsionado ao desenvolvimento de materiais restauradores a fim de sanar as necessidades estéticas dos pacientes¹, e as resinas compostas têm sido os materiais de maior destaque nessa corrida de desenvolvimento em razão dessa demanda². Sua aplicação é muito ampla, sendo utilizadas para mudar a forma dos dentes, restaurá-los, corrigir fraturas, preencher cavidades provocadas por cárie, restaurar imperfeições do esmalte como rugosidade, ranhuras e depressões, na ortodontia, periodontia, prótese etc³, devolvendo as características dos dentes naturais, tais como cor, textura, brilho, fluorescência e translucidez.

Entretanto, apesar do grande número de marcas comerciais existentes no mercado, muitos desses materiais não apresentam boa adaptação marginal, resistência à abrasão, biocompatibilidade⁴ e alta resistência à compressão, podendo apresentar modificação de cor, descoloração marginal e porosidade. Isso ocasiona uma preocupação em relação à durabilidade do material.

Diante disso, pesquisas têm sido desenvolvidas analisando as propriedades mecânicas e estéticas das resinas compostas⁵, na busca de um material ideal para substituir as estruturas dentárias perdidas, o que tem revelado um aumento na sua utilização tanto em dentes anteriores como nos posteriores⁶.

* Professora Doutora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - FORP/USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

** Alunos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - FORP/USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

*** Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

A resistência à compressão é uma importante propriedade a se considerar na escolha de um material restaurador. Testes laboratoriais que avaliam essa propriedade, apesar de não reproduzirem fielmente os mecanismos de falhas encontrados em condições clínicas⁷, são importantes para o conhecimento inicial da resistência à compressão dos compósitos, fornecendo informações e explicações significativas para os profissionais durante a comparação dos materiais odontológicos, auxiliando no planejamento e na execução de testes mais complexos.

Avaliar a degradação dos materiais *in situ* envolve algumas dificuldades e diversas variáveis, como diferenças na dieta, pH da cavidade bucal, microbiota, entre outros, além do fator tempo, sendo esse um problema em decorrência da agilidade da evolução industrial e da insegurança dos profissionais com relação aos materiais encontrados⁸. Para prever a durabilidade relativa de forma rápida e padronizada⁹, métodos laboratoriais são utilizados, como o sistema comexin⁸.

Assim, em virtude do grande número de marcas comerciais disponíveis no mercado em busca por melhores propriedades físicas e mecânicas e com maior durabilidade e, ainda, da existência de diferenças consideráveis entre as propriedades mecânicas do tecido dentário e de resinas compostas, este trabalho propôs avaliar a diferença entre a resistência à compressão de cinco tipos de resinas compostas fotopolimerizáveis comerciais submetidas ao envelhecimento artificial acelerado (EAA) e a de um grupo de controle não submetido ao processo.

Materiais e método

Foram selecionados cinco tipos de resinas compostas: Charisma[®] (Heraeus Kulzer - Dormagen, NW, Alemanha), Filtek Z-250[®] (3M-ESPE - St. Paul, MN, EUA), 4 Seasons[®] (Ivoclar - Schaan, Liechtenstein), Filtek Z-100[®] (3M-ESPE - St. Paul, MN, USA) e P60[®] (3M-ESPE - St. Paul, MN, EUA), Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das resinas compostas utilizadas

Resina composta	Classificação	Matriz orgânica	Conteúdo inorgânico
Z 250 [®] (3M-ESPE)	Micro-híbrida	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA	Zircônia/Sílica 60% em volume (0.01 a 3.5 µm).
4 SEASONS [®] (IVOCLAR)	Micro-híbrida com nanopartículas	BIS-GMA, TEGMA, UDMA	76% de carga vidro bário trifluorítérbio, vidro de Ba-Al-fuorsilicato e sílica dispersa
P 60 [®] (3M-ESPE)	Condensável	Bis-GMA, UDMA, BIS-EMA	Zircônia/Sílica 61% em vol (0.01 a 3.5µm)
Z 100 [®] (3M-ESPE)	Micro-híbrida	Bis-GMA,TEGDMA	Zircônia/ 100% Sílica - 71% em volume (0.6µm)
CHARISMA [®] (HERAEUS KULZER)	Micro-híbrida	Bis-GMA,TEGDMA	Vidro bário alumínio fluoretado (0.02 - 2µm), Dióxido de sílica altamente disperso (0.02-0.07µm)

