

**FACULDADE DE PATOS DE MINAS
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**ANNA FLÁVIA ESTEVES FERREIRA
INGRID MELO SILVA**

**EFEITO DA TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS
BULK-FILL**

**PATOS DE MINAS
2021**

**ANNA FLÁVIA ESTEVES FERREIRA
INGRID MELO SILVA**

**EFEITO DA TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS
BULK-FILL**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito parcial para a conclusão do Curso de graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa. Esp. Cláudia Maria de Oliveira Andrade

**PATOS DE MINAS
2021**

FACULDADE PATOS DE MINAS
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**ANNA FLÁVIA ESTEVES FERREIRA
INGRID MELO SILVA**

**EFEITO DA TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS
BULK-FILL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora do Curso de Bacharelado em Odontologia, composta em 25 de novembro de 2021:

Orientadora: Profa. Esp. Cláudia Maria de Oliveira Andrade
Faculdade Patos de Minas

Examinador 1: Prof. Me. Eduardo Silva Botelho
Faculdade Patos de Minas

Examinadora 2: Profa. Dra. Lia Dietrich
Faculdade Patos de Minas

EFEITO DA TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS BULK-FILL

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE DEPTH OF CURE OF BULK-FILL RESINS

Anna Flávia Esteves Ferreira ¹:

¹Graduanda em Odontologia pela Faculdade Patos de Minas (FPM). E-mail: anna_fef@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1261-503X>

Ingrid Melo Silva ²:

²Graduanda em Odontologia pela Faculdade Patos de Minas (FPM). E-mail: ingrid.m.s@outlook.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5810-6041>

Cláudia Maria de Oliveira Andrade ³:

³Professora titular da disciplina de Odontologia legal do Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Patos de Minas - Patos de Minas - MG – Brasil. claudia.andrade@faculdadepatosdeminas.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-8106>

Rua Quixadá, número 151, Aurélio Caixeta - Patos de Minas - MG CEP: 38702162.
Telefone: (34) 99149-0020.

EFEITO DA TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS BULK-FILL

RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar a influência da temperatura na profundidade de cura de resinas do tipo Bulk-fill (pasta e fluída). Foram confeccionados três discos (ISO 4049/2000) de cada grupo: Opus Flow; Opus APS; Filtek One; Filtek Flow; e fotoativados (Gnatus ± 1.200 mW/cm²) por 20s variando a temperatura (23°C e 5°C), simulando o uso do produto em temperatura ambiente e em refrigeração. As amostras foram removidas imediatamente do molde, a parte não polimerizada foi retirada com espátula de plástico. A mensuração foi realizada com um micrômetro de precisão $\pm 0,1$ mm e o valor dividido por 2. Os dados foram analisados usando two-way-ANOVA com significância de 0,05. Houve diferença estatística considerando a temperatura entre os resultados obtidos nas resinas Opus APS ($p < 0.001$) e Filtek Flow ($p = 0.018$). Para a temperatura de 5°C a Filtek Flow apresentou diferença estatística comparada as demais resinas, porém a Opus Flow e Opus APS não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Já para a temperatura de 23°C a Filtek Flow manteve a diferença estatística para as demais, entretanto a Filtek One e Opus APS não apresentaram diferença estatística. O armazenamento da resina Filtek Flow em geladeira resultou em maior profundidade de cura comparada as demais resinas e houve diminuição da profundidade de cura em temperatura ambiente. Quanto a Opus APS houve uma diminuição da profundidade de cura proporcional à diminuição da temperatura. A temperatura pode influenciar a profundidade de cura em algumas resinas.

Descritores: Profundidade de cura dentária. Resinas Compostas. Temperatura.

ABSTRACT

The purpose of the study was analyzed the influence of temperature on the curing depth of Bulk-fill resins (paste and fluid). Three discs (ISO 4049/2000) from each group were made: Opus Flow; Opus APS; Filtek One; Filtek Flow; and photoactivated (Gnatus $\pm 1,200$ mW / cm²) for 20s, varying the temperature (23 ° C and 5 ° C), simulating the use of the product at room temperature and in refrigeration. The samples were removed immediately from the mold, the non-polymerized part was removed with a plastic spatula. The measurement was performed with a precision micrometer ± 0.1 mm and the value divided by 2. The data were analyzed using two-way-ANOVA with a significance of 0.05. There was a statistical difference considering the temperature between the results obtained in Opus APS resins ($p < 0.001$) and Filtek Flow ($p = 0.018$). For the temperature of 5 ° C, Filtek Flow showed statistical difference compared to the other resins, however Opus Flow and Opus APS did not present statistically significant differences. For the temperature of 23 ° C, Filtek Flow maintained the statistical difference for the others, however Filtek One and Opus APS did not present statistical difference. The storage of Filtek Flow resin in the refrigerator resulted in a greater depth of cure compared to the other resins and there was a decrease in the depth of cure at room temperature. As for Opus APS, there was a decrease in the

depth of cure proportional to the decrease in temperature. Temperature can influence the curing depth of some resins.

