



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 Gouvêa, Cresus Vinícius  
Avaliação comparativa da resistência à compressão entre uma resina composta direta e duas resinas  
laboratoriais

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 7, núm. 2, maio-agosto, 2007, pp.  
145-148

Universidade Federal da Paraíba  
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63770207>

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

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Avaliação Comparativa da Resistência à Compressão Entre uma Resina Composta Direta e Duas Resinas Laboratoriais

## Compressive Strength Evaluation of Direct Composite Compared with two Laboratory Resins

Alexandre Costa Reis BRITO<sup>I</sup>  
Cintia Fernandes do COUTO<sup>II</sup>  
Cresus Vinícius Depes de GOUVÊA<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Especialista em Periodontia pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>II</sup>Aluna do Curso de Especialização em Prótese Dentária da Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, Brasil.

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

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a resistência à compressão de duas resinas laboratoriais encontradas no mercado, a Solidex® (Shofu) e a Cristobal® (Dentsply) e como grupo comparador, uma resina composta direta, a Concept® (Vigodent).

**Método:** Foram confeccionadas matrizes de aço inoxidável medindo internamente 8,0mm de diâmetro na base, 9,0mm na porção superior e 4,0mm de altura, e a partir dessas confeccionados 5 corpos de prova de cada material testado. 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 2 mm de diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal (EMIC 500). Utilizou-se uma célula com capacidade de carga de 200 Kgf a uma velocidade de 0,5mm/min. A carga e o ponto de fratura foram registrados na máquina.

**Resultados:** As médias dos resultados foram calculadas em Kgf, tendo o Concept® Ct = 124,26; Cristobal® C = 184,63; Solidex® S = 173,58. A análise estatística dos dados foi realizada por intermédio do software SPSS versão 10, através das médias e desvios-padrões dos grupos de medidas, pela análise estatística ANOVA para a homogeneidade dos grupos de dados, e 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 (95%), observou-se que a resina Concept® mostrou de forma significativa menor resistência à compressão em relação aos outros dois materiais, Cristobal® e Solidex® ( $p < 0,05$ ), os quais não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si.

**Conclusão:** As resinas Cristobal® e Solidex® não apresentaram diferença estatística significativa entre si, apresentando resistência à compressão significativamente maior que a resina Concept®.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the resistance to compression of two resins found nowadays, the Solidex® (Shofu) and the Cristobal® (Dentsply), and for comparison, a direct composite resin, the Concept® (Vigodent).

**Method:** Using stainless steel matrixes measuring internally 8.0mm in base diameter, 9.0mm in the superior portion and 4.0mm of height, were produced 5 samples of each tested material. The samples were kept in distilled water for 72 hours and put through axial load by the action of a round tip measuring 2mm of diameter, adapted to a universal test machine (EMIC 500). A cell with load capacity of 200 Kgf at a speed of 0,5mm/min. The load and the fracture point were recorded by the machine.

**Results:** The results average were calculated in Kgf, exposing the Concept® Ct = 124.26; Cristobal® C = 184.63; Solidex® S = 173.58. The statistic analysis was realized by the software SPSS version 10 through the statistic analysis ANOVA and Tukey test. It was noticed that the Concept® resin has shown smaller resistance to compression as the other two, the Cristobal® and the Solidex® ( $p < 0.05$ ), which hasn't shown statistic significant difference between them.

**Conclusions:** The Cristobal and Solidex resins hasn't show significative difference statistic between then, however, were showed greater compression resistance than Concept resin.

### DESCRITORES

Resinas compostas; Compômeros; Prótese dentária.

### DESCRIPTORS

Composite resins; Compomers; Dental prosthetic.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novos materiais restauradores tem criado outras opções de tratamento para procedimentos indiretos em relação aos materiais metálicos e as cerâmicas (MUÑOZ; HOEPFNER, 1998).

As resinas laboratoriais tiveram suas propriedades mecânicas melhoradas devido à incorporação de cargas inorgânicas, com a redução do volume de matriz o que leva a diminuição da contração de polimerização e do processo de desgaste intra-oral. De acordo com Hirata, Mazetto e Yao (2000) esses sistemas são realmente mais fortes, mas exibem um desgaste similar às resinas diretas.

Desde o início do século, vários materiais foram introduzidos no mercado na tentativa de devolver a função e, principalmente, a estética aos elementos dentais debilitados, porém grande parte desses materiais desapareceu ou foi aperfeiçoada como resultado da evolução das pesquisas básicas em materiais dentários complementados por estudos clínicos (CONCEIÇÃO, 2000; BOTINO et al., 2001).

Um caminho natural de mudanças de antigos sistemas de resinas compostas foi percorrido, bem como uma tendência restauradora laboratorial para casos de ampla destruição estrutural, assim como em pequenas ausências dentais, resultando em um grande volume de marcas comerciais surgidas no mercado (HIRATA; MAZETTO; YAO, 2000).

O sucesso de um material restaurador dentário depende de suas propriedades físicas, químicas e mecânicas. A proposta dessa pesquisa foi avaliar a resistência à compressão de duas marcas comerciais de resinas indiretas laboratoriais tendo como grupo comparador uma resina composta direta.

## METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foram utilizadas duas marcas comerciais de resinas compostas indiretas, disponíveis no mercado: Solidex® (Shofu) e Cristobal® (Dentsply). Como grupo comparador, (selecionou-se) a resina composta direta Concept® (Vigodent). Com o auxílio de matrizes com forma de um cone segmentado confeccionadas em aço inoxidável, medindo internamente 8,0mm de diâmetro na base, 9,0mm na porção superior e 4,0mm de altura, foram confeccionados quinze corpos de prova, sendo cinco de cada resina composta indireta (Solidex® e Cristobal®) e 5 (cinco) corpos da resina composta direta (Concept®).

Com o menor diâmetro da matriz apoiado sobre uma lâmina de vidro lisa e polida de 4mm de espessura, as resinas foram acomodadas em seu interior, com o cuidado de evitar o aprisionamento de bolhas, de forma que, após a inserção, uma segunda lâmina de vidro e de mesma espessura, recobriu as matrizes. Sobre o conjunto matriz/material interposto entre as duas lâminas de vidro foi aplicada uma carga de 0,5 kgf durante 60 segundos a fim de promover uma lisura superficial padronizada e permitir a acomodação do material.

A face de maior diâmetro das amostras de cada material foi identificada com uma etiqueta numerada de 1 a 5 para cada resina testada. Sendo assim, as identificações foram: nº 1S Até 5S para Solidex®; 1C até 5C para as amostras da resina Cristobal®; e 1Ct até 5 Ct para resina composta Concept®.

Após polimerização, de acordo com a recomendação dos fabricantes, os discos de resina foram retirados das respectivas matrizes.

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 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 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, da análise da ANOVA para a homogeneidade dos grupos de dados e 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 (95%).

## RESULTADOS

Os valores médios da resistência à compressão de cada material expressos em Kgf bem como o desvio padrão são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1. Média e desvio padrão da resistência à compressão de cada material estudado.**

Material	n	Força Média	Desvio padrão
Cristobal	5	184,6	18,2
Solidex	5	173,6	16,9
Concept	5	124,3	17,9

A Tabela 2 apresenta o resultado da Análise da Variância (ANOVA), evidenciando com alta significância estatística ( $p < 0,01$ ) a não homogeneidade da resistência

à compressão dos três materiais utilizados ( $F = 16,537$ ; g.l.: 2 e 12; valor- $p = 0,0004$ ).

**Tabela 2. Análise da Variância (ANOVA) para a resistência à compressão.**

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	Valor-p
Entre os Grupos	10332,091	2	5166,046		
Residual	3748,621	12	312,385	16,537	0,0004
<b>Total</b>	<b>14080,712</b>	<b>14</b>			

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. Comparativo da resistência à compressão dos materiais.**

	<b>Solidex</b>	<b>Concept</b>
<b>Cristobal</b>	HSD = 11,0 valor- $p = 0,598$ s	HSD = 60,4 valor- $p = 0,0004$ s
<b>Solidex</b>		HSD = 49,3 valor- $p = 0,002$ s
<b>Cristobal</b>	<b>Solidex</b> HSD = 11,0 valor- $p = 0,598$ ns	<b>Concept</b> HSD = 60,4 valor- $p = 0,0,0004$ s
<b>Solidex</b>		HSD = 49,3 valor- $p = 0,0,0002$ s

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

## DISCUSSÃO

A busca incessante pela estética trouxe a necessidade de materiais alternativos ao metal. Os fabricantes, observando essa tendência do mercado, têm investido em materiais restauradores que satisfaçam a expectativa dos pacientes, no entanto muitas marcas comerciais não foram submetidas a estudos científicos que comprovem as propriedades e indicações fornecidas pelo fabricante.

As resinas compostas diretas, apesar de representarem uma excelente opção para dentes posteriores, ainda reservam certas dificuldades técnicas relacionadas ao uso do material em cavidades extensas bem como resistência à fratura, sendo inadequadas para algumas situações clínicas (HIRATA et al., 2000).

Vários sistemas de resinas laboratoriais indiretas foram introduzidos no mercado para tentar resolver alguns desses problemas. Alterações em sua composição foram feitas com o objetivo de melhorar suas propriedades. Um dos fatores relacionados ao aumento da resistência das resinas laboratoriais foi à incorporação de cargas inorgânicas, com a redução do volume de matriz, o que leva a diminuição da contração de polimerização e do processo de desgaste intra-oral (DIETSCHI; SPREAFICO, 1997; HIRATA et al., 2000). O que confirma, pois no entender de Anusavice e Phillip (1998) o grande avanço desses materiais à base de polímeros foi o desenvolvimento da resina Bis-GMA e a adição de agentes de ligação cruzada. A adição de sílica, quartzo ou vidro e cerâmicas, especialmente com agente de união silano, melhorou muito suas propriedades mecânicas e físicas.