Foi desenvolvida uma matriz de teflon com o interior perfeitamente liso, preenchendo os requisitos necessários para a obtenção de corpos de prova regulares, facilmente removidos do interior das mesmas. Foram obtidos oitenta corpos de prova para a realização dos ensaios de compressão, sendo 16 para cada resina, com as dimensões 8,0 mm de altura por 4,0 mm de diâmetro.

Para a obtenção desses utilizou-se o método incremental, no qual as resinas eram inseridas na matriz por meio de uma espátula para resina da marca Duflex[®] em incrementos clinicamente iguais a 2 mm e acomodados com calcadores para amal-

gama tipo Ward (S.S.White, Rio de Janeiro - RJ, Brasil). Cada incremento era fotopolimerizado, totalizando quatro incrementos para cada corpo de prova. Após o último incremento, uma lamínula de vidro era colocada sobre a superfície da resina antes da polimerização para a obtenção de uma superfície totalmente plana. Para a fotopolimerizações foi utilizado o fotopolimerizador Optilight 600[®] (Gnatus, Ribeirão Preto - SP, Brasil) calibrado por um radiômetro da mesma marca com cuidado para que não houvesse variação na intensidade de luz (600mw/cm²). (Fig. 1).

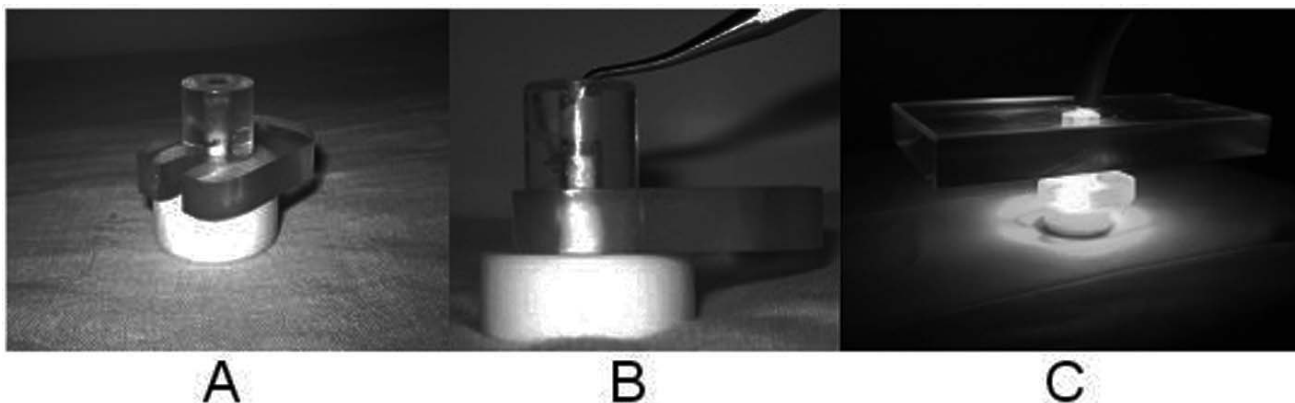


Figura 1 - Confeção dos espécimes: A - Matriz de teflon; B - Inserção e acomodação da resina composta; C - Fotopolimerização

Em seguida os corpos de prova foram removidos e colocados em ambiente escuro com 100% de umidade.

