



INFLUÊNCIA DE PRÉ-AQUECIMENTO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS RESTAURADORES DO TIPO BULK FILL

Lucas de Almeida Maia Carvalho*; Aila Maria Cipriano Leal; Mario Alexandre Coelho Sinhoreti.

RESUMO

Este estudo *in vitro* foi realizado com objetivo de avaliar a influência de pré-aquecimento nas propriedades mecânicas de dois compósitos bulk fill, sendo as propriedades avaliadas resistência à flexão, módulo flexural, resistência coesiva e dureza Knoop. Foram utilizados os compósitos Tetric Evoceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein) e Filtek Bulk Fill (3M ESPE St. Paul – USA). Para cada variável testada, três grupos para cada material foram incluídos ($n = 10$). Entre os grupos, os dois compósitos foram utilizados em temperatura ambiente, com pré-aquecimento de 37 °C ou de 60 °C. Todas as amostras foram fotoativadas com fonte de luz LED Valo e foram submetidas aos testes de resistência flexural, teste de resistência coesiva e dureza Knoop. Após a realização dos testes, os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade. Análise de variância e teste de Tukey foram aplicados. Diferença estatística significativa foi observada entre os dois materiais, no entanto, não houve alteração das propriedades mecânicas após o pré-aquecimento. Concluiu-se que o pré-aquecimento não promoveu melhora significativa nas propriedades mecânicas dos compósitos bulk fill. O compósito Filtek One Bulk Fill mostrou maior resistência à flexão e menor módulo flexural em relação ao compósito Tetric EvoCeram Bulk Fill, bem como maior resistência coesiva e maior dureza Knoop.

Palavras Chave: *Bulk Fill; Resina composta; Aquecimento; Propriedades mecânicas.*

INTRODUÇÃO

A literatura mostra que nas últimas décadas, o benefício da diminuição de tempo clínico necessário para o uso de compósitos promoveu o desenvolvimento de compósitos de preenchimento único, conhecidos como compósitos bulk fill e que o uso em incremento único, apesar de recomendado pelos fabricantes, é preocupante em situações clínicas. O estresse gerado pela contração de polimerização é capaz de causar tensões dentro do material, o que pode comprometer a adesão deste ao dente.

Apesar de melhorias das propriedades mecânicas dos compósitos é necessário entender porque as restaurações não apresentam maior longevidade. Modificações dos materiais e das técnicas são realizadas para tentar minimizar o estresse gerado pela contração de polimerização. Visto isso, um estudo sugere que o pré-aquecimento do compósito pode aumentar a fluidez deste material. Com o aumento da fluidez, o grau de conversão dos monômeros aumenta, melhorando as suas propriedades mecânicas.

Neste contexto, este estudo in vitro foi realizado para avaliar a influência de pré-tratamento térmico na resistência à flexão, módulo flexural, resistência coesiva e dureza dos compósitos restauradores do tipo bulk fill.

RESULTADOS

Tabela 1. Resistência à flexão (MPa \pm desvio padrão) dos compósitos bulk fill em diferentes temperaturas.

	Tetric N-Ceram Bulk Fill	Filtek One Bulk Fill	Pooling mean
23 °C	102,68 \pm 22,21	131,95 \pm 23,91	117,32 \pm 0,30 a
37 °C	111,53 \pm 13,94	130,97 \pm 29,48	121,25 \pm 0,36 a
60 °C	106,61 \pm 18,04	127,73 \pm 23,61	117,17 \pm 0,26 a
Pooling mean	106,94 \pm 17,26 B	130,22 \pm 25,67 A	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes a 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 1 apresenta a média dos resultados de resistência à flexão e os valores de desvio padrão observados em cada grupo.

Tabela 2. Média dos valores de módulo flexural (GPa \pm desvio padrão) dos compósitos bulk fill em diferentes temperaturas.

