ANÁLISE DA TRANSMISSÃO E TRANSMITÂNCIA DE LUZ ATRAVÉS DE RESINAS DE INCREMENTO ÚNICO EM DIFERENTES ESPESSURAS

Natalia Scheifiter de Ramos (BIC/ CNPq), Osnara Maria Mongruel Gomes (Orientadora), e-mail: osnaramgomes@uol.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Odontologia/Setor de Ciências Biológicas e da Saúde.

Odontologia, Materiais Odontológicos
Palavras-chave: Polimerização, Transmissão de luz, Bulk Fill.

Resumo
Visando reduzir a contração de polimerização os fabricantes têm desenvolvido novas resinas compostas. As resinas de preenchimento em incremento único (Bulk Fill) são as mais recentes destas tecnologias. O presente estudo buscou avaliar a transmissão da luz através destes materiais, avaliando 3 grupos, cada um com 10 corpos de prova (cp) cilíndricos de resina composta na cor A2, com dimensões de 4 mm de diâmetro por 2 mm ou 4 mm de espessura. No grupo G1 foi utilizada a resina Filtek Z350 XT(3M/ESPE), do tipo convencional (controle); no G2 foi empregada a resina Tetric N-Ceram Bulk (Ivoclar/Vivadent), e no grupo G3 a resina Filtek Bulk Fill Flow (3M/ESPE). Para a confecção destes, foram utilizadas matrizes metálicas posicionadas sobre uma placa de vidro. A resina foi inserida no interior da matriz sobre a qual foi posicionada uma lâmina de vidro e então realizada a fotopolimerização segundo a recomendação de cada fabricante. As amostras foram submetidas à análise de transmitância de luz, por espectrofotômetro de reflectância. Os dados foram submetidos a análise estatística. Concluiu-se que a transmitância e reflectância da luz inserida é dependente do tipo de compósito e de sua espessura.

Introdução
As resinas compostas foram desenvolvidas por Raphael L. Bowen, segundo Chain (1995), e vem sendo amplamente utilizadas como material estético em dentes anteriores e posteriores. De acordo com Bucuta e Ilie (2014): “a contração de polimerização da matriz, combinada com um sistema adesivo de força de aderência limitado ao tecido dental, desafia a estabilidade de uma restauração”, para evitar efeitos indesejáveis se propôs limitar a espessura dos incrementos de resina composta em 2 mm, mantendo uma superfície livre para ocorrer a contração de polimerização. Reis et al. (2017) e Garoushi et al. (2015) afirmam que além de redução da contração de polimerização, o limite na espessura dos incrementos é necessário para que haja a completa polimerização da resina composta, pelo alcance da luz do fotopolimerizador. Embora a técnica incremental garanta a qualidade de polimerização e a redução da contração de polimerização, esta requer atenção e tempo clínico dos profissionais, se tornando dispendiosa. Sobre tais desvantagens Velo et al. (2017) discorrem: “[...] essa técnica de inserção em camadas é demorada, uma vez que cada incremento é individualmente polimerizado, podendo, também, gerar bolhas de ar no interior desses incrementos e aumentar o risco de falha, especialmente quando aplicado em cavidades profundas posteriores.” Charamba et al. (2016) relataram que com a demanda por procedimentos clínicos mais rápidos e mais simples, a classe dos compósitos *Bulk Fill* tem sido um material restaurador que tem obtido popularidade.
O seu uso permite a redução do tempo de trabalho ao diminuir o número de incrementos inseridos na cavidade a ser restaurada”. Segundo Reis et al. (2017), cada resina composta do tipo Bulk Fill adota um método para obter alta transmissão de luz e fluidez, seja por meio de moduladores de polimerização específicos, melhora na

translucidez ou empregando sistemas iniciadores mais potentes. Além das vantagens de polimerização, as resinas de incremento único permitem que a restauração dental seja realizada em um menor tempo clínico. Um tempo clínico menor evita a contaminação da restauração por saliva e fluidos orais e a menor contração do material também a deflexão das cúspides do dente (Moorthy 2012; Rosatto 2015; Tomaszewska 2015).

Devido à escassez de pesquisas com estes materiais este projeto visou identificar se as resinas bulk fill apresentam a mesma transmitância com 2 mm e 4 mm em comparação às resinas convencionais. Uma vez que a polimerização incompleta ou falha pode gerar liberação de monômeros residuais e causar agressão aos tecidos dentais. Esses problemas apresentam impactos econômicos na sociedade em termos dos investimentos necessários para a reabilitação de dentes cariados de forma moderada ou severa, ou ainda fraturados. Em termos dos aspectos de saúde coletiva aqueles investimentos impactam a assistência odontológica e um procedimento não otimizado em materiais pode implicar em reincidência e até mesmo progressão para doenças mais sérias. Em termos econômicos, o tempo perdido na obtenção de uma restauração impacta o mercado pela perda de horas de trabalho do paciente e dos efeitos financeiros envolvidos. Também é de fundamental importância o conhecimento das propriedades dos materiais resinosos.

