

# RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO ENTRE UMA RESINA COMPOSTA DIRETA E DOIS CERÔMEROS

*RESISTENCE OF COMPRESSION BETWEEN A DIRECT COMPOSITE RESIN AND TWO "CERÔMEROS"*

---

Gouvêa, Cresus Vinicius Depes de\*  
Couto, Cíntia Fernandes do\*\*  
Morales, Camila Martins\*\*\*  
Barros, Renata Nunes\*\*\*\*

---

---

## RESUMO

Esse estudo avaliou a resistência à fratura de duas resinas laboratoriais que se encontram no mercado, a Artglass® e a Targis® e como grupo comparador, a resina composta direta TPH®. Foram utilizados cinco corpos de prova de cada resina a ser testada. Com o auxílio de matrizes em aço inoxidável com forma de um cone segmentado, com medidas internas de 8,0 mm de diâmetro na base, 9,0 mm na porção superior e 4,0 mm de altura, foram confeccionados os corpos de prova. As amostras foram mantidas em água destilada por 72 horas e submetidas a uma carga axial por ação de uma ponta de extremidade arredondada de 2 mm diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal EMIC 500. A velocidade foi de 0,5 mm/min, com uma célula de capacidade de carga de 200 kgf. A carga e o ponto de fratura foram registrados na máquina. As médias foram calculadas em kgf, sendo o Artglass® apresentando  $A = 223,46$ ; Targis®  $T = 204,13$ ; TPH®  $TP = 98,26$ . Os dados foram submetidos à análise estatística. Observou-se que a resina TPH obteve significativamente menor resistência à compressão enquanto Targis e Artglass não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si; o conteúdo de carga inorgânica influencia positivamente na resistência à compressão.

**UNITERMOS:** resina composta; resina laboratorial; resistência à compressão.

## SUMMARY

*That review assessed the resistance of the fracture at the two laboratorial resins that if they find in the market, the one Artglass® and the other one Targis® as a bevy compared the direct composite resin TPH®. Five bodies as of he samples as of each resin the one being assayed were used. With the matrix of stainless steel assistance along form of a cone segment, along measurements internal as of 8 mm in diameter at the entry level 9 mm at the portion better and 4 mm as of height, have been made the bodies of proving. The samples have been maintained well into water deionizer by 72 hours and submitted to a bulk axial action from a butt as of border rounded in shape as of 2 mm bore, adapted to an appliance as of test across the board EMIC 500. The velocity was 0,05 mm/min, along a cell as of capacitance as of bulk of the 200 kgf. The bulk and the point of fracture have been registered at the machine. The averages have been calculated well into kgf, being the one Artglass® introducing Targis T TPH Tp = 98,26. The data have been submitted at the statistic analysis. Observed in case that than it is to the resin TPH got considerably under age endurance at the compression while Targis and Artglass did not they presented difference statistics considerably between they self; the contents of inorganic load influences positively into a resistance of compression.*

**UNITERMS:** composite resin; laboratorial resin; resistance of compression.

---

\* Doutor. Professor Titular da Faculdade de Odontologia da UFF. Coordenador do Programa de PG em Odontologia da UFF.

\*\* Aluna do Curso de Especialização em Prótese Dentária da UFF.

\*\*\* Aluna do Curso de Especialização em Implantodontia da USS.

\*\*\*\* Especialista em Prótese Dental pela UFRJ.

## INTRODUÇÃO

Os fabricantes ressaltam suas características estéticas e propriedades físico-químicas semelhantes ao da estrutura dentária. No entanto, estudos mais aprofundados devem ser realizados com o intuito de verificar o comportamento biomecânico desses materiais uma vez que a adaptação marginal e a resistência à fratura são, provavelmente, os fatores mais importantes que podem influenciar na durabilidade dessas restaurações (Morena et al.,<sup>10</sup> 1986; Dietschi et al.,<sup>4</sup> 1990; Milleding et al.,<sup>8</sup> 1995; Van Djken et al.,<sup>12</sup> 1998).

Os cerômeros ou resinas compostas laboratoriais são adaptações de resina para uso direto que tiveram o aumento de cargas inorgânicas, tendo efeito nas características mecânicas desses materiais e a redução do volume de matriz leva a redução da contração de polimerização e do processo de desgaste intra-oral (Hirata et al.,<sup>7</sup> 2000).