Keywords: Composite Resins. Depth of dental cure. Temperature.

INTRODUÇÃO

As resinas compostas apresentam propriedades importantes para a realização de restaurações satisfatórias, como alta resistência, dureza, módulo de elasticidade, baixa condutividade térmica e por fim, estética superior a outros materiais restauradores^{1,2}. No entanto, existem problemas que são enfrentados na utilização das resinas compostas comuns, como a dificuldade da penetração da luz em cavidades maiores, dificultando assim a profundidade de cura da restauração. Para superar esse fator, a indicação da maioria das resinas compostas comuns é realizar o acréscimo do material em pequenos incrementos de até 2mm e em seguida fotopolimerizá-los, repetindo o processo até preencher a cavidade³.

Restaurações feitas pelo método de incrementação estratificada são utilizadas como padrão para restaurações até os dias atuais⁴. Esse método se baseia na inserção de pequenas camadas de resina na cavidade a ser restaurada, onde proporciona um resultado mais natural, porém o tempo e o manejo da resina podem ser pontos negativos dessa técnica. Outro fator é a diminuição do volume do material durante a polimerização, que é uma grande desvantagem clínica no desempenho das restaurações em resina composta⁵. O encolhimento pode resultar em fendas marginais, descolamento do assoalho da cavidade, e / ou movimento do restante da estrutura dental (movimento da cúspide / deflexão), levando ao risco de infiltrações, formação de trincas tanto de esmalte quanto de dentina e fraturas de cúspide⁶.

Materiais que facilitam e agilizam os atendimentos odontológicos são cada vez mais buscados e utilizados pelos cirurgiões dentistas, para que a contaminação, infiltração, descolamento, e outros fatores que podem acabar comprometendo o sucesso do procedimento, sejam evitados ou ao menos, para que o risco de acontecer, seja minimizado, facilitando assim o desempenho do profissional, a realização do procedimento, e também proporcionando mais conforto ao paciente, já que o procedimento será realizado em tempo menor que o habitual. Resultando assim, em um procedimento menos demorado e mais lucrativo, e por fim aumentando as expectativas perante o resultado. Contudo, para a obtenção de um resultado longo e

satisfatório, existem outros fatores que podem acabar interferindo, como a condição dos tecidos da cavidade a ser inserido, o sistema adesivo utilizado, a correta utilização do material restaurador seguindo as normas do fabricante, a colaboração do paciente e também a capacidade do operador de realizar o procedimento¹.

Além das resinas convencionais de alta viscosidade e baixa viscosidade, aplicadas por incrementos, em camadas máximas de 2 mm de espessura, uma nova técnica vem sendo utilizada para facilitar e simplificar os procedimentos restauradores que eram feitos por etapas, que são as chamadas técnicas de preenchimentos em massa, feitas com resinas bulk-fill¹. Esse tipo de resina foi desenvolvido para suprir a necessidade de camadas incrementais, pois permite a inserção do material em quantidades maiores (4-5mm)³. Esse material é utilizado no interior das cavidades, sendo necessário de acordo com fabricantes, quando em áreas de grande esforço mastigatório, uma camada de resina convencional para tornar a restauração mais resistente^{7,8}.

A Odontologia, na busca de um material ideal, que seja capaz de substituir a estrutura dental em todas as suas propriedades, vem buscando maneiras de atingir o máximo da capacidade dos materiais restauradores, se atentando à um fator que pode ser de grande importância no resultado final: o armazenamento desses materiais dentro do consultório⁹.

Assim, estão sendo desenvolvidos diversos estudos, na busca de entender a interferência da temperatura do material, no momento do procedimento restaurador, no resultado final e na longevidade do tratamento. Sendo assim, muito pesquisadores perceberam que o aumento da temperatura no armazenamento do material restaurador, antes do procedimento, facilita sua polimerização, gerando assim, resultados mais satisfatórios e duradouros. Quando na verdade, alguns fabricantes indicam sua refrigeração⁹.

O objetivo do trabalho é avaliar se as resinas do tipo Bulk-fill fluidas e pastas apresentam profundidade de cura semelhante variando a temperatura em que são submetidas durante o armazenamento das mesmas.

Com isso a hipótese nula do seguinte trabalho, é que as resinas fluidas e pastas apresentarão na profundidade de cura similar em diferentes temperaturas.