O aprimoramento das propriedades físicas dos materiais resinosos permitirá uma melhoria da qualidade de vida dos pacientes, além de influenciarem na redução dos gastos do estado e planos de saúde odontológicos com os tratamentos dentários que possivelmente necessitem ser repetidos devido sensibilidade pós-operatória, ou à eventuais agressões ao órgão pulpar que indiquem a necessidade de tratamento endodôntico.

Materiais e Métodos

Foram confeccionados 10 corpos de prova cilíndricos de cada resina composta de incremento único com dimensões de 4 mm de diâmetro, sendo n= 5 espécimes de cada grupo com 2 mm e n= 5 com 4 mm de espessura. As resinas compostas utilizadas no presente estudo foram na cor A2 e estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Grupos, resinas utilizadas no estudo, composição, tipo de marca comercial.

Grupos	Subgrupos	Resina Composta	Composição	Tipo	Marca Comercial
G1 - Convencional	2 mm 4 mm	Filtek Z350 XT	Matriz: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA e PEGDMA Carga: sílica, zircônia e clusters de sílica/zircônia 72,5 por peso (55,5% em volume).	Convencional	3M/ESPE, St Paul, MN, USA
G2 - Bulk Fill	2 mm 4 mm	Tetric N-Ceram Bulk Fill	Matriz: Bis-GMA e DMA. Carga: vidro silicato de bário e alumínio, partícula de carga prepolimerizada 80% por peso, incluindo 17% de prepolímeros (60% por volume).	Incremento único de alta viscosidade	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
G3 - Bulk Flow	2 mm 4 mm	Filtek Bulk Fill Flow	Matriz: Bis-GMA, UDMA, BIS-EMA, AUDMA e Procrilato. Carga:zircônia/sílica, trifluoreto de itérbio 64% por peso (42,5% por volume).	Incremento único fluida	3M/ESPE, St Paul, MN, USA

Para a confecção dos espécimes foram utilizadas matrizes metálicas de 4 mm de diâmetro por 2 mm de espessura e 4 mm de diâmetro por 4 mm de espessura. As matrizes foram posicionadas sobre uma placa de vidro, e a resina composta inserida com espátula de Thompson no interior da matriz, sobre as quais foi posicionada uma lâmina de vidro. A resina composta foi, então, fotoativada com aparelho LED Bluephase G2 (Ivoclar vivadent, Suíça) de amplo espectro o qual produz luz de alta intensidade e comprimento de onda entre 380 e 515 nm, utilizando o modo (potência) padrão com 1000mW/cm^2 ·Seguindo a recomendação do fabricante, o tempo de fotopolimerização utilizado foi de 10 s para a Tetric N-Ceram Bulk Fill e Filtek Bulk Fill Flow (3M/ESPE), enquanto para a Filtek Z350 XT utilizou-se por 20 s.
Para a realização do teste no espectrofotômetro, foi utilizado um retângulo preto com um orifício central ao qual foram posicionados os espécimes de resina composta obtidos para o teste de transmissão de luz. Os dados foram registrados por meio de um software computacional em conexão direta com o espectrofotômetro, sendo desenhado um gráfico de transmitância de luz através do software associado ao espectrofotômetro do Laboratório Multiusuário (C-Labmu) da UEPG.
Para realizar a microscopia por fontes de emissão de campo, dois corpos de prova de cada resina composta foram preparados e polidos com uma sequência de papéis abrasivos de granulação progressiva e pasta de polimento. Após a regularização da superfície dos cp, eles foram metalizados com ouro e levados ao microscópio por fontes de emissão de campo. As imagens obtidas das superfícies das resinas foram gravadas em alta magnitude permitindo observar as partículas de carga com finalidade ilustrativa, onde pode-se observar algumas diferenças estruturais.

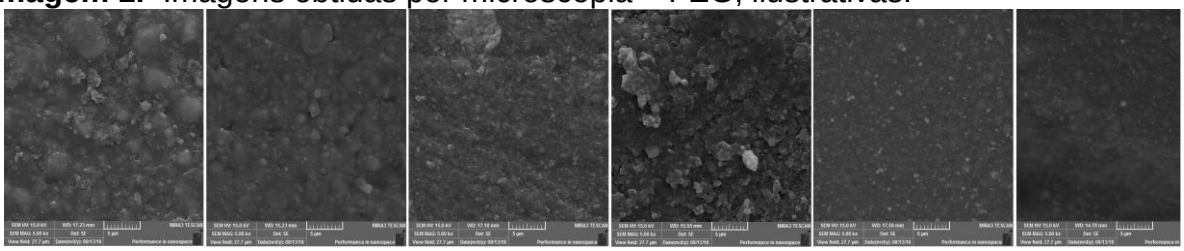
Resultados e Discussão

De acordo com a Lei de Lambert (1870): " A intensidade da luz emitida decresce exponencialmente à medida que a espessura do meio absorvente aumenta aritmeticamente ", sendo este o desafio das resinas do tipo bulk fill, uma vez que se propõe sua total polimerização por energia luminosa mesmo em maiores espessuras. Para tanto, a intensidade de luz que incide na superfície da resina deveria ser a mesma por todo o incremento, o que não foi observado neste estudo pois, resultados diferentes foram obtidos. Também descordando da Lei de Beer (1852) que relata: " A intensidade de um feixe de luz monocromático decresce exponencialmente à medida que a concentração da substância absorvente aumenta aritmeticamente ", observando esta lei a tecnologia das resinas bulk fill conta com alterações em sua composição, visando torná-las mais translúcidas e assim reduzir sua absorbância e aumentar a transmitância de luz pelos compósitos. A resina utilizada no Grupo 3 (G3 – Bulk Fill Flow) apresenta uma maior translucidez, pois segundo o fabricante, suas partículas de carga apresentam um tamanho médio de 0,01 a 3,5 µm, em concordância com as Lei de Lambert e Beer. Além disso, esta apresenta 64,5% de sua composição em peso de partículas de carga, uma porcentagem menor que a encontrada nos outros dois grupos, como demonstrado no Tabela 2. Tais características podem explicar o comportamento demonstrado nos dados gerado pelo espectrofotômetro da amostra de 4 mm de espessura do G3.

Tabela 2. Grupos de amostragem, tamanho médio das partículas em µm, porcentagem de carga inorgânica por peso. Dados fornecidos pelos fabricantes.

Grupo	Tamanho médio das partículas (µm)	% de carga inorgânica (por peso)
G1 – Convencional	0,6 - 10	72,5
G2 – Bulk Fill	0,04 – 3	75 - 77
G3 – Bulk Fill Flow	0,01 – 3,5	64,5

Imagem 1. Imagens obtidas por microscopia – FEG, ilustrativas.



Respectivamente : G1- Aumento de 5.000X. Amostra com 2 mm de espessura. Amostra com 4 mm de espessura. G2- Aumento de 5.000X. Amostra com 2 mm de espessura. Amostra com 4 mm de espessura. G3- Aumento de 5.000X. Amostra com 2 mm de espessura. Amostra com 4 mm de espessura.

Conclusões

Através do presente estudo foi possível concluir que a transmitância e reflectância da luz inserida é dependente do tipo de compósito e de sua espessura.

Agradecimentos

Ao CNPq pela disponibilidade da bolsa de Iniciação Científica e ao C-Labmu pela disponibilidade da infraestrutura por meio do uso dos equipamentos.
As Professoras Giovana Mongruel Gomes e Ana Paula Gebert pelas orientações e disponibilidade em ajudar.

Referências

1. CHAIN, M.C. Unidades fotoativadoras de luz visível— fotopolimerizadores. In: BARATIERI, L. N. et al. Estética: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados. So Paulo: Santos, 1995. cap. 5, p.117-133.
2. BUCUTA, S.; ILIE, N.: Light transmittance and micro mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. Clin Oral Invest (2014) 18:1991–2000.
3. REIS, A. F. et al. Efficiency of polymerization of bulk-fill composite resins: a systematic review. Braz. Oral Res. 2017;31(suppl):e59.
4. GAROUSHI, S.; VALLITTU, P.; SHINYA, A.; LASSILA, L. : Influence of increment thickness on light transmission, degree of conversion and micro hardness of bulk fill composites. Odontology (2016) 104:291–297.
5. VELO, M.; BASTOS, N.A.; AGULHARI,M.A.S.; BUENO, T.L.; BOMBONATTI, J.F.S.; MONDELLI,J. Clinical performance of low and high-viscosity bulk fill resin composites: Six-month follow-up. J Clin Dent Res. 2017 Oct-Dec;14(4):58-65.
6. CHARAMBA, C.F.; MEIRELES, S.S.; DUARTE, R.M. MONTENEGRO, R.V.; ANDRADE, A.K.M.; Microtensile bond streght of Bulk Fill resin composites: in vitro analysis. Rev Odontol UNESