

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANYELE OLINDA LUCENA

RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO DE RESINAS DO TIPO BULK FILL: ESTUDO *IN VITRO*

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2019

ANYELE OLINDA LUCENA

RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO DE RESINAS DO TIPO BULK FILL: ESTUDO *IN VITRO*

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Profa. Me. Marcília Ribeiro Paulino
Coorientador(a): Profa. Me. Natasha Muniz Fontes

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me fortalecido ao ponto de superar as dificuldades e também por toda saúde que me deu, que permitiu alcançar esta etapa tão importante da minha vida.

Aos meus pais, Antonia e Adriano, e a meu irmão Ádrian agradeço todo apoio e auxílio, principalmente por sempre acreditar em mim durante toda minha caminhada. Sem vocês eu não teria sido capaz, obrigada de coração. Aos meus demais familiares, em nome da minha querida avó Francisca- teté (in memoriam), e minha avó Adélia, obrigada pela contribuição de todos para o desenvolvimento do meu caráter.

Ao meu tio Antonio por toda ajuda, e toda força que tem me dado.

Ao meu primo Deillyson por sempre apoiar meus sonhos.

A Professora Marcilia Ribeiro e Professora Natasha Fontes, obrigada pela primorosa orientação, dedicação, pela oportunidade, paciência e confiança que depositaram em mim, e aos membros da banca examinadora, professor Wilson Alencar e David Gondim agradeço pelo tempo que tiveram para se debruçarem sobre minhas exposições e por todas as dicas.

A todos os professores que fizeram parte de meu crescimento acadêmico, em especial ao Professor Francisco Jadson Lima, que esteve comigo em todas as dificuldades, agradeço por toda paciência, disponibilidade e conhecimento adquirido.

Aos meus amigos, um muito obrigado por todas as vezes que estiveram ao meu lado, em especial meu amigo Italo Kennedy por todos os trabalhos juntos e conhecimentos compartilhados, as minhas amigas de faculdade e de moradia Alyne, Bianca, Patricia, Erika e Adricia por toda compreensão e ajuda, e a todos que participaram direta ou indiretamente da minha vida acadêmica, minha eterna gratidão!

RESUMO

A utilização de materiais restauradores para preservação da estrutura dentária tem grande importância na reabilitação mecânica, estética e funcional do dente. Essas propriedades mostram a relevância na busca de novas informações e estudos aprofundados sobre o modo de aplicação e indicação desses compósitos. O objetivo deste estudo *in vitro* foi analisar a resistência a compressão de resinas *Bulk Fills* indicadas para dentes posteriores. Para realização do estudo foram utilizados 3 tipos de resinas *Bulk fill* (Opus *Bulk fill*/FGM®; Resina Aura *Bulk fill*/SDI®; Resina Filtek *bulk fill*/3M®). Para confecção dos corpos de prova foi utilizada uma matriz de acetato soldada com dimensões de 4mm de diâmetro e 8mm de altura, fotoativadas sobre uma placa de vidro, totalizando 8 espécimes cilíndricos para cada marca, confeccionados conforme padrões de inserção e fotopolimerização indicados pelo fabricante. Todas as amostras foram submetidas aos testes de resistência a compressão, realizados em uma máquina de ensaios mecânicos universais (INSTRON 4484®). Os testes estatísticos utilizados foram o ANOVA e o teste de tukey, para especificar a diferença de cada grupo em uma forma individual. Os resultados mostraram que a resina Aura *Bulk Fill* apresentou menor resistência compressiva quando comparada às resinas da Filtek One *Bulk Fill* que apresentaram maiores valores de resistência compressiva. Outros testes mecânicos devem ser realizados para avaliar a efetividade dos compósitos em seus demais aspectos, vislumbrando melhor indicação clínica.

Palavras-chave: Força compressiva. Resinas compostas. Teste de materiais.

ABSTRACT

The use of restorative materials for preservation of dental structure has great importance in the mechanical, aesthetic and functional rehabilitation of the tooth. These properties show the relevance in the search for new information and in-depth studies on the way of application and indication of these composites. The objective of this in vitro study was to analyze the compressive strength of Bulk Fills resins indicated for posterior teeth. For the study, three types of Bulk fill resins (Opus Bulk fill / FGM®; Aura Bulk fill / SDI®; Filtek bulk fill / 3M® resin) were used. For the preparation of the test specimens, an acetate matrix was used on a glass plate, resulting in n = 8 in cylindrical specimens for each mark, with dimensions of 4mm in diameter and 8mm in height following the indicated insertion and photopolymerization standards by the manufacturer. All specimens were submitted to compression strength tests performed on a universal mechanical testing machine (INSTRON 4484®). The tests used for statistical analysis were ANOVA and the tukey test, to specify the difference of each group in an individual form. According to the test, the results showed that among the resins evaluated, the Aura Bulk Fill presented lower compressive strength in comparison to Filtek One Bulk Fill that presented higher compressive strength. Other mechanical tests should be performed to evaluate the effectiveness of the composites in their other aspects, glimpsing a better clinical indication.

Keywords: Compressive strength. Composite resins. Materials testing.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características das resinas compostas utilizadas nesse estudo.	12
Quadro 2 - Organização das amostras por marcas em grupos e testes.	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de resistência a compressão em Mpa.

..... 14

LISTA DE SIGLAS

MPa Megapascal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 METODOLOGIA	12
3 RESULTADOS.....	14
4 DISCUSSÃO.....	15
5 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A resina composta (RC) é o material restaurador mais utilizado e indicado atualmente por apresentar excelentes propriedades mecânicas, funcionais e estéticas. Além da sua capacidade de adesão por meio dos sistemas adesivos, sua principal propriedade é por mimetizar esteticamente o substrato dental, bem como preservar estrutura dentária sadia (HERVÁS et al. 2006).

Uma das principais controvérsias para o uso de resinas compostas como restaurações diretas tem sido a falta de aderência a estruturas dentárias como o esmalte e a dentina, seu grau de contração de polimerização, a baixa resistência à fratura e o risco de desenvolvimento secundário de cárie. Embora estes inconvenientes tenham melhorado nos últimos 30 anos, as falhas clínicas das restaurações de resina composta são geralmente associadas a uma má selagem de restauração dentária, que é causada principalmente pela falta de adesão da resina composta a estrutura dentária e a contração da polimerização, gerando múltiplos problemas para o paciente, como sensibilidade pós-operatória, coloração marginal da restauração e cárie secundária (ACURIO et al. 2017).

Os compósitos do tipo *Bulk* disponibilizados no mercado permite a redução do tempo de trabalho ao diminuir o número de incrementos inseridos na cavidade a ser restaurada, uma vez que a polimerização é efetiva em camadas de até 4 mm, enquanto que os compósitos convencionais são tipicamente colocados em incrementos de no máximo 2mm. Essa diminuição de tempo ocorre mesmo quando existe a indicação de se realizar uma camada final com um compósito convencional (CHARAMBA et al. 2017).

Na cavidade oral, a carga mecânica de restauração são expostos a diferentes condições ambientais influenciado pela degradação em água a 37 °C e as forças da mastigação. Portanto, é importante testar as propriedades mecânicas dos materiais dentários sob forças de mastigação e a sua resistência sendo definida com o número de ciclos de carga mecânica que um material pode suportar antes de fraturar. Relatos na literatura têm mostrado que os materiais que exibem elevada resistência inicial nem sempre têm alta resistência à fadiga. Portanto, parece apropriado que a força de dentes restaurados com materiais dentários devem ser medido usando um ensaio mecânico dinâmico em vez de testes estáticos (RAUBER et al. 2016).

No mercado odontológico é preciso observar os benefícios dos materiais restauradores novos, necessitando de acompanhamento e avaliação a curto, médio e longo prazo. Os

resultados de estudos sobre resinas *bulk fill* auxiliam na tomada de decisão clínica dos profissionais da área da odontologia. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência a compressão de diferentes marcas de resinas do tipo *bulk fill*.