METODOLOGIA

Materiais

Resinas Compostas

Quatro materiais restauradores foram investigados: 1) Resinas Bulk-fill pasta: Filtek™ One Bulk-fill (F1, 3M-ESPE, St Paul, MN, USA); OPUS Bulk-fill (O1, FGM, Joinville, SC, Brasil) e 2) Resinas Bulk-fill fluidas: Filtek™ Bulk-fill Flow (F2, 3M-ESPE, St Paul, MN, USA); OPUS Bulk-fill Flow (O2, FGM, Joinville, SC, Brasil).

A tabela 1 descreve a composição dos materiais testados.

Tabela 1 – Composição das resinas compostas

SIGLA	NOME	LOTE	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO
F1	Filtek™ One bulk-fill A2	NC754 09	3M-ESPE (St Paul, MN, USA)	As partículas de carga inorgânicas são uma combinação de partículas de sílica de 20 nm não-aglomeradas/não-agregadas, partículas de zircônia de 4 a 11 nm não-aglomeradas/não-agregadas, nanoaglomerados de zircônia/sílica (composto por partículas de sílica de 20 nm e partículas de zircônia de 4 a 11 nm) e partículas de trifluoreto de itérbio em partículas aglomeradas de 100 nm. O conteúdo inorgânico é de cerca de 76,5% em peso (58,5% em volume). A 3M™ Filtek™ One Resina Bulk-fill contém AFM (monômero para alívio dinâmico de tensões de contração de polimerização), AUDMA, UDMA e 1, 12-dodecano-DMA. A Filtek One Resina Bulk-fill é aplicada no dente após o uso de sistemas adesivos dentinários à base de metacrilato, tais como aqueles fabricados pela 3M, que unem permanentemente a restauração à estrutura do dente. A Filtek One Resina Bulk-fill é embalada em seringas tradicionais e cápsulas de dose única (unidose). *
O1	OPUS Bulk-Fill A2	29081 9	FGM (Joinville, SC, Brasil)	Monômeros uretanodimetacrilatos, estabilizantes, composição fotoiniciadora (APS) e co-iniciadores; carga inorgânica de dióxido de silício (sílica) silanizado, estabilizantes e pigmentos. *
F2	Filtek™ Bulk-fill Flow A2	NC642 32	3M-ESPE (St Paul, MN, USA)	Cerâmica silanizada tratada; diuretano dimetacrilato (UDMA); dimetacrilato substituída; bifesol A polietilenoglicol diéter dimetacrilato (BISEMA); fluoreto de itérbio; bisfenol A di-(2-hidrox-ipropoxi) dimetacrilato (BISGMA); benzotriazol; dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA) e etil 4-dimetilaminobenzoato.*
O2	OPUS Bulk-fill Flow A2	05112 0	FGM (Joinville, SC, Brasil)	Monômeros uretanodimetacrilatos, estabilizantes, canforoquinona e co-iniciador; cargas inorgânicas de dióxido de silício (sílica) silanizado, estabilizantes e pigmentos. *

*Composição reportada pelo fabricante.

Refrigeração

As resinas foram inicialmente utilizadas em temperatura ambiente ($23 \pm 1^\circ\text{C}$) e posteriormente foram submetidas a uma armazenagem por 24 horas em temperatura baixa ($5^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$)

Profundidade de cura

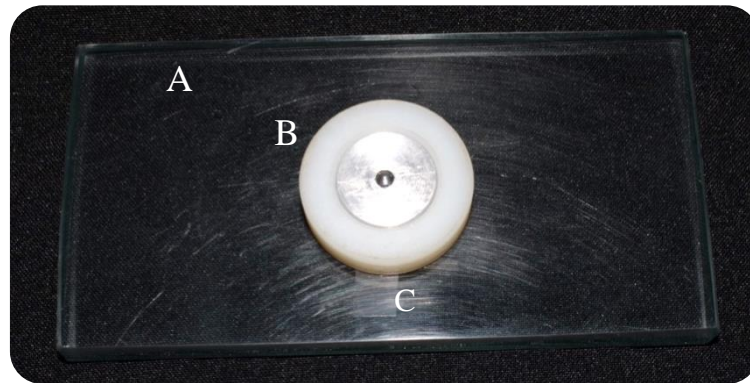
Três discos de cada material (F1), (O1), (F2), (O2), (Figura 1) foram preparados usando uma fonte de luz gnatus seguindo a norma ISO 4049. Os materiais foram inseridos em matrizes de alumínio (Figura 2 B) com 10 mm de profundidade e 4 mm de diâmetro (Figura 3). Uma tira de filme transparente e uma placa de vidro de microscópio (Figura 2 A e C) foram posicionadas nas duas extremidades, o material foi condensado e fotopolimerizado, com a ponta da fonte de luz em íntimo contato, por 20 segundos na superfície topo (Figura 4).