O teste laboratorial de resistência à compressão nos possibilita observar, *in vitro*, fraturas que podem acontecer na clínica. Segundo Camargo et al. (2003) para comparar diferentes materiais devem ser usados espécimes de espessura uniforme, por essa razão, foi confeccionado nesse estudo corpos de prova sem forma de restauração e sem cimentação adesiva, com a finalidade de eliminar variáveis que poderiam alterar os 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., 2003). O conhecimento da composição do material nos possibilita uma estimativa de seu comportamento mecânico.

A resina Concept se destaca entre os compósitos para procedimentos diretos, por sua composição, com aumento de carga inorgânica (sílica e trifluor de ístébio) e uma matriz de uretano dimetacrilato (mais resistente que o Bis-GMA) (HIRATA; MAZETTO; YAO, 2000). No

entanto, em termos de resistência compressiva, os sistemas Solidex e Cristobal ofereceram significativamente melhor desempenho que a Cocept. Os mesmos apresentam-se enriquecidos em suas formulações, o que provavelmente justifica o melhor desempenho, no entanto, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si.

O sistema Solidex possui em sua formulação uma combinação de microcargas cerâmicas (53,0% segundo informações do fabricante) e copolímeros multifuncionais (25,0% segundo informações do fabricante), o que contribui favoravelmente no desempenho mecânico e físico desse material. Vale ressaltar que a presença de copolímeros multifuncionais aumenta a cadeia de polimerização e eleva o grau de conversão polimérica, o que justifica o seu melhor desempenho mecânico em relação às resinas compostas diretas. De acordo com Hirata et al. (1998), os filamentos cerâmicos agem como uma ponte suspensa e de suporte da resina em forças de tensão, além disso, reduzem a deformação e diminuem a propagação de microfraturas durante a fadiga (HIRATA; MAZETTO; YAO, 2000).

O reforço estrutural presente no Cristobal através de uma combinação de vidro, polímero e uma única silanização, provavelmente leva a uma melhor união da partes orgânica e inorgânica, somando-se a isso a presença de um elevado conteúdo inorgânico (76% de borasilicato de bário, segundo fabricante) nos permite concluir seu melhor desempenho em relação ao material Concept.

O presente trabalho veio confirmar a influência positiva significativa do conteúdo de carga inorgânica nas propriedades mecânicas, incluindo resistência à compressão, sobre esses materiais, porém, de acordo com Moszner e Salz (2001) quando uma resina apresenta uma quantidade maior que 80% de fase inorgânica, comprometem-se suas propriedades mecânicas, tornado-a um material frável.

## CONCLUSÕES

- 1) O material Concept ofereceu significativamente menor resistência à compressão que os outros dois materiais;
- 2) Os materiais Cristobal e Solidex não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si;
- 3) O conteúdo de carga inorgânica influencia positivamente na resistência à compressão.

ANUSAVICE, K. J.; Phillip, S. **Materiais dentários**. Trad. MOREIRA, E. J. L. et al. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1998. 412p.

BOTTINO, M. A.; QUINTAS, A. F.; MIYASHITA, E.; GIANNINI, V. **Estética em reabilitação oral metal free**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. 496p.

CAMARGO, M. A.; CARA, A. A., CAPP, C. I.; RODA, M. I. Resistência à compressão de restaurações de resina composta de laboratório e cerâmica. **Rev Inst Cienc Saúde**, São Paulo, v. 4, n. 21, p. 375-380, out./dez. 2003.

CONCEIÇÃO, E. N. **Dentística: saúde e estética**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 115p.

DIETSCHI, D.; SPREAFICO, R. **Restaurações adesivas: conceitos atuais para o tratamento estético de dentes posteriores**. Trad. Maria Inês Galan. São Paulo: Quintessence, 1997. 215p.

HIRATA, R.; MAZETTO, A. H.; YAO, E. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais - quando e como usar. **J Bras Clín Estét Odontol**, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 13-21, jan./fev. 2000.

HIRATA, R.; KLYMUS, M. E.; MOTTA, E.; MAROTT, A. S. Restaurações indiretas em resina composta laboratorial em dentes posteriores: passos de execução clínica/ laboratorial e apresentação de um novo sistema. **Rev ABO Nac**, São Paulo, v. 4, n. 10, p. 219-224, ago./set. 2002.

MIRANDA, C. B.; PAGANI, C.; BOTTINO, M. C.; BENETTI, A. R. A comparison of microhardness of indirect composite restorative materials. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 157-161, Apr./Jun. 2003.

MOSZNER, N.; SALZ, V. New developments of polymeric dental composites. **Progress in Polymer Science**, Orlando, v. 26, n. 26, p. 535-576, May, 2001.

MUÑOZ, C. O. F.; HOEPPNER, M. G. Cerômeros: a evolução dos materiais estéticos para restaurações indiretas. **J Bras Odontol Clín**, Curitiba, v. 2, n. 11, p. 21-28, set./out. 1998.

Recebido em: 15/03/07

Enviado para Reformulação: 11/04/07

Aceito para Publicação: 27/04/07

## Correspondência:

Alexandre Costa Reis Brito

Rua Cel. Moreira César, 229 - Sala 1224

Icaraí

Niterói/RJ

CEP: 24230-052

E-mail: britoalexandre@yahoo.com.br

## REFERÊNCIAS