2 METODOLOGIA

Para realização deste estudo, foram selecionados três tipos de resinas *Bulk fill*: Opus Bulk fill/FGM®; Resina Aura Bulk fill/SDI® e Resina Filtek bulk fill/3M® (nanohíbridas). Além do grupo controle, utilizando uma resina nanoparticulada (QUADRO 1). O estudo de resistência a compressão, bem como o teste empregado, foi realizado no laboratório de ensaios mecânicos da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

QUADRO 1. Características das resinas compostas utilizadas nesse estudo.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TAMANHO DA MATRIZ INORGÂNICA	NOME COMERCIAL E MARCA	TEMPO DE FOTOATIVAÇÃO	TAMANHO DE INCREMENTOS
NANOHÍBRIDAS	Opus Bulk Fill (FGM) ®	40 Segundos	Até 5 mm
NANOHÍBRIDAS	Aura Bulk Fill (SDI) ®	20 segundos	Até 4 mm
NANOHÍBRIDAS	Filtek One Bulk Fill (3M) ®	40 Segundos	Até 5 mm
NANOPARTICULADA (CONTROLE)	Filtek Z350 (3M) ®	20 Segundos Exceto a cor OPACA A3 (40 Segundos)	2 mm

Para confecção dos corpos de prova de resina composta foi utilizada uma matriz de acetato soldada com dimensões de 4 mm de diâmetro e 8 mm de altura. Os espécimes cilíndricos foram fotoativadas sobre uma placa de vidro, que objetivou a planificação dos corpos de prova. A fotopolimerização das resinas seguiu a indicação do fabricante para cada incremento, com a ponta do aparelho justaposta à tira de poliéster. Foi utilizado o aparelho

fotopolimerizador Optilight 600 (Gnatus), previamente aferido por radiômetro analógico (RD-7 ®, ECEL) onde a densidade de potência foi 750mW/mm^2 . Para cada grupo foram confeccionados 8 corpos de prova, no qual foram mensurados em milímetros por meio de um paquímetro digital (CARBON FIBER® DIGITAL CALIPER).

A inserção dos compósitos teve como padrão 4mm de incremento único, sendo que de acordo com o fabricante as resinas do tipo Opus Bulk fill/FGM® e Filtek bulk fill/3M® é recomendado incrementos de até 5mm e a resina Aura Bulk fill/SDI® de 4mm, essas características apresentam-se no Quadro 1. Para melhor desempenho da pesquisa mantemos o padrão unanime de 4mm de incremento o que não interfere na sua capacidade e propriedades mecânicas das resinas que podem ser incrementadas até 5mm.

As amostras foram divididas em grupos (QUADRO 2) e armazenadas em água destilada em uma estufa biológica à 37°C , compatível com a temperatura da cavidade bucal, durante 24 horas. Para a realização do ensaio mecânico de compressão foi utilizada a Máquina de Ensaio Mecânicos Universal (INSTRON 4484®), com célula de carga de dois mil quilogramas de força (quantificada em Niltons por milímetro quadrado), regulada para trabalhar à velocidade de $0,05\text{ mm/min}$, incidindo sobre os corpos-de-prova a força máxima até o rompimento.

QUADRO 2. Organização das amostras por marcas em grupos e testes.

MARCA	GRUPOS (N)
Opus Bulk Fill (FGM) ®	G1 (8)
Aura Bulk Fill (SDI) ®	G2 (8)
Filtek One Bulk Fill (3M) ®	G3 (8)
Filtek Z350 (3M) ®	GC (8)

A análise da variância foi empregada com o intuito de fazer uma comparação do melhor desempenho entre os grupos de resinas. Os testes empregados, foram o ANOVA e o teste de Tukey, para especificar a diferença de cada grupo em uma forma individual, realizados no programa SPSS (versão 22.0).

3 RESULTADOS

Letras minúsculas detectam diferença entre os grupos, onde foi realizado transformação dos dados por Log_n seguido de análise de variância ANOVA à um critério, seguido de um pós teste de TUKEY ($p < 0,05$). Não foram observados diferenças estatisticamente significativas entre as resinas *Bulk Fill Opus*, *Filtek One Bulk Fill* e o grupo controle, porém a resina *Aura Bulk Fill* apresentou menor valor de resistência compreensiva em relação às demais resinas do estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de resistência a compressão em Mpa. Juazeiro do Norte, 2019

GRUPOS	MPA
FILTEK ONE BULK FILL	321,1 ± 129,6 a
OPUS BULK FILL	213,9 ± 50,4 a
AURA BULK FILL	180,9 ± 43,0 b
FILTEK Z350	268,3 ± 97,9 a

Valores expressos em média ± desvio padrão. Teste estatístico ANOVA.

Letras minúsculas detectam \neq entre os grupos.

Fonte: Dados da pesquisa. AUTORIA PRÓPRIA.

4 DISCUSSÃO

Os estudos *in vitro* dos novos materiais restauradores diretos são de extrema importância, pois auxiliam o clínico a entender o desempenho e propriedades dos mesmos. A inclusão de novos compósitos no mercado traz consigo a era da odontologia conservadora, onde predomina o ideal de “suficientemente invasivo”, ou seja, cavidades com dimensões necessárias à acomodação do material. Na cavidade oral, a carga mecânica que as restaurações são expostas e também a diferentes condições do ambiente bucal podem ser fatores determinantes na tomada de decisão do material restaurador (LORETTO et al. 2010; MOTTA et al. 2011; HERVÁS et al. 2006).

Por isso, é importante testar as propriedades mecânicas através de testes capazes de mensurar a resistência dos materiais dentários. Dentre eles destaca-se o teste de microtração, flexão e compressão, este último foi o ensaio adotado nesse estudo, pois possui grande relevância clínica, devido a forças exercidas no ato mastigatório em especial na localização posterior da arcada dentária, região de maior estresse vertical. Nesse teste, falhas na amostra correspondem a forças de cisalhamento e de tração (QUILES et al. 2015; RAUBER et al. 2016).

Os compósitos Bulk Fill avaliados nesse estudo, obtiveram resultados de resistência a compressão similares aos comparados no estudo de Acurio-Benavente et al. (2017), onde resinas Bulk Fill obtiveram resultado de resistência a fratura aproximados a 252,09 e 257,73 Mpa, quando comparados as resinas convencionais do grupo controle avaliadas, que obtiveram resultados aproximados a 289,79 Mpa. Nota-se que no presente estudo, os compósitos analisados não obtiveram resultados estatisticamente significativos em comparação as resinas convencionais, indicando que as resinas compostas do tipo Bulk Fill possuem resistência similar as convencionais indicadas para dentes posteriores, exceto a Aura Bulk Fill, que obteve desempenho inferior no teste aplicado.

Resinas *Bulk fill* também foram utilizadas neste teste de resistência à compressão. Para esse material, os fabricantes prometem uma baixa contração de polimerização e uma boa taxa de conversão de monômeros em incrementos de 4 a 5 mm. Essas novas possibilidades se dão em razão de particularidades em sua composição, como, presença de moduladores de polimerização e uma maior translucidez. Mas ainda existem indagações sobre a efetividade da conversão dos monômeros em camadas mais profundas dessa resina (CHARAMBA et al. 2017; NASCIMENTO et al. 2018). Outro aspecto importante e de grande influência são as

propriedades que esse material possui que advém diretamente dos componentes da sua fórmula. Em destaque aqui as propriedades mecânicas, como resistência ao desgaste, microdureza, resistência à compressão que estão ligadas principalmente as partículas de carga inorgânica, quanto ao tipo, tamanho, quantidade (ALKHUDHAIRY et al. 2016; SIGNOR et al. 2017).

De acordo com Vicenza et al. (2018), resinas *Bulk Fill* apresentam em sua composição partículas de carga inorgânica constituídas por alumínio, silícia e bário com formas irregulares, esféricas ou cilíndricas e tamanhos que variam de 0,1 µm a 1 µm de acordo com cada fabricante. Essas partículas de carga inorgânica são os componentes que fornecem resistência mecânica aos compósitos. Isso justifica os resultados obtidos por REIS et al. (2016), mostrando que a resina que tinha em sua composição maiores quantidades de zircônia e sílica, obteve os resultados mais positivos quando exposta ao teste de resistência à compressão.

Os resultados expressos na tabela 1, revelam a obtenção de números controversos entre as resinas do tipo *Bulk Fill*, onde a Filtek One *Bulk Fill* obteve o melhor resultado dentre os grupos da amostra e a Aura apresentou um número inferior aos que foram alcançados pelas demais marcas analisadas no estudo em questão. A Opus *Bulk Fill* se juntou ao grupo de resinas que apresentaram comportamentos estatisticamente semelhantes. O resultado apresentado pelas resinas Filtek One *Bulk Fill* e Aura corroboram aos encontrados no estudo de Gonçalves et al., (2018), onde avaliou-se o grau de conversão de monômeros, contração de polimerização e grau de citotoxicidade de resinas *Bulk Fill*, e observou-se que a resina Filtek *Bulk Fill* apresentou um grau de conversão monomérico compatível com incrementos de 4mm e, nesse mesmo estudo, a Resina Aura (SDI) obteve um menor desempenho quando submetida a análise.