Figura 1 – Resinas utilizadas



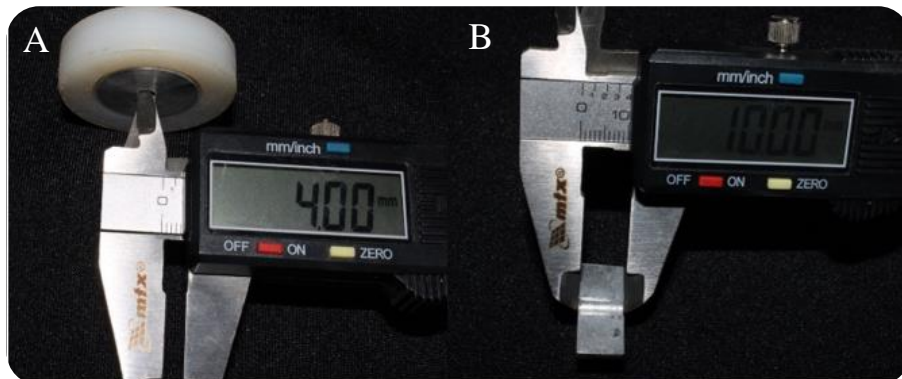
Resinas utilizadas.

Figura 2 – Materiais usados



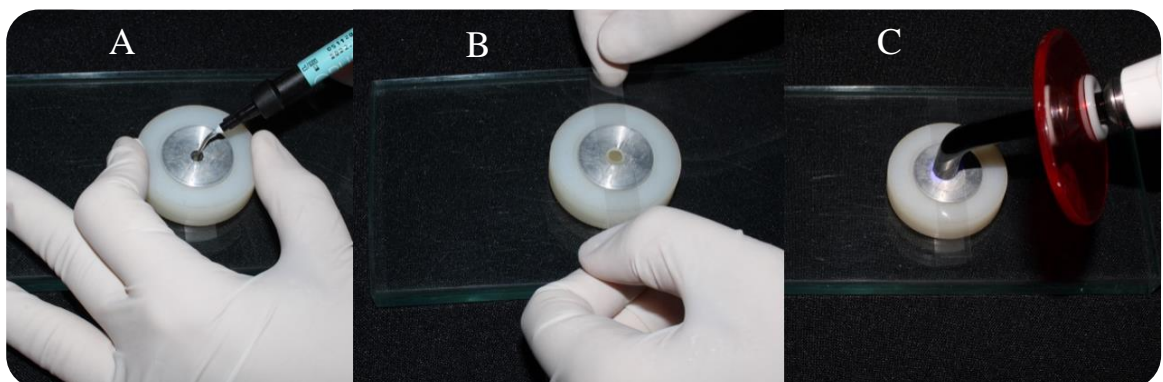
A – Placa de vidro; B - Matriz de alumínio; C - Tira de poliéster.

Figura 3 – Medidas da Matriz de Alumínio



A – Medida interna da matriz; B – Altura da Matriz

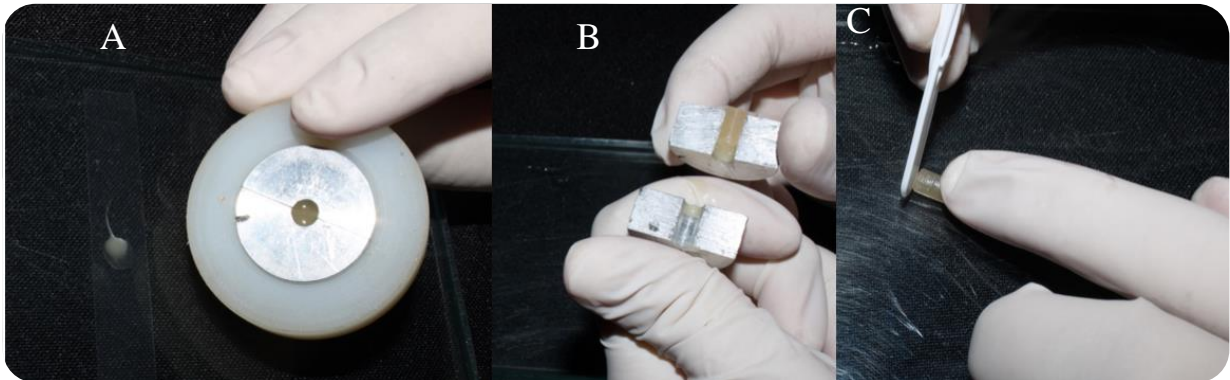
Figura 4 – Preparo da amostra



A e B- adaptação da resina na matriz para fotopolimerização; C- polimerização da resina.

Imediatamente após a conclusão da irradiação, as amostras foram removidas do molde (Figura 5 B) e o material não polimerizado foi raspado com uma espátula de plástico (Figura 5 C). A altura do cilindro do material polimerizado foi mensurada com um micrômetro de precisão $\pm 0,1$ mm e dividida por dois¹⁰.