Envelhecimento artificial acelerado

Após 24 horas metade dos corpos de prova de cada grupo foi levada à máquina universal de ensaios (EMIC DL-2000® - São José dos Pinhais - PR, Brasil) com célula de carga de 2.000 Kgf e velocidade de 1 mm/min, e a outra metade foi levada à máquina (C-UV - São Paulo, SP, Brasil) de envelhecimento artificial acelerado para não metálicos – ASTM-G-53¹⁰ por um período de 192 horas, o equivalente a cinco anos de envelhecimento clínico.

O sistema de envelhecimento artificial para não metálicos é um equipamento laboratorial utilizado que simula a capacidade destrutiva ambiental, podendo prever a durabilidade relativa dos materiais expostos à cavidade bucal. Esse equipamento possui meios físicos e químicos que simulam o meio bucal, na qual a saliva é simulada pela condição de 100% de umidade e por um processo de condensação de água destilada saturada com oxigênio. O efeito da luz é simulado por fontes de luz UV com radiação concentrada entre 280-320 nm.

Para a simulação do envelhecimento artificial acelerado (EAA), os corpos de prova foram fixados com silicone (Rhodiastic 303®- Paulínia - SP, Brasil) específica para esse fim, em um aparato da máquina de envelhecimento (Fig. 2).

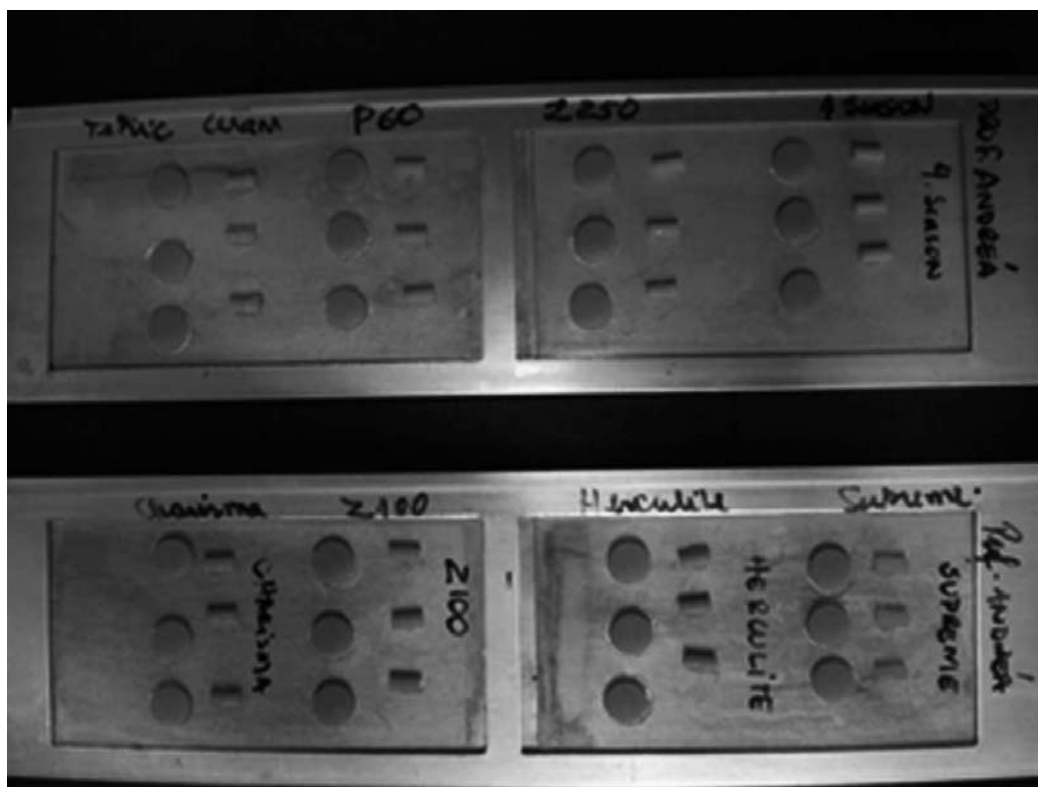


Figura 2 - Corpos de prova aderidos às placas fixadoras do aparelho com silicone

A exposição da luz UV e a condensação são realizadas em ciclos separados que se repetem automaticamente. A condensação acontece pela exposição da superfície das resinas a um vapor de água saturada de oxigênio com alto grau de pureza. Um cronômetro indica o tempo total da operação de exposição da luz. A temperatura é indicada por um termômetro com precisão de -1°C , operando entre 0 e 300°C .