O desenvolvimento dos sistemas indiretos de resina composta busca diminuir ou eliminar os problemas associados à técnica direta, uma vez que estes permitem a manipulação e polimerização do material em condições ambientais ideais e controlados de luz, temperatura, umidade, pressão e tempo, resultando em restauração melhor polimerizada, fazendo com que a contração de polimerização ocorra fora da cavidade oral, minimizando assim os efeitos sobre o conjunto dente-restauração (Baratieri et al.,<sup>1</sup> 2001).

Para Quintela et al.<sup>11</sup> (2004), a grande preocupação na Odontologia era encontrar um material restaurador que reestabelecesse a função do elemento dentário, tivesse adequada resistência à abrasão, biocompatibilidade e reprodução da cor natural dos dentes. A evolução dos materiais restauradores, na busca desses requisitos, começou com o surgimento das primeiras resinas autopolimerizáveis em 1934. Em 1960, foi unida a resina epóxica com o acrílico (Bis-GMA), originando a resina composta, que se destacou como forma de retenção através do condicionamento ácido. Só então surgiram as resinas compostas condensáveis que possuem elevada quantidade de carga, altamente compactáveis, apresentam baixo desgaste, alta resistência à compressão e tração diametral, radiopaca, não aderente aos instrumentos de manipulação.

A intensa pesquisa e competição entre os fabricantes têm ocasionado uma melhora significativa e constante dos sistemas adesivos e das resinas compostas ampliando consideravelmente

as possibilidades de indicação desses compósitos (Conceição et al.,<sup>2</sup> 2005).

Segundo M Filho et al.<sup>6</sup> (2007), entender as técnicas desenvolvidas para que os compósitos alcancem melhores propriedades mecânicas e, conseqüentemente uma maior longevidade clínica das restaurações é uma busca constante dos Cirurgiões-dentistas. Dentre as técnicas mais utilizadas atualmente, podemos citar a confecção de restaurações indiretas com resinas laboratoriais como opção ao uso das resinas diretas e das porcelanas.

Em virtude do caminho estético que a odontologia vem trilhando, a proposta desse trabalho foi avaliar a resistência à compressão de materiais restauradores estéticos encontrados no mercado, duas resinas compostas laboratoriais Artglass® (Kulzer) e Targis® (Ivoclar Vivadent) tendo como grupo comparador uma resina composta direta TPH® (Dentisply).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho, foram utilizadas duas diferentes marcas comerciais de resinas compostas indiretas, disponíveis no mercado: Artglass® (Kulzer) e Targis® (Ivoclar Vivadent). Como grupo comparador, foi utilizada a resina TPH® (Dentisply) Artglass® e Targis®. Com o auxílio de matrizes com forma de cone segmentado confeccionadas em aço inoxidável, com as medidas internas de 8,0 mm de diâmetro na base, 9,0 mm na porção superior e 4,0 mm de altura, foram confeccionados quinze corpos de prova de cada material avaliado.

Com o menor diâmetro da matriz apoiado sobre uma lâmina de vidro lisa e polida de 4 mm de espessura, a resina indireta foi acomodada em seu interior, 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 0,5 kgf durante 60 segundos, para permitir a acomodação do material.

A face de maior diâmetro das amostras de cada material foi identificado com uma etiqueta numerada de 1 a 5 para cada resina testada. Sendo assim, as identificações foram: n° 1A até 5A, para as amostras obtidas em Artglass®, n° 1T até 5T para as amostras de Targis®; n° 1 Tp até 5 Tp para as amostras de TPH®.

Após polimerização, de acordo com os fabricantes, os discos de resina foram desinseridos das respectivas matrizes.

Os corpos de prova foram armazenados em água destilada à temperatura constante de 37° C em estufa por 72 (setenta e duas) horas até serem submetidos ao teste de resistência à compressão através de uma carga axial por ação de uma ponta de extremidade arredondada de 2 mm diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal EMIC 500. A velocidade foi de 0,5 mm/min, com uma célula de capacidade de carga de 200 kgf. 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, análise da ANOVA para a homogeneidade dos grupos de dados e o 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 apresenta a descrição estatística da resistência à compressão dos materiais utilizados.

TABELA 1 – Média e desvio padrão das forças segundo os materiais.

Material	N	Força média	Desvio padrão
TPH	5	98,3	13,0
ARTGLASS	5	223,5	20,8
TARGIS	5	204,1	19,0

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 ( $F = 70,779$ ; g.l.: 2 e 12; valor- $p = 2,3 \times 10^{-7}$ ).

O teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05, permite evidenciar as diferenças entre os diversos pares de materiais. O Quadro 1 resume os achados.

QUADRO 1 – Quadro comparativo das forças dos materiais com indicação das diferenças estatisticamente significativas.

	TARGIS	TPH
ARTGLASS	HSD = 19,3 Valor-p = 0,243 NÃO	HSD = 125,2 Valor-p = $1,8 \times 10^{-6}$ SIM
TARGIS		HSD = 125,2 Valor-p = $3,4 \times 10^{-6}$ SIM

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

## DISCUSSÃO

As resinas compostas cada vez mais estão sendo apresentadas aos profissionais como mais uma opção para tratamento restaurador de acordo com as indicações propriamente ditas. Todavia, para que determinado material seja aceito e largamente empregado, suas propriedades tem que ser clinicamente comprovadas (Reges et al.,<sup>14</sup> 2002). Contudo, estamos diante de uma odontologia que se encontra na chamada fase adesiva, com várias marcas comerciais disponíveis no mercado, muitas sem estudos clínicos ao longo prazo que comprovem suas indicações e sucesso como material restaurador.

Os estudos laboratoriais nos são grandes aliados para compreendermos o comportamento e propriedades dos materiais. Utilizou-se nesse estudo o teste de resistência à compressão que possibilitou a reprodução, *in vitro*, de fraturas que poderiam acontecer possivelmente na clínica. Vale ressaltar que os corpos de prova não apresentavam forma de restauração nem cimentação com o objetivo de eliminar variáveis que pudessem interferir nos resultados.

As propriedades dos compósitos são influenciadas pelo tamanho, tipo e volume das partículas de carga, e pela proporção que essa carga é aderida à sua matriz resinosa (Miranda et al.,<sup>9</sup> 2004). O conhecimento de sua formulação é de grande importância, pois nos possibilita uma estimativa de suas propriedades mecânicas.

TABELA 2 – Análise da Variância (ANOVA).

Fonte de variação	Força				
	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	Valor p
Entre grupos	45422,9922	2	22711,496	70,79	2,3-07
Residual	3850,535	12	320,878		
Total	49273,527	14			

De acordo com o nosso estudo, a resina TPH (resina composta híbrida) mesmo representando um compósito moderno do sistema direto com uma matriz de Bis-GMA Uretano Modificada e conteúdo inorgânico de cargas de vidro de Bário e Sílica Pirolítica (informações do fabricante), apresentou significativamente menor desempenho em termos de resistência compressiva que os cerômeros Artglass e Targis (sistema de resinas laboratoriais), as quais não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si. As resinas laboratoriais são consideradas uma evolução dos sistemas diretos, particularmente em sua estrutura e composição, o que leva a concluir o melhor desempenho das mesmas em relação ao sistema direto. De acordo com os fabricantes, essa superioridade é justificada por esses materiais reunirem as propriedades positivas das cerâmicas e das resinas Itinoche et al.<sup>13</sup> (1999).

O Sistema Targis diferente das resinas compostas diretas apresenta-se enriquecido em sua formulação através de uma matriz orgânica de polímeros 44% do volume e 23% em peso, com conteúdo alto de partículas inorgânicas 56% em volume e 77% em peso (informações do fabricante) e fibras cerâmicas, que objetivam dar melhor desempenho mecânico ao material. O sistema Targis além da fotoativação, utiliza complementação de polimerização por calor. No entender de Hirata<sup>7</sup> (2000), a polimerização por luz e calor resulta em menor porosidade e maior conversão de polimerização, o que nos leva a compreender que seja um fator favorável para maior resistência do material.

O Sistema Artglass como o Targis representa a nova geração de resinas laboratoriais e apresenta uma base de polímero de vidro considerada, em termos de propriedades mecânicas, superior às resinas compostas convencionais. Possui baixo módulo de elasticidade capacitando o material a absorver alto stress funcional sem induzir à fratura. Apresenta em sua composição alto conteúdo inorgânico 58% em volume e 72% em peso e 42% de volume em resina (informações do fabricante). De acordo com Yearn<sup>15</sup> (1985) a presença de partículas de carga aumenta a resistência à compressão e a dureza da matriz resinosa. Tais informações justificam provavelmente o desempenho similar dos sistemas indiretos, o que confirma o estudo de Camargo<sup>3</sup> (2003), o qual não demonstrou diferença nos valores de resistência à compressão desses materiais.

Todos os materiais restauradores apresentam suas apropriadas indicações e limitações. Com-

preender as propriedades mecânicas de cada material é de extrema importância na correta escolha para as diversas situações clínicas.

## CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos resultados podemos concluir que:

- o material TPH produziu significativamente menor resistência à compressão do que os outros dois materiais, Artglass e Targis;
- os materiais Artglass e Targis não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si;
- o conteúdo de carga inorgânica influencia positivamente na resistência à compressão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baratieri Júnior LNMS, Andrada MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC. Odontologia restauradora fundamentos e possibilidades. São Paulo: Livraria Santos; 2001. 739 p.
2. Conceição EN et al. Dentística: saúde e estética. Porto Alegre: Artes Médicas; 2000. 346 p. In: Santos AB, Pederiva AC, Diegoli NM. Influência da termociclagem na resistência flexural dos compósitos. RGO, Porto Alegre. 2005;53(1):54-8.
3. Camargo MA et al. Resistência à compressão de restaurações de resina composta de laboratório e a cerâmica. Rev Inst Cienc Saúde, 2003;21(4): 375-80.
4. Dietschi D, Maeder M, Meyer JM, Holz J. In vitro resistance to fracture of porcelain inlays bonded to tooth. Quintessence Int. 1990;21(10):823-31. In: Camargo MA et al. Resistência à compressão de restaurações de resina composta de laboratório e a cerâmica. Rev Inst Cienc Saúde, 2003;21(4): 375-80.
5. Dietschi D, Spreafico R. Current clinical concepts for adhesive cementation of tooth-colored restorations. Pract Periodont Aesthet Dent. 1998;10(1): 47-54.
6. M Filho PF, Silva CHV, Monteiro GQM, Magluf TRF, Fonseca MFMN. Resinas compostas diretas utilizadas para a confecção de restaurações indiretas [online]. 2007. [Acesso em fev. 07]. Disponível em <http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=465&idesp=37&ler=s>.
7. Hirata R, Mazzetto AH, Yao E. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais – quando e como usar. JBC – Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia. 2000;4(19/21).
8. Milleding P, Ortegren U, Karlsson S. Ceramic inlay systems some clinical aspects. J Oral Rehabil. 1995;22(8):571-80. In: Camargo M et al. Resistência à compressão de restaurações de resina composta de laboratório e a cerâmica. Rev Inst Cienc Saúde. 2003; 21(4):375-80.
9. Miranda et al. A comparison of microhardness of indirect composite restorative materials. J Appl Oral Sei O. 2003;11(2):157-61. In: Nadin MG,

- Nadin OS, Gali JP. Uma alternativa estética com prótese fixa livre de metal. *Passo Fundo*. 2004; 9(2):79-82.
10. Morena R, Lockwood PE, Fairhusy CW. Fracture toughness of commercial dental porcelains. *Dent Mat*. 1986;2(2):58-62.
11. Quintela B, Marques JAM, Costa JP, Ourives LRS, Araújo SSC, Macedo YHA. Resinas condensáveis: relato de um caso clínico. *Sitientibus, Feira de Santana*. 2004;30:65-172.
12. Van Dijken VW, H-LUND-ALBERG C, Olofsson AL. Fired ceramic inlays: a 6 years follow up. *J Dent*. 1998;26(3):219-25. In: Camargo MA et al. Resistência à compressão de restaurações de resina composta de laboratório e a cerâmica. *Rev Inst Cienc Saúde*. 2003;21(4):375-80.
13. Itinoche MK, Kimpara ET, Bottino MA, Neiser MP, Oyafuso DK. Resistência ao cisalhamento entre ligas metálicas e materiais compostos para revestimento estético: Cerômero e Polímero de vidro. *Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 1999;2(2).
14. Reges RV, Corrêa FOB, Adabo GL. Análise quantitativa do conteúdo de carga inorgânica das resinas compostas. *PGRO Pós Grad Rev Odontol*. 2002; 5(2).
15. Yearn JA. Factors affecting cure of visible light activated composites. *Int Dent J*. 1985;35(3): 218-25.

Recebido para publicação em: 12/01/2007; aceito em: 05/04/2007.

**Endereço para correspondência:**  
CRESUS VINÍCIUS DEPES DE GOUVÊA  
Rua São Paulo, 30 - Valonguinho  
CEP 24040-110, Niterói, Brasil RJ  
Fone: (21) 2629-9805  
E-mail: cresusgouvea@gmail.com.br