Figura 5 – Retirada do material não-polimerizado



A – Material não-polimerizado restante na tira de poliéster; B – Abertura da matriz; C – Remoção da resina não-polimerizada com espátula de plástico.

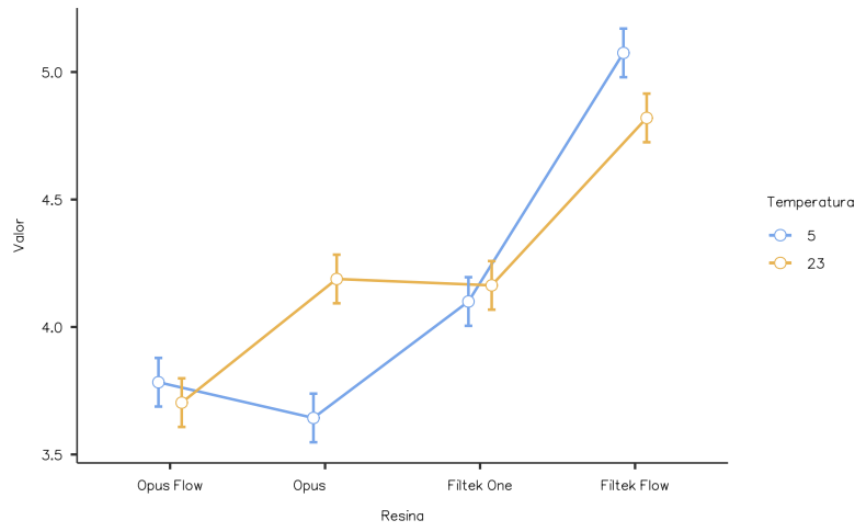
RESULTADOS

Houve diferença estatística considerando a temperatura entre os resultados obtidos nas resinas Opus Bulk-fill ($p < 0.001$) e Filtek™ Bulk-fill Flow ($p = 0.018$).

A resina conservada na temperatura de 5°C Filtek™ Bulk-fill Flow apresentou diferença estatística comparada as demais resinas, porém a Opus Bulk-fill Flow e Opus Bulk-fill não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. Já para a temperatura de 23°C a Filtek™ Bulk-fill Flow manteve a diferença estatística para as demais, entretanto a Filtek™ One Bulk-fill e Opus Bulk-fill não apresentaram diferença estatística.

O armazenamento da resina Filtek™ Bulk-fill Flow em geladeira resultou em maior profundidade de cura comparada as demais resinas e houve diminuição da profundidade de cura em temperatura ambiente. Quanto a Opus Bulk-fill houve uma diminuição da profundidade de cura proporcional à diminuição da temperatura. A temperatura pode influenciar a profundidade de cura em algumas resinas.

Gráfico 1 – Profundidade de cura alcançados pelas resinas armazenadas em refrigerador (5°C) e em temperatura ambiente (23°):



DISCUSSÃO

A hipótese nula desse trabalho foi rejeitada, uma vez que os grupos apresentaram diferenças entre os materiais e entre as temperaturas.

Aprimoramentos tecnológicos veem sendo alcançados e aplicados diariamente nos consultórios, principalmente no que se trata de resinas compostas, que são amplamente requisitadas pelos pacientes pela sua propriedade estética. Porém, os resultados são totalmente dependentes dos materiais utilizados. Na tentativa de melhorar as características desses materiais e aumentar sua durabilidade, novos monômeros e mudanças na matriz inorgânica na composição das resinas têm sido propostos^{11,12}. Nas resinas bulk-fill, os fabricantes acrescentaram componentes como: germânico benzoil, canforoquinona, ivocerin para possibilitar capacidades melhoradas, permitindo a fotopolimerização de incrementos mais profundos.

As propriedades estéticas, apesar de serem importantes, não são exclusivamente o motivo pelo qual as resinas são utilizadas na atualidade, sua capacidade de adesão à superfície dentária também é um fator importante^{13,14}. A aderência das resinas se deve em grande parte ao uso correto de agentes de união tanto em resinas convencionais quanto em resinas bulk-fill.

O uso de resinas de preenchimento direto das estruturas dentais está sendo mais empregado com isso faz-se essencial conhecer suas propriedades físicas como resistência a tração, modulo de elasticidade, contração de polimerização e grau de conversão para alcançar uma restauração favorável. Fatores como grande translucidez e luz fotopolimerizadora potente, podem proporcionar uma alta profundidade de cura às resinas bulk-fill¹⁵. Com isso, a profundidade de cura pode ter sido influenciada pela característica e componentes do material.