	Tetric N-Ceram Bulk Fill	Filtek One Bulk Fill	Pooling mean
23 °C	1,80 \pm 0,74	1,25 \pm 0,23	1,52 \pm 0,30 a
37 °C	1,89 \pm 0,66	1,17 \pm 0,35	1,53 \pm 0,36 a
60 °C	1,51 \pm 0,29	1,53 \pm 0,71	1,52 \pm 0,26 a

Pooling mean	1,74 ± 0,39 A	1,32 ± 0,44 B
--------------	---------------	---------------

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes a 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 2 apresenta a média dos resultados de módulo flexural e os valores de desvio padrão observados em cada grupo. A ANOVA demonstrou que o fator material foi significativo, tanto para os resultados de resistência à flexão ($p = 0,00413$) quanto para módulo flexural ($p = 0,00038$). No entanto, não houve diferença significativa entre os grupos quando a variável temperatura foi observada nos resultados de resistência à flexão ($p = 0,99906$) e módulo flexural ($p = 0,81082$). Também não houve diferença significativa quando vista a associação entre os fatores material e temperatura nos resultados de resistência à flexão ($p = 0,08038$) e módulo flexural ($p = 0,76408$).

Tabela 3. Média dos valores de resistência coesiva dos diferentes compósitos utilizados sob as condições de temperatura descritas em MPa.

	Tetric N-Ceram Bulk Fill	Filtek One Bulk Fill	Pooling mean
23 °C	8,99 ± 1,56	15,15 ± 4,06	12,07 ± 3,01 A
37 °C	9,31 ± 1,41	14,89 ± 3,81	12,10 ± 2,54 A
60 °C	6,96 ± 2,01	13,71 ± 3,90	10,34 ± 2,94 A
Pooling mean	8,42 ± 1,78 B	14,58 ± 3,94 A	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes a 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 3 descreve os dados de resistência coesiva observado nos materiais. A ANOVA indica onde foi observada diferença significativa entre os valores encontrados. Neste estudo, observou-se que para resistência coesiva houve diferença significativa quando os materiais foram comparados ($p = 0,00001$). Esta foi a única diferença significativa encontrada, os fatores variação de temperatura ($p = 0,09977$) e interação entre material e temperatura ($p = 0,77464$) não demonstram diferença significativa entre estas variáveis.

Tabela 4. Valores de dureza dos compósitos sob as condições de temperatura descritas

	Tetric N-Ceram Bulk Fill	Filtek One Bulk Fill	Pooling mean
23 °C	73,70 ± 10,18	85,30 ± 5,69	79,5 ± 7,21 A
37 °C	71,50 ± 7,45	83,50 ± 8,47	77,5 ± 7,77 A
60 °C	63,00 ± 4,92	79,20 ± 11,69	71,1 ± 8,52 B
Pooling mean	69,4 ± 7,36 B	82.67 ± 8,25 A	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes a 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 4 descreve os dados de resistência coesiva observado nos materiais. Os resultados da ANOVA descrita na Tabela indicam onde foi observada diferença significativa entre os valores encontrados. Foi possível observar que houve diferença significativa entre os compósitos utilizados ($p = 0,00006$). Para a análise de dureza, a alteração de temperatura também demonstrou diferença estatística entre os valores encontrados ($p = 0,00411$). Não houve diferença significativa quando a interação entre material e temperatura foi observada ($p = 0,59192$).

CONCLUSÃO

O pré-aquecimento não promoveu melhora significativa nas propriedades mecânicas dos compósitos bulk fill. O compósito Filtek One Bulk Fill mostrou maior resistência à flexão e menor módulo flexural em relação ao compósito Tetric EvoCeram Bulk Fill, bem como maior resistência coesiva e maior dureza Knoop.

AGRADECIMENTOS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abassi M, Moradi Z, Mirzaei M, Kharazifard MJ, Rezaei S. Polymerization Shrinkage of Five Bulk Fill Composite Resins in Comparison with a Conventional Composite Resin. *Journal of Dentistry*. 2018; 15: 365 – 374.
2. Rizzante FAP, Duque JA, Duarte MAH, Mondelli RFL, Mendonça G, Ishikiriama SK. Polymerization shrinkage, microhardness and depth of cure of bulk fill resin composites. *Dental Materials Journal*. 2019. <https://doi.org/10.4012/dmj.2018-063>.
3. Ferracane JL, Hilton TJ. Polymerization stress – Is it clinically meaningful? *Dent Mater*. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2015.06.020>.
4. Matej P, Repusic I, Skenderovic H, Milat O, Spajic J, Tarle Z. The effects of extended curing time and radiant energy on microhardness and temperature rise of conventional and bulk-fill resin composites. *Clin Oral Invest*. 2019. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02807-1>.
5. Holmes RG, Blalock JS, Rueggeberg FA. Composite film thickness at various temperatures [abstract 3265] *J Dent Res*. 2004; 83 (special Issue A).