



**Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e  
Clínica Integrada**  
ISSN: 1519-0501  
apesb@terra.com.br  
Universidade Federal da Paraíba  
Brasil

Costa Reis BRITO, Alexandre; Fernandes do COUTO, Cintia; Depes de GOUVEA, Cresus Vinícius  
Avaliação Comparativa da Resistência à Compressão e Termociclagem de uma Resina Direta e Duas  
Resinas Laboratoriais

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 8, núm. 2, mayo-agosto, 2008, pp.  
171-174

Universidade Federal da Paraíba  
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63711746006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

## Avaliação Comparativa da Resistência à Compressão e Termociclagem de uma Resina Direta e Duas Resinas Laboratoriais

Comparative Assessment of the Compressive Strength and Thermocycling of One Direct Composite Resin and Two Indirect Composite Resins

Alexandre Costa Reis BRITO<sup>1</sup>  
 Cintia Fernandes do COUTO<sup>1</sup>  
 Cresus Vinícius Depes de GOUVEA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Odontologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Professor Titular Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói/RJ, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a resistência à compressão de duas resinas laboratoriais encontradas no mercado, a Artglass® e a Targis® e uma resina composta direta, a TPH®, como grupo comparador.

**Método:** Com o auxílio de matrizes com forma de um cone segmentado confeccionadas em aço inoxidável, com as medidas internas de 8,0mm de diâmetro na base, 9,0mm na porção superior e 4,0mm de altura, foram confeccionados trinta corpos de prova, sendo dez de cada material a ser avaliado. Metade das amostras passou pelo processo de termociclagem. Os corpos de prova foram mantidos em água destilada por 72 horas e submetidos a uma carga axial por ação de uma ponta de extremidade arredondada com 2mm de diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal EMIC 500. Foi utilizada uma velocidade de 0,5mm/min, com uma célula de capacidade de carga de 200Kgf.

**Resultados:** A carga e o ponto de fratura foram registrados na máquina. As médias dos resultados foram calculadas em Kgf. A resina composta TPH® ofereceu significativamente menor resistência à compressão que os outros dois materiais avaliados ( $p<0,05$ ); Artglass® e Targis®, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si.

**Conclusão:** O processo de termocicalgem não influenciou na resistência à compressão dos materiais Artglass® e Targis®. No caso do TPH®, há evidência estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) de que os corpos de prova que não sofreram termociclagem apresentaram, em média, maior resistência à compressão que àqueles que passaram pelo processo de termociclagem ( $t=2,103$ ; g.l. = 8; valor- $p$  = 0,035).

### DESCRITORES

Resinas compostas; Força compressiva; Compômeros; Prótese dentária.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the compressive strengths of 2 commercial indirect resins (Artglass® and Targis®) using a direct composite resin (TPH®) as a control group.

**Method:** Thirty specimens (10 of each evaluated material) were made using stainless steel matrices with the shape of a segmented cone and the following internal measures: 8.0 mm diameter in the base, 9.0 mm diameter in upper portion and 4.0 mm height. Half the specimens were subjected to a thermocycling regimen. The specimens were kept in distilled water for 72 hours, subjected to an axial load applied by a 2mm-diameter rounded tip adapted to an EMIC 500 universal testing machine running at a crosshead speed of 0.5 mm/min and using a 200 kgf load cell.

**Results:** The load and the failure point were recorded and the results were expressed in kgf. TPH® composite resin presented significantly lower compressive strength than the other materials ( $p<0.05$ ). Artglass® and Targis® did not differ significantly from each other.

**Conclusion:** Thermocycling did not affect the compressive strength of Artglass® and Targis®. Regarding TPH®, there was statistically significant evidence ( $p<0.05$ ) that the non-thermocycled specimens presented higher mean compressive strength than the specimens subjected to thermocycling ( $t=2.103$ ; g.l. = 8;  $p$  = 0.035).

### DESCRIPTORS

Composite resins; Compressive strength; Compomers, Dental prosthesis.

## INTRODUÇÃO

A intensa pesquisa e competição entre os fabricantes têm ocasionado uma melhora significativa e constante nos sistemas adesivos e das resinas compostas ampliando consideravelmente a possibilidades de indicação desses compósitos<sup>1</sup>.

Na década de 90, novos sistemas indiretos surgiram no mercado como alternativas às cerâmicas dentárias: os chamados polímeros de vidro ou resinas compostas de laboratório de segunda geração. São resinas microhíbridas com alta quantidade de partículas cerâmicas que influenciam positivamente em suas propriedades mecânicas<sup>2</sup>. Esses materiais também denominados cerômeros, polividros ou porcelanas de vidro polimérico apresentam como vantagens facilidade de manuseio durante sua confecção laboratorial e na fase de provas, resistência flexural elevada, dureza semelhante à do esmalte, união química com os cimentos resinosos e facilidade de executar eventuais reparos após a cimentação<sup>1</sup>. Uma vantagem adicional dos sistemas laboratoriais é a quantidade de opções para manipulação estética de cores, oferecendo também uma melhor dinâmica de luz. Como resultado, materiais muito semelhantes às cerâmicas são conseguidos, com maior grau de polimento, grandes opções de cores e condições de translucidez (opacidade mais favoráveis são obtidos em comparação as resinas diretas<sup>3</sup>. Muitas pesquisas têm demonstrado a melhoria das propriedades mecânicas e o desenvolvimento de cerômeros cada vez mais estéticos<sup>4-8</sup>. No entanto, só resultados de experimentos clínicos a longo prazo nos mostrarão a efetividade desses novos materiais<sup>9</sup>.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a resistência à compressão de duas marcas comerciais de resinas indiretas laboratoriais e uma resina composta direta disponíveis no mercado nacional frente às forças que incidam em sua superfície.

## METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foram utilizadas 2 (duas) diferentes marcas comerciais de resinas compostas indiretas, disponíveis no mercado a saber: Artglass® e Targis®. Como grupo comparador, uma resina composta direta, a TPH®. Com o auxílio de matrizes com forma de um cone segmentado confeccionadas em aço inoxidável, com as medidas internas de 8,0mm de diâmetro na base, 9,0mm na porção superior e 4,0mm de altura, foram confeccionados 30 (trinta) corpos de prova, sendo 10 (dez) de cada resina composta indireta (Artglass® e Targis®) e 10 (dez) corpos da resina composta direta TPH®.

Com o menor diâmetro da matriz apoiado sobre uma lâmina de vidro lisa e polida de 4mm de espessura,

tomando-se o cuidado para evitar o aprisionamento de bolhas, de forma que, após a inserção, uma segunda lâmina de vidro, com a mesma espessura, recobriu as matrizes. Sobre o conjunto matriz/material, interposto entre as duas lâminas de vidro, a fim de promover uma lisura superficial padronizada para todas as amostras foi aplicado uma carga de 0,5kgf durante 60 segundos, para permitir a acomodação do material.

A face de maior diâmetro das amostras de cada material foi identificada com uma etiqueta numerada de 1 a 10 para cada resina testada. Sendo assim, as identificações foram: nº. 1A até 10A para Artglass®, 1T até 10T para as amostras da resina Targis®, e nº. 1Tp até 10Tp TPH®.

Após polimerização, de acordo com os fabricantes, os discos de resina foram desinseridos das respectivas matrizes e armazenados em água destilada por 72 horas. Após essa etapa, metade das amostras passou pelo processo de termociclagem, na busca de dar ao experimento in vitro condições semelhantes as que provavelmente teriam ao serem utilizados clinicamente através de uma fatiga térmica.

Através de uma máquina de termociclagem Spectru, 5 (cinco) corpos de prova de cada resina direta e indireta sofreram 500 ciclos com temperaturas entre 5°C; 37°C e 55°C, utilizando-se para cada temperatura, 30 segundos de imersão e intervalos de 15 segundos, perfazendo-se um total, para cada ciclo de 2 minutos e 15 segundos.

Após serem realizados os tratamentos de termociclagem, as amostras foram removidas e lavadas, com um jato de ar/água proveniente de seringa tríplice, por 15 segundos e secadas com jato de ar comprimido por 10 segundos.

Os corpos de prova foram mantidos em água deionizada por 72 horas e submetidos a uma carga axial por ação de uma ponta de extremidade arredondada de 2mm diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal EMIC 500.

A velocidade foi de 0,5mm/min, com uma célula de capacidade de carga de 200Kgf, a carga e o ponto de fratura foram registrados na máquina.

A análise estatística dos dados de força foi realizada por intermédio do software SPSS versão 10, através das médias e desvios-padrões dos grupos de medidas da ANOVA para a homogeneidade dos grupos de dados, do teste de Tukey para identificação das diferenças entre os grupos de medidas. Todas as decisões estatísticas foram tomadas ao nível de significância de 0,05 (5%).

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as médias dos resultados da força de cada material calculadas em Kgf com os

**Tabela 1. Média e desvio-padrão da resistência dos materiais.**

Material	Termociclagem		Sem Termociclagem	
	Força n	Desvio padrão	Força Média	Desvio padrão
Artglass	5	207,1	21,8	223,5
Targis	5	189,0	19,0	204,1
TPH	5	80,4	13,8	98,3
				13,0

A Tabela 2 apresenta o resultado da Análise da Variância (ANOVA), evidenciando com alta significância estatística ( $p<0,01$ ) a não homogeneidade entre as Forças nos três materiais utilizados ( $F = 68,658$ ; g.l.: 2 e 12; valor- $p = 2,7 \times 10^{-7}$ ).

**Tabela 2. Análise da Variância (ANOVA) para as forças dos corpos de prova que sofreram termociclagem.**

Força	Fonte de	Soma de	Graus de	Quadrado	F	Valor
Variação	Variação	Quadrados	Liberdade	Médio	de p	
Entre Grupos	Entre Grupos	46981,087	2	23490,544	68,658	
Residual	Residual	4105,674	1	342,140	2,7E-07	
Total	Total	51086,761	14			

A Tabela 3 apresenta o resultado da Análise da Variância (ANOVA), evidenciando com alta significância estatística ( $p<0,01$ ) a não homogeneidade entre as Forças nos três materiais utilizados ( $F = 70,779$ ; g.l.: 2 e 12; valor- $p = 2,3 \times 10^{-7}$ ).

**Tabela 3. Análise da Variância (ANOVA) para as forças dos corpos de prova que não sofreram termociclagem.**

Força	Fonte de	Soma de	Graus de	Quadrado	F	Valor
Variação	Variação	Quadrados	Liberdade	Médio	de p	
Entre Grupos	Entre Grupos	45422,992	2	22711,496	70,779	
Residual	Residual	3850,535	1	320,878	2,3E-07	
Total	Total	49273,527	14			

O teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05, permite evidenciar as diferenças entre os corpos de prova dos materiais que sofreram termociclagem e os que não sofreram termociclagem.

A Tabela 4 apresenta o resultado do teste de comparação de médias para os grupos independentes de medidas da força correspondentes ao método sem termociclagem e com termociclagem através da estatística

**Quadro 1. Quadro comparativo das forças dos materiais com indicação das diferenças estatisticamente significativas nas amostras que foram submetidas ou não a termociclagem.**

Material	Targis		TPH	
	Termociclagem		Termociclagem	
	Com	Sem	Com	Sem
Artglass	HSD = 18,1 p= 0,305 NÃO	HSD = 19,3 p= 0,243 NÃO	HSD = 126,7 p= 1,8x10 <sup>-6</sup> SIM	HSD = 125,2 p= 1,8x10 <sup>-6</sup> SIM
Targis			HSD = 108,6 p= 3,4x10 <sup>-6</sup> SIM	HSD = 105,9 p= 3,4x10 <sup>-6</sup> SIM

SIM: evidência de diferença estatisticamente significativa, ao nível de  $p<0,01$ , entre os materiais indicados nas respectivas linha e coluna; NÃO: inexistência de diferença estatisticamente significativa ( $p>0,05$ ).

**Tabela 4. Comparação entre os métodos com e sem termociclagem entre cada um dos materiais considerados.**

Material	Diferença	Estatística		Valor
		Média Entre	Graus de	
	os Métodos	Liberdade	de p	
Artglass	207,1	223,5	21,8	20,8
Targis	189,0	204,1	19,0	19,0
TPH	80,4	98,3	13,8	13,0

## RESULTADOS

Os ensaios de ciclagem térmica têm sido utilizados para simular as tensões na cavidade bucal e acelerar o envelhecimento a fim de predizer a longevidade das restaurações<sup>10,11</sup>, no entanto, resultados controversos podem ocorrer pela quantidade de ciclos, temperatura e variação na quantidade de carga dificultando a comparação entre metodologias com estes valores diferentes<sup>12</sup>.

Outros autores<sup>13</sup> avaliaram o efeito da técnica de preparo, dimensão oclusal e técnica de cimentação na resistência a fratura de coroas posteriores de Artglass em 72 terceiros molares extraídos e restaurados com o sua forma original e as coroas cimentadas com 3 cimentos: cimento fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso. Todos os dentes foram submetidos à termociclagem em 10000 ciclos entre 5° e 55°C e realizados os testes de compressão. As análises de significância foram feitas pelo teste Mann-Whitney U e os resultados revelaram que a cimentação adesiva mostrou resistência a fratura significantemente maior quando comparada com fosfato de zinco e ionômero de vidro, o aumento do desgaste oclusal de 0,5mm para 1,3mm resultou em maior estabilidade, no entanto o desgaste de

comparado ao chanfro de 0,5mm. A comparação da força de fratura de coroas metalocerâmicas e três cerômeros e mostrou valores similares entre a força de fratura para coroas de Artglass, Sculpture e Targis<sup>4</sup>, no entanto os valores para as coroas metalocerâmicas foram significativamente maiores (1317 para 602 em média) do que para os cerômeros estudados, estudos posteriores<sup>8</sup> avaliaram a influência nas propriedades mecânicas do uso de fibras de reforço de polietileno e vidro em um compósito (Artglass) e concluíram que a força flexural e o módulo de elasticidade são iguais, no entanto a força de compressão no compósito reforçado com fibras de vidro foi maior e a rigidez a fratura maior com o reforço de polietileno.

Neste estudo, a resina TPH ofereceu significativamente menor resistência à compressão que os outros dois materiais ( $p<0,05$ ); Artglass e Targis, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si; O processo de termocicalgem não influenciou na resistência à compressão dos materiais Artglass e Targis; No caso do TPH, houve evidência estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) de que os corpos de prova que não sofreram termociclagem ofereceram, em média, maior resistência à compressão que àqueles que passaram pelo processo ( $t=2,103$ ; g.l. = 8; valor- $p$  = 0,035). De forma geral, nenhuma propriedade isolada pode ser utilizada para medir a qualidade de um material e o sucesso da restauração depende de suas qualidades físicas, mecânicas, estéticas, biofísicas e biológicas. As informações obtidas neste trabalho podem contribuir e auxiliar os profissionais na avaliação da resistência compressiva de algumas resinas utilizadas na odontologia, pois as restaurações estão sempre sujeitas às forças compressivas durante os procedimentos mastigatórios, principalmente quando utilizadas nos dentes posteriores<sup>14</sup>.

## CONCLUSÕES

- 1) A resina TPH e os cerômeros avaliados possuem propriedades mecânicas limitadas, principalmente quando comparados a metalocerâmica;
- 2) O processo de termociclagem não influenciou na resistência à compressão dos materiais Artglass e Targis, sugerindo bons resultados em relação a longevidade destas restaurações em condições apropriadas;
- 3) No caso do TPH, foi demonstrada evidência estatisticamente significativa ( $p<0,05$ ) de que os corpos de prova que não sofreram termociclagem ofereceram, em média, maior resistência à compressão que àqueles que passaram pelo processo;
- 4) As resinas compostas, os cerômeros e as restaurações metalocerâmicas apresentam vantagens e desvantagens e são amplamente utilizadas, porém deve-se respeitar suas limitações e indicações de acordo com as condições

## REFERÊNCIAS

1. Conceição EN. Dentística: saúde e estética. Porto Alegre: Laboratory Composites. Dental Advisor 1999;16(3):2-5.
2. Koczarski MJ. Utilization of ceromer inlays/onlays for replacement of amalgam restorations. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998; 10(4):405-12.
3. Hirata R, Mazzetto AH, Yao E. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais - quando e como usar. J Bras Clín Estét Odontol 2000; 4:19-21.
4. Chul W K, Park SW, Yang HS. Comparison of the fracture strengths of metal-ceramic crowns and three ceromer crowns. J Prosthet Dent 2002; 88(2):170-5.
5. Kukrer D, Gemalmaz D, Kuybulu E O, Bozkurt FO. A prospective clinical study of ceromer inlays: results up to 53 months. Int J Prosthodont 2004; 17(1):17-23.
6. Cho L, Song H, Koak J, Heo S. Marginal accuracy and fracture strength of ceromer/fiber-reinforced composite crowns: Effect of variations in preparation design. J Prosthet Dent 2002; 88(4):388-95.
7. Lee RC, Jong MC, Yang JY, Chan JP. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber-reinforced composite crowns. J Prosthet Dent 2004; 91(6):554-60.
8. Spyrides SMM, Bastian FL. In vitro comparative study of the mechanical behavior of a composite matrix reinforced by two types of fibers (polyethylene and glass). Mater Sci Eng 2004; 24(5):671-7.
9. Muñoz COF, Hoeppner MG. Cerômeros: a evolução dos materiais estéticos para restaurações indiretas. J Bras Odontol Clín 1998; 2(11):21-8.
10. Abo T, Uno S, Sano H. Comparison of bonding efficacy of an all-in-one adhesive with a self-etching primer system. Eur J Oral Sci 2004; 112(3):286-92.
11. Nikaido T, Kunzelmann KH, Chen H, Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Cox CF, Hickel R, Tagami J. Evaluation of thermal cycling and mechanical loading on bond strength of a self-etching primer system to dentin. Dent Mater 2002; 18(3):269-75.
12. Miyazaki M, Sato M, Onose H, Moore BK. Influence of thermal cycling on dentin bond strength of two-step bonding systems. Am J Dent 1998; 11(3):118-22.
13. Rammelsberg P, Eickemeyer G, Erdelt K, Pospiech P. Fracture resistance of posterior metal-free polymer crowns. J Prosthet Dent 2000; 84(3):303-8.
14. Craig RG, Powers JM. Materiais dentários restauradores. 11. ed. São Paulo: Santos,2004. p.38-44.

Recebido/Received: 29/08/07

Revisado/Reviewed: 11/02/08

Aprovado/Approved: 04/03/08

## Correspondência/Correspondence:

Alexandre Costa Reis Brito  
Rua Cel. Moreira César, 229 - Sala 1224 - Icaraí  
Niterói/RJ CEP: 24230-052  
E-mail: britoalexandre@yahoo.com.br