Fazendo uma comparação entre a técnica convencional por incrementos de resina e a técnica de preenchimento em massa, é possível constatar que a resina Bulk-fill pode ser utilizada em cavidades de 4 a 5 mm de profundidade com segurança, preenchendo mais rapidamente a cavidade, reduzindo assim, o tempo de trabalho e facilitando o manejo do material pelo profissional no momento da restauração¹⁶. Embora ambas tenham atingido uma profundidade de +- 4 mm, como recomendado pelo fabricante, algumas apresentaram desempenho melhor quando houve alteração na temperatura de armazenamento.

Segundo alguns relatos, as resinas bulk-fill apresentam baixa contração após polimerização, porém um aumento da profundidade de cura ainda é controverso¹⁷. Não foi possível verificar a contração de polimerização neste trabalho, mas percebe-se que a consistência das resinas fluidas foi alterada visivelmente durante a manipulação do material.

O mecanismo utilizado nas novas resinas bulk-fill, que possivelmente reduz essa contração de polimerização, é variante de um fabricante para outro, não sendo muito explícito o que de fato reduz essa contração volumétrica, mas algo claro, é que realmente essas resinas sofrem menos com esse efeito em restaurações em dentes posteriores, gerando uma melhor longevidade das restaurações. Dentre os fabricantes, existem materiais em comum, como os monômeros específicos, monômeros coadjuvantes, diferentes fotoiniciadores, e a adição de diferentes cargas inorgânicas¹⁷. Isso possivelmente explicaria a diferença entre a profundidade de cura dos materiais de acordo com o fabricante observadas neste trabalho.

Agora, em comparação entre as mesmas resinas bulk-fill, diferenciando apenas a consistência, sendo a mais fluida e a pasta (ou de consistência regular), alguns estudos apresentam resultados em que as resinas do tipo mais fluida, tem uma contração maior durante a polimerização em comparação com as menos fluídas, sendo que as menos fluídas se comportam melhor ao ser polimerizadas, gerando um

menor grau de contração. Mas, apesar disso, alguns estudos demonstram ainda assim, maior eficácia das resinas bulk-fill em comparação às convencionais, resultando em restaurações com maior longevidade¹⁸. Não foram comparadas resinas convencionais e resinas bulk-fill neste trabalho, porém podemos constatar que há uma diferença significativa relacionando a profundidade de cura do material e a sua consistência.

A profundidade de cura dos materiais restauradores dentários, depende da penetração da luz do fotoiniciador, sendo um fator de suma importância para o resultado final da restauração^{19,20}. A fonte de luz utilizada pode interferir diretamente nos resultados da pesquisa, porém, foi feito o uso adequado, com as indicações do fabricante, para evitar qualquer tipo de interferência final nos resultados.

Para que a fotoativação seja efetiva em incrementos de 4mm de espessura, foi necessário a introdução de fotoiniciadores nas resinas bulk-fill, com maior capacidade para absorver a luz emitida na fotopolimerização, juntamente com a modificação na translucidez e opacidade na composição e reduziram também a quantidade de partículas inorgânicas presentes na resina^{21,22}. Percebesse que a presença de fotoiniciadores como benzoil germânico, canforoquinona, ivocerin, faz total diferença na capacidade das resinas bulk-fill em atingir a profundidade de cura de incrementos maiores que em resinas convencionais, isso pode ser explicado pela redução das partículas inorgânicas, já que a penetração de luz está intimamente relacionada a presença de tais partículas.

CONCLUSÃO

As exigências de profundidades de cura de resinas bulk-fill indicadas pelos fabricantes se apresentaram dentro das exigências descrita na Norma ISO 4049.

O armazenamento da resina Filtek Flow em geladeira resultou em maior profundidade de cura comparada as demais resinas e houve diminuição da profundidade de cura em temperatura ambiente. Quanto a Opus APS houve uma diminuição da profundidade de cura proporcional à diminuição da temperatura. A temperatura pode influenciar a profundidade de cura em algumas resinas. Mais estudos são necessários para correlacionar estes resultados com outras propriedades do material.