Em poucos dias a máquina produz degradações que ocorrem em dias ou anos¹¹. Passadas 192 horas, a máquina produziu um envelhecimento aproximado de cinco anos do material¹² (Fig. 3).



Figura 3 - Sistema acelerado de envelhecimento para não metálicos C-UV

Ensaio de resistência à compressão

O ensaio mecânico de compressão foi realizado na máquina universal de ensaio EMIC DL-2000®, com célula de carga de 2.000 Kgf e velocidade de 1 mm/min. Posteriormente, os corpos de prova envelhecidos também foram submetidos ao ensaio de compressão. A máquina universal de ensaios produzida pela EMIC foi calibrada para trabalhar na velocidade desejada, que indica a força total de ruptura dos corpos de prova. Para tal, utiliza-se um programa Tesc® versão 2.0 (EMIC, São José dos Pinhais - PR, Brasil), que acompanha a máquina e arquiva os resultados em um banco de dados na forma de gráficos e valores numéricos em Mpa (Fig. 4).

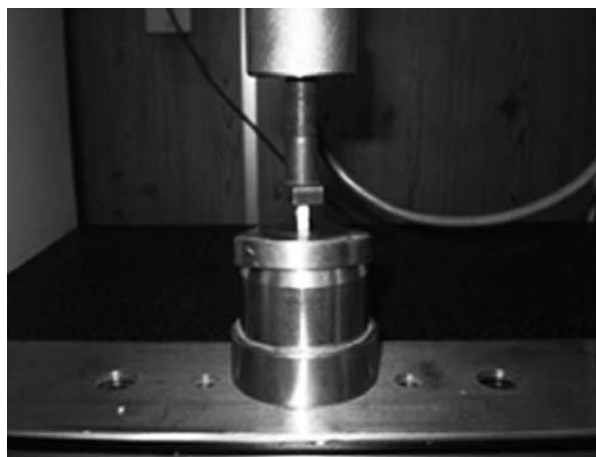


Figura 4 - Máquina de ensaios mecânicos universal EMIC DL 2000

Os valores da resistência à compressão obtidos antes e após a realização do procedimento de envelhecimento artificial acelerado de cada corpo de prova foram submetidos à análise estatística pelo teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov – $p > 0,05$ = normalidade), o teste paramétrico (Anova) e o teste de comparações múltiplas (Tukey – $p < 0,05$ = nível de significância). O software usado para análise estatística foi NCSS 2007 (NCSS, Kaysville, EUA).

Resultados

A amostra do estudo envolveu $n = 8$ repetições (5 resinas x 2 condições de envelhecimento x 8 corpos de prova = 80 dados). Foi feita uma média aritmética das leituras de cada corpo de prova, sendo utilizadas apenas as médias calculadas para cada um dos oitenta corpos de prova para a análise estatística (Tab. 2).

Tabela 2 - Média aritmética das leituras de cada corpo de prova: NE - não envelhecidos; E - envelhecidos

Grupo	Média (MPa)
Charisma NE®	351,735
Charisma E®	317,88
Seasons NE®	254,8062
Seasons E®	270,4925
Z250 NE®	362,42
Z250 E®	351,425
P60 NE®	399,6462
P60 E®	333,7437
Z100 NE®	423,7387
Z100 E®	416,5963

A resistência à compressão das cinco marcas de resina composta submetidas ou não ao envelhecimento estão apresentadas na Figura 5.