Aspectos que se destacam entre as características das resinas de incrementos únicos são sua baixa contração de polimerização e sua capacidade de ser fotoativada em incrementos de até 5mm. Esses vantajosos atributos são provenientes de tecnologias presentes em sua composição, pois a proposta é um material com maior translucidez para permitir uma favorável profundidade de cura, assim como fotoiniciadores de alta performance, logo, deixando menos monômeros residuais que influenciam nas propriedades mecânicas dos materiais e na citotoxicidade dos mesmos. Essas informações são advindas dos fabricantes e discutidas no estudo de Gonçalves et al. (2018). Contudo, o estudo proposto por Alkhudhairy et al., (2017), afirma que a conversão de monômeros de determinadas resinas *Bulk Fill* pode ser menor do que a expressa pelo fabricante, diminuindo a resistência mecânica do material.

Esta possibilidade pode justificar o desempenho inferior que foi obtido pela Aura nos testes realizados nesse estudo, somando-se a ausência de informações do fabricante sobre a composição dessa resina.

A baixa contração de polimerização também é justificada pelos componentes do compósito que contêm monômeros com a capacidade de diminuir a contração de polimerização. As resinas Filtek One *Bulk Fill* e a Opus *Bulk Fill* apresentam em suas bulas os monômeros que a compõem. A Filtek One *Bulk Fill* destaca os Dodecanediol dimetacrilato (DDDMA), Uretano dimetacrilato (UDMA), Monômeros de Fragmentação Adicional (AFM), e a Opus *Bulk Fill* cita os Uretano Dimetacrílicos (UDMA). Além disso, são resinas que possuem boa porcentagem de cargas inorgânicas, o que também auxilia na resistência do material (CANEPPELE et al. 2016).

No presente estudo, obteve-se resultados semelhantes entre as resinas do tipo Bulk fill e as resinas convencionais (grupo controle), com exceção da Aura *Bulk Fill*. Porém segundo Souza et al. (2007) os dentes posteriores apresentam resistência a compressão em torno de 305 Mpa para molares e 248 Mpa para pré-molares e assim esses valores são norteadores para a escolha de um material restaurador direto indicado para dentes posteriores. Neste estudo apenas uma resina atingiu valores maiores que o indicado sendo a Filtek One *Bulk Fill*.

Esse estudo apresenta a limitação de só ter utilizado um teste mecânico na avaliação das resinas. Entretanto a abordagem de apenas uma propriedade não representa a total efetividade de um compósito, pois o material restaurador deve apresentar um conjunto de qualidades para ser eficaz em sua função (BRITO et al. 2008). Porém, os dados são relevante para norteamento de novos estudos, bem como para auxiliar a decisão clínica dos odontólogos na escolha do material que será empregado.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a resina *Aura Bulk Fill* apresentou pior comportamento “in vitro” quando comparada às resinas *Filtek One Bulk Fill* e *Opus Bulk Fill* em relação a resistência compressiva a fratura. Clinicamente a grande vantagem do uso das resinas Bulk fills frente as demais resinas compostas está na redução de tempo clínico por permitirem incrementos de até 5mm sem comprometimento do grau de polimerização ou aumento do fator C. De maneira geral, nenhuma propriedade mecânica isolada pode definir a qualidade de um material restaurador, portanto são necessários outros testes que avaliem outras propriedades mecânicas dos compósitos.

REFERÊNCIAS

- ACURIO, P; FALCÓN, G; CASAS, L. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. **rev Odontología Vital** 27, p.69-77, 2017.
- ALKHUDHAIRY, F.I. The effect of curing intensity on mechanical properties of different bulk-fill composite resins. **Restorative Dental Sciences**. Kingdom, Arábia Saudita, v.9, p. 1-6, 2017.
- ALKHUDHAIRY, F.I.; VOHRA, F. Compressive strength and the effect of duration after photo-activation among dual-cure bulk fill composite core materials. **Pak J Med Sci**. Kingdom, Arábia Saudita, v. 32, n. 5, p- 1199-1203, 2016.
- BRITO, A.C.R.; COUTO, C.F.; GOUVEA, C.V.D. Avaliação comparativa da resistência a compressão e termociclagem de uma resina direta e duas resinas laboratoriais. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v.8, n.2, p. 171-174, 2008.
- CANEPPELE, T.M.F.; BRESCIANE, E. Resinas Bulk-fil – O estado da arte. **REV ASSOC PAUL CIR DENT**. São José dos Campos, v. 70, n. 3, p. 242-248, 2016.
- CHARAMBA, C.F.; MEIRELES, S. S.; DUARTE,R.M.; MONTENEGRO, R.V; ANDRADE,A.K.M. Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise in vitro. **Rev Odontol UNESP**. 46(2): 77-81. 2017.
- GONÇALVES, F.; CAMPOS, L.M.P.; RODRIGUES-JÚNIOR, E.C.; COSTA, F.V.; MARQUES P.A.; FRANCCI, C.E.; BRAGA R.R.; BOARO, L.C.C. A comparative study of bulk-fill composites: degree of conversion, post-gel shrinkage and cytotoxicity. **Braz. Oral Res**, v.32, n.17, p. 01-09, 2018.
- HERVÁS, G. A; MARTÍNEZ, L. M. A; CABANE, V. J; BARJAU, E. A, FOS, G. P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal** 2006;11:E215-20.
- LORETO, S. C; SILVA, A. K. S; BRANDÃO, R. K. Z; CARNEIRO, M. C. M; JUNIOR, M. H. S. S. Avaliação in vitro da fenda de contração de polimerização formada por diferentes resinas compostas universais. **RSBO (Online)**, Joinville, v. 7, n. 4, dic. 2010 .
- MOTA, E.G.; WEISS, A.; SPOHR, A.M.; OSHIMA, H.M.S.; CARVALHO, L.M.N. Relationship between filler content and selected mechanical properties of six microhybrid composites. **Revista odonto ciência**. Porto Alegre, v. 26, n. 2, p.151-155, 2011.
- NASCIMENTO, A.S.; LIMA, D.B.; FOOK, M.V.L.; ALBUQUERQUE, M.S.; LIMA, E.A.; SABINO, M.A.; BORGES, S.M.P.; FILGUEIRA, P.T.D.; SOUSA, Y.C.; BRAZ, R. Physicomechanical characterization and biological evaluation of bulk-fill composite resin. **Braz. Oral Res**, São Paulo-SP, v. 32, n. 107, p.1-14, 2018.
- QUILES, H. K; BERTOLO, M. V. L; CORRER-SOBRINHO, L; SHINORETI, M. A. C. Avaliação de propriedades mecânicas de compósitos resinosos comerciais. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.36, n.1, p. 48-54, Janeiro/Junho, 2015.

RAUBER, G.B; BERNARDON, J.K; VIEIRA, L.C.C; MAIA, H.P; HORN, F.; ROESLER, C.R.M.; In vitro fatigue resistance of teeth restored with bulk fill versus conventional composite resin; **Brazilian dental journal**, vol.27 no.4 Ribeirão Preto July/Aug. 2016

REIS, A.F.; KUMAGAI, R.Y.; ALVES, P.M.M. Uso de resina bulk-fill e novo sistema de matriz seccional para otimizar restaurações Classe II. **Rev. Assoc Paul Cir Dent**. Guarulhos-SP, v. 70, n. 3, p. 250-254, 2016.

SIGNOR. L; DULLIUS. A. I; BIANCCHI. G. I. Resistência compressiva da resina composta na face proximal de cavidades classe II em diferentes profundidades: estudo in vitro. **RFO**. Passo Fundo, v. 22, n. 2, p. 153-157, maio/ago. 2017.

SOUZA, A.L.T.; OLIVEIRA, F.M. M. P.C.; MOYSÉS, M.R.; ASSIS, C.P.; RIBEIRO, J.C.R.; DIAS, S.C. Avaliação da resistência à compressão de resinas compostas fotopolimerizáveis. **Arquivos em Odontologia**. São Paulo-SP, v. 43, n. 1, p. 30-35, 2007.

VICENZI, C.B; BENETTI, P (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. **RFO**, Passo Fundo, v. 23, n. 1, p. 107-113, jan./abr. 2018.