REFERÊNCIAS

1. Altan H, Göztas Z, Arslanoglu Z. Bulk-fill Restorative Materials in Primary Tooth: An Intrapulpal Temperature Changes Study. *Contemp Clin Dent*. [periódico da internet]. 2018 [acesso em 15 abr. 2021];9(1):52-7. Disponível em: https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_23_18
2. Balensiefer VC, Benetti P. Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. *Rev Faculdade De Odont – UPF*. [periódico da internet]. 2018 [acesso em 15 abr. 2021];23(1):107-13. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rfo.v23i1.7675>
3. Maciel JGSA, Magão PH, Magalhães APR, Wang L, Borges AFS. Vantagens e limites de uso das resinas bulk-fill: uma revisão de literatura. *J Applied Oral Science*. [periódico da internet]. 2017 [acesso em 15 jul. 2021.];70(25):74. Disponível em: <https://www.fampfaculdade.com.br/wp-content/uploads/2019/04/6-VANTAGENS-DAS-RESINAS-BULK-FILL-REVIS%C3%83O-DA-LITERATURA.pdf>
4. Ilie N, Stark K. Effect of different curing protocols on the mechanical properties of low-viscosity bulk-fill composites. *Clin Oral Investig*. [periódico da internet]. 2015 [acesso em 15 abr. 2021];19(2):271-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-014-1262-x>
5. Vinagre A, Ramos J, Alves S, Messias A, Alberto N, Nogueira R. Cuspal Displacement Induced by bulk-fill Resin Composite Polymerization: Biomechanical Evaluation Using Fiber Bragg Grating Sensors. *Int. J. Biomater*. [periódico da internet]. 2016 [acesso em 15 abr. 2021];2016(1):9. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2016/7134283>
6. Heintze SD, Monreal D, Peschke A. Marginal Quality of Class II Composite Restorations Placed in Bulk Compared to an Incremental Technique: Evaluation with SEM and Stereomicroscope. *J. Adhes. Dent*. [periódico da internet]. 2015 [acesso em 15 abr. 2021];17(2):147-154. Disponível em: <https://doi.org/10.3290/j.jad.a33973>
7. Guo Y, Landis FA, Wang Z, Bai D, Jiang L, Chiang MY. Polymerization stress evolution of a bulk-fill flowable composite under different compliances. *Dent. Mater*. [periódico da internet]. 2016 [acesso em 15 abr. 2021];32(4):578-586. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.009>
8. Yasa E, Atalayin C, Karacolak G, Sari T, Turkun LS. Intrapulpal temperature changes during curing of different bulk-fill restorative materials. *Dent. Mater. J*. [periódico da internet]. 2017 [acesso em 15 abr. 2021];36(5):566-572. Disponível em: <https://doi.org/10.4012/dmj.2016-200>
9. Souza SR, Castro FLA, Reges RV, Campos BB. Influência da Temperatura e da Técnica de Polimerização da Resina Composta em suas Propriedades de Sorção e Solubilidade. *Rev Odontológica do Brasil Central*. [periódico da internet]. 2018 [acesso em 15 abr. 2021];42(1):1-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-3107.2018.0001.001>

- internet]. 2011 [acesso em 23 jun. 2021];20(55):335-340. Disponível em: <https://doi.org/10.36065/robrac.v20i55.624>
10. Lima RBW, et al. Depth of cure of bulk-fill resin composites: A systematic review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. [periódico da internet]. 2018 [acesso em 25 jun. 2021];30(6):492-501. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jerd.12394>
 11. Schmitt VL, et al. Polishing techniques effect on microhybrid, nanohybrid and nanofilled composites color and surface roughness stability. *Biosci. J.* [periódico da internet]. 2016 [acesso em 25 ago. 2021];32(1):262-71 Disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v32n1a2016-29657>
 12. Dantas DCB, et al. Effects of artificial accelerated aging on the optical properties of resin composites. *Biosci. J.* [periódico da internet]. 2018 [acesso em 25 ago. 2021];34(2):505-13. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n2a2018-39497>
 13. Gümü B, EFES B. Effect of different clinical applications on physico-mechanical properties of composite resins. *Biosci. J.* [periódico da internet]. 2018 [acesso em 25 ago. 2021];34(5):1463-71. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n5a2018-41827>
 14. Caneppele TMF, Bresciani E. Resinas bulk-fill - O estado da arte. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.* [periódico da internet]. 2016; [acesso em 15 abr. 2021.];70(3):242-8. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/apcd/v70n3/a03v70n3.pdf>
 15. Santis R, Lodato V, Gallicchio V, Prisco D, Riccitiello F, Rengo S, Rengo C. Cuspal Deflection and Temperature Rise of MOD Cavities Restored through the bulk-fill and Incremental Layering Techniques Using Flowable and Packable bulk-fill Composites. *Materials (Basel)*. [periódico da internet]. 2020 [acesso em 15 abr. 2021];13(24):5664. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma13245664>
 16. Ilie N, Stark K. Curing behaviour of high-viscosity bulk-fill composites. *J. Dent.* [periódico da internet]. 2014 [acesso em 15 abr. 2021];42(8):977-85. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ident.2014.05.012>
 17. Lempel E, Óri Z, Kincses D, Lovász BV, Kunsági-Máté S, Szalma J. Degree of conversion and in vitro temperature rise of pulp chamber during polymerization of flowable and sculptable conventional, bulk-fill and short-fibre reinforced resin composites. *Dent. Mater.* [periódico da internet]. 2021 [acesso em 15 abr. 2021];37(6):983-97. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.02.013>
 18. Silva LNC, Silveira CR, e Carneiro GKM. "Vantagens das resinas bulk-fill: uma revisão da literatura," *Repositório Institucional Da Famp*. [periódico da internet]. 2019 [acesso em 7 jul. 2021];5(1):41-7. Disponível em: <https://repositorio.fampfaculdade.com.br/items/show/79>.