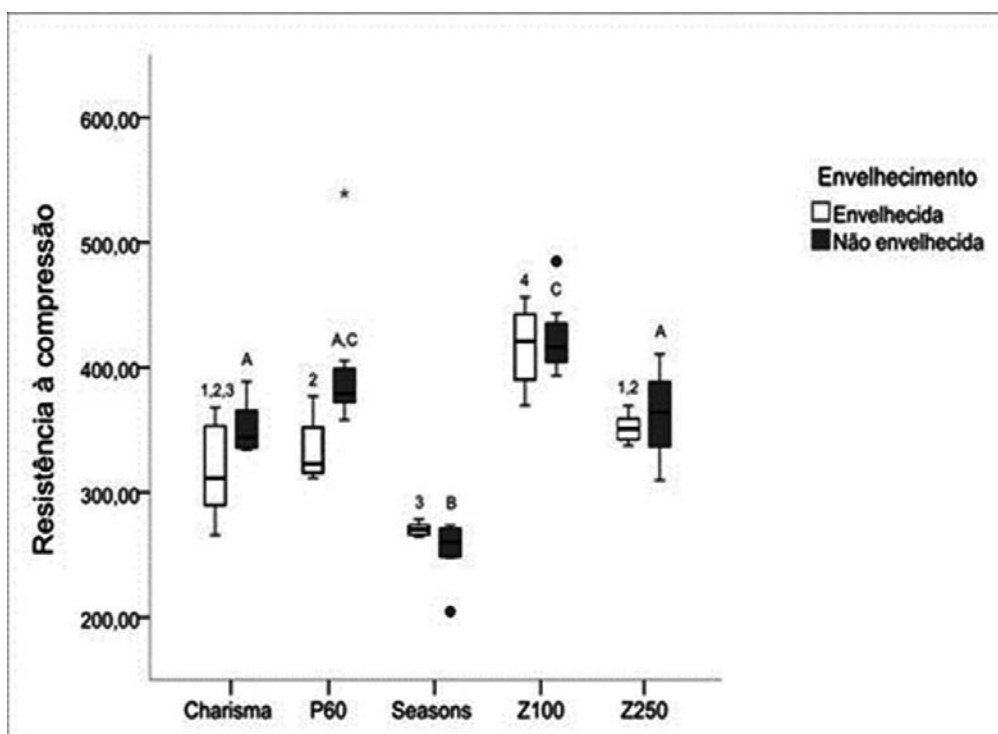


Figura 5- Resistência à compressão de cinco marcas de resina composta submetidas ou não ao envelhecimento

Números diferentes indicam resistências à compressão com diferenças significativas apenas entre as resinas compostas envelhecidas (Tukey – $p < 0,05$), enquanto letras diferentes indicam diferenças entre as resinas compostas não envelhecidas entre si (Tukey – $p < 0,05$)

Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os compósitos envelhecidos e não envelhecidos. Portanto, o envelhecimento artificial acelerado não influenciou na resistência à compressão de nenhuma das resinas compostas. No entanto, houve diferença significativa entre as marcas de resina quanto a esta propriedade.

A análise dos fatores apresentou diferenças significativas entre as marcas de resina composta quanto à resistência a compressão ($F = 40,31$, $p < 0,0001$). Com relação ao mesmo material antes e depois do envelhecimento, nota-se que esse processo não influenciou na resistência à compressão de nenhuma das resinas compostas ($F = 2,82$, $p = 0,09$). Nota-se que houve interação entre os fatores marca da resina composta e envelhecimento ($F = 3,20$, $p < 0,004$).

Discussão

O resultado do ensaio de resistência à compressão empregado neste estudo mostrou que o envelhecimento artificial acelerado não influenciou nesta propriedade de nenhuma das resinas estudadas, o que foi ao encontro do achado por Carreiro¹³ (2004), que notou a inexistência de qualquer efeito a longo

prazo do processo de envelhecimento em água destilada sobre a força compressiva dos materiais. Assim como neste estudo a resina Z100[®] apresentou os maiores valores de força compressiva.

Este trabalho demonstra superioridade na propriedade mecânica de compressão da resina Z-100[®] (microhíbrida -71% vol) em relação às demais quando envelhecida artificialmente. A resina 4Season (microhíbrida com nanopartículas – 76% vol), apesar de apresentar maior volume de partículas inorgânicas, apresentou inferioridade na resistência à compressão em relação às demais quando não submetidas ao envelhecimento artificial, com a Z-100[®] apresentando valores superiores, seguida da P-60[®] (condensável), Z-250[®] (micro-híbrida) e Charisma[®] (micro-híbrida).

Os dados sugerem que, embora algumas resinas compostas sejam classificadas da mesma maneira quanto ao tamanho de partículas, apresentaram comportamento distinto quanto à resistência à compressão, indicando uma maior relação de suas propriedades com o tipo de matriz orgânica, volume em peso, tipo, distribuição e interação das partículas, do que com o formato dessas para a manutenção da estabilidade. Assim, o conhecimento da composição do material torna-se uma peça chave para estimar o seu comportamento mecânico¹⁴.

Propriedades físicas tais como a resistência à abrasão, resistência à fratura, resistência flexional, dureza superficial e resistência à compressão são fatores importantes na indicação adequada das resinas compostas de modo a atender às necessidades estéticas e resistir às forças mastigatórias¹⁵.

Forças compressivas e flexurais são transmitidas aos tecidos de suporte da cavidade oral¹⁶. Na presença de hábitos parafuncionais como o bruxismo, esse fator se multiplica, sendo frequente a ocorrência de fraturas dos elementos dentais ou restaurações¹⁷.

O teste laboratorial de resistência à compressão nos possibilita observar, *in vitro*, fraturas que podem acontecer na clínica¹⁴. Na cavidade oral, processos físicos e químicos atuam na degradação dos compósitos, resultando no enfraquecimento do material e da redução da longevidade da restauração e de suas propriedades mecânicas¹⁸.

A não influência do EAA na resistência à compressão avaliada neste estudo demonstra que, embora haja particularidades nos materiais, todos apresentam em sua composição elementos que mantiveram sua formulação estável frente à degradação realizada nesta metodologia. Carreiro¹³ e outros pesquisadores¹⁹⁻²¹ observaram em seus estudos a não influência do envelhecimento em água destilada na resistência à compressão, o que atribuem ao fato de a degradação hidrolítica dos polímeros limitar-se à camada superficial dos espécimes. No entanto, enfatizam que os mecanismos envolvidos no processo de degradação na cavidade oral envolvem mais fatores, como a fadiga mecânica pelo processo da mastigação, degradação térmica e química.

Brandão²² (2005), ao realizar o teste de resistência à compressão, também encontrou valores mais elevados para a resina Z-100, porém com valores médios inferiores aos deste estudo (307,20 MPa). A média para a resina P-60 também foi inferior à encontrado neste estudo, com 270,44 no estudo de Brandão e 399,64 (P60-24horas) no presente trabalho.

Vários outros trabalhos avaliaram a resistência à compressão sob diferentes aspectos. Com relação às resinas compostas 24 horas após a armazenagem, Brosh²³ (1999) analisou dez marcas comerciais de resinas compostas fotopolimerizáveis, observando que os valores médios foram de 198,0 a 300,5 MPa de resistência à compressão. No presente trabalho, o maior valor de resistência à compressão foi de 423,73Mpa, com a Z-100 24 horas, e o menor valor foi de 254,806 Mpa, com a 4Season 24 horas.

Souza¹ (2007) avaliou a resistência à compressão de sete resinas compostas e concluiu que os valores mais elevados foram das micro-híbridas, com exceção da Tetric[®] ceram. A resina composta nanoparticulada Filtek Supreme apresentou valor intermediário e a Durafill[®] vs, o valor mais baixo, demonstrando que as propriedades mecânicas das resinas compostas variam de acordo com a composição, geometria e orientação da fase dispersa, da fase contínua e a interação entre elas²⁴. Ainda relata que a diferença de valores de compressão entre as resinas compostas micro-híbridas e a microparticulada se deve, principalmente, à porcentagem de carga inorgânica.

Apesar de todo desenvolvimento necessário, as alterações futuras realizadas nos compósitos não poderão alterar a conquista dessa propriedade mecânica, que é a que melhor caracteriza a durabilidade do material, fator mais desejado por pacientes e profissionais.

A associação dos métodos deste estudo, que foram resistência à compressão e envelhecimento foi, no sentido de demonstrar a importância da manutenção dessa característica após o envelhecimento^{2,25}, a qual foi permanente nos compósitos estudados.

Conclusão

Conclui-se que o envelhecimento artificial acelerado não influenciou na resistência à compressão de nenhuma das resinas compostas. No entanto, houve diferença significativa entre as marcas de resina quanto à compressão.

Abstract

Objective: The aim of this study was to assess the influence of accelerated artificial aging on the composite resin fracture strength. Methods: The following five commercial brands of resin composites were assessed: Z250™, 4Seasons™, P60™, Z100™ and Charisma™. For each resin, 16 test specimens were obtained and divided into two groups of 8 in which one group was submitted to accelerated aging system for non-metallic UV-C, and the other one was submitted to the analysis of fracture strength 24 hours after they were obtained. Later, the aged specimens were submitted to compression test. The means of the readings fracture strength for each test specimen were submitted to the Kolmogorov-Smirnov test ($p > 0.05$), Anova and the Tukey test ($p < 0.05$). Results: The analysis of the factors presented significant differences between the brands of resin composite with regard to compressive ($F = 40.31$, $p < 0.0001$). Over the same material before and after the aging process, it was observed that this process did not influence the fracture strength of any of the resin composites ($F = 2.82$, $p = 0,09$). Note that there was interaction between the brand factors of the resin composite and aging ($F = 3.20$, $p < 0.004$). Conclusions: Irrespective of the type of resin, accelerated artificial aging did not influence fracture strength. However, there was a significant difference between the brands of resin on this property.

Key-words: Composite resin. Fracture strength. Accelerated artificial aging.

Referências

1. Souza ALT, Oliveira FMMPC, Moyses MR, Assis CP, Ribeiro JCR, Dias SC. Avaliação da resistência à compressão de resinas compostas fotopolimerizáveis. *Arq Odontol* 2007; 43(1):30-5.
2. Santana IL, Lodovici E, Matos JR, Medeiros IS, Miyazaki CL, Rodrigues-Filho LE. Effect of experimental heat treatment on mechanical properties of resin composites. *Braz Dent J* 2009; 20(3):205-10.
3. Reis AC, Panzeri H, Agnelli JAM. Caracterização microestrutural de uma resina composta condensável condensada manual e mecanicamente. *Braz Oral Res* 2000; 14:122.
4. Quintela BLB, Marques JAM, Costa JP, SouzaOuvives LR, Araújo SSC, Macedo YHA. Resinas condensáveis: relatos de um caso clínico. *Sitientibus* 2004; (30):165-72.
5. Pereira RA, Araújo PA, Castaneda-Espinosa JC, Mondelli RFL. Comparative analysis of the shrinkage stress of composite resins. *Appl Oral Sci* 2008; 16(1):30-4.
6. Cerveira GP, Berthold TB, Souto AA, Spohr AM, Marchioro EM. Degree of conversion and hardness of an orthodontic resin. *Eur J Orthod* 2009; 1-4.
7. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. *J Prosth Dent* 1999; 81(6):652-61
8. Gomes PN, Dias SC, Moyses MR, Pereira LJ, Negrillo BG, Ribeiro JC. Effect of artificial accelerated aging on Vickers microhardness of composite resins. *Gen Dent* 2008; 56(7):695-9.
9. Brauer EM. Color changes of composites on exposure to various energy sources. *Dent Mater* 2008; 4(2):55-9.
10. American Society for Testing and Materials. D695-02a: Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics, 2002.
11. Agnelli JAM. Degradação, estabilização e envelhecimento de polímeros. São Carlos (Curso de Aperfeiçoamento em Tecnologia de Polímeros); Universidade Federal de São Carlos; 2003.
12. Reis AC. Envelhecimento artificial acelerado de resinas compostas: Análise da superfície e estudo da alteração de cor por meio de calorímetro espectrofotométrico [Tese de Doutorado em Materiais Dentários]. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto; 2003.
13. Carreiro AFP, Cruz CAS, Vergani CE. Hardness and compressive strength of indirect composite resins: effects of immersion in distilled water. *J Oral Rehabil*. 2004; 31:1085-9.
14. Brito ACR, Couto CF, Gouvêa CVD. Avaliação comparativa da resistência à compressão entre uma resina composta direta e duas resinas laboratoriais. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2007; 7(2):145-8.
15. Junior OBC, Freitas CA, Freitas FFA. Avaliação da dureza Rockwell (30T) de 29 resinas compostas. *Rev Odontol Bauru*. 2002; 10(4):215-23.
16. Gouvêa CVD, Couto CF, Souza FN, Sales PVT, Silva LE, Barros RN. Study of the thermalcycling effect on the fracture strength of a nanoparticle composite resin and two microhybrid composite resins. *Odontologia Clín.-Científ* 2008; 7(4):321-4.
17. Onodera K, Kawagoe T, Sasaguri K, Quismundo CP, Sato S. The use of a bruxChecker in the evaluation of different grinding patterns during sleep bruxism. (Clinical report). *CRANIO: J Craniomandibular Pract.* 2006; 24(4):292: 8.
18. Koin PJ, Kilislioglu A, Zhou M, Drummond JL, Hanley L. Analysis of degradation of a model dental composite. *J Dent Res* 2008; 87(7):661-5.
19. Kildal KK, Ruyter IE. How different curing methods affect the degree of conversion of resin-based inlay – onlay materials. *Acta Odontol Scand* 1994; 52:315–22
20. Drummond JL, Botsis J, Zhao D, Samyn J. Fracture properties of aged and post-processed dental composites. *Europ J Oral Sci* 1998; 106:661-6.
21. Ferracane JL, Berge HX, Condon JR. *In vitro* aging of dental composites in water - effect of degree of conversion, filler volume, and filler matrix coupling. *J Biomed Mater Res* 1998; 42:465-72.
22. Brandão L, Adabo GL, Vaz LG, Saad JRC. Resistência à compressão e limite de fadiga compressiva de resinas compostas convencional e de alta viscosidade para dentes posteriores. *Braz Oral Res* 2005; 19(4):272-7.
23. Brosh T, Ganor Y, Belov I, Pilo R. Analysis of strength properties of light-cured resin composites. *Dent Mater* 1999; 15(3):174-9.
24. Roulet JF. The problems associated with substituting composite resins for amalgam: a status report on posterior composites. *J Am Dent Assoc* 1988; 16(3):101-13.
25. Moschetti MB, Bertoja G, Pires LAG, Mota EG, Oshima HS. Comparação da resistência à compressão de resinas compostas. In: *Anais da 21ª. Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - SBPqO*; 2004 set, 8-12; Águas de Lindóia (SP). São Paulo: SBPqO; 2004:79.

Endereço para correspondência:

Andréa Candido dos Reis
Departamento de Materiais Dentários e
Prótese da Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto – FORP/USP
Av. Café s/n
14040-904 Ribeirão Preto - SP
Fone: (16) 3602 4044
E-mail: andreare73@yahoo.com.br

Recebido: 23.11.2009 Aceito: 05.08.2011