19. Monterubbianesi R. et al. Spectroscopic and mechanical properties of a new generation of bulk-fill composites. *Frontiers in Physiology*. [periódico da internet]. 2016 [acesso em 8 jul. 2021];7(652):1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00652>
20. Iyap AUJ. et al. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. *Dental Materials Journal*. [periódico da internet]. 2016 [acesso em 10 jul. 2021];35(3):503-10. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/07-104>
21. Ilie N., Bucuta S., Draenert M. Bulk-fill Resin-based Composites: An *In Vitro* Assessment of Their Mechanical Performance. *Oper Dent* [periódico da internet]. 2013 [acesso em 11 jul. 2021]38(6):618-25. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/12-395-L>
22. Souza Junior E., Hernández CP., Brandt WC., Sinhoreti MAC. Clínica International J. Brazilian Dent. [periódico da internet]. 2014 [acesso em 10 jul. 2021];10(2):24-30. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275522509> Fotoativacao na atualidade Conceitos e tecnicas clinicas

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por nos proporcionar saúde, coragem, discernimento e força para superar as dificuldades. Obrigada por não soltar a nossa mão.

A esta faculdade, a direção, administração, e todos aqueles que fizeram parte do nosso dia a dia nesses 5 anos. Vocês que nos alegraram e fizeram o máximo para nos ajudar a chegar ao final dessa jornada.

Claro que contamos com a ajuda de pessoas muito especiais que fizeram parte dessa grande conquista:

Ao professor Victor da Mota Martins, gratidão é o que sentimos por nos abraçar e apoiar, pela ajuda, confiança e incansável incentivo. Você foi essencial!

A professora Cláudia Maria de Oliveira Andrade que nos aceitou de braços abertos nessa reta final, que nos orientou de uma forma plena e dedicada.

Aos professores Marcelo Dias e Lia Dietrich, que foram muito especiais e contribuíram de forma tão carinhosa e incomparável para o nosso desempenho.

As nossas queridas professoras de TCC que foram de grande importância na realização desse trabalho inesquecível.

E por último, e mais importantes: nossos familiares e amigos! Que foram nosso grande apoio e morada. Onde sempre foi amor e carinho, e que nunca desistiram de nós.

Palavras não expressam o que sentimos com a realização desse último trabalho, nossa gratidão a todos vocês nesse momento é indescritível. Obrigada!

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Patos de Minas, 25 de novembro de 2021.

Anna Flávia Esteves Ferreira

Cláudia Maria de Oliveira Andrade

**DECLARAÇÃO DAS DEVIDAS MODIFICAÇÕES EXPOSTAS EM DEFESA
PÚBLICA**

Eu Anna Flávia Esteves Ferreira, matriculado sob o número 13938 da FPM, DECLARO que efetuei as correções propostas pelos membros da Banca Examinadora de Defesa Pública do meu TCC intitulado: **EFEITO DO TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS BULK-FILL.**

E ainda, declaro que o TCC contém os elementos obrigatórios exigidos nas Normas de Elaboração de TCC e também que foi realizada a revisão gramatical exigida no Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Patos de Minas.

Anna Flávia Esteves Ferreira
Graduando Concluinte do Curso

DECLARO, na qualidade de Orientador que o presente trabalho está **AUTORIZADO** a ser entregue na Biblioteca, como versão final.

Cláudia Maria de Oliveira Andrade
Professora Orientadora

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Patos de Minas, 25 de novembro de 2021.

Ingrid Melo Silva

Cláudia Maria de Oliveira Andrade

**DECLARAÇÃO DAS DEVIDAS MODIFICAÇÕES EXPOSTAS EM DEFESA
PÚBLICA**

Eu Ingrid Melo Silva, matriculado sob o número 14032 da FPM, DECLARO que efetuei as correções propostas pelos membros da Banca Examinadora de Defesa Pública do meu TCC intitulado: **EFEITO DO TEMPERATURA NA PROFUNDIDADE DE CURA DE RESINAS BULK-FILL.**

E ainda, declaro que o TCC contém os elementos obrigatórios exigidos nas Normas de Elaboração de TCC e também que foi realizada a revisão gramatical exigida no Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Patos de Minas.

Ingrid Melo Silva
Graduando Concluinte do Curso

DECLARO, na qualidade de Orientador que o presente trabalho está **AUTORIZADO** a ser entregue na Biblioteca, como versão final.

Cláudia Maria de Oliveira Andrade
Professora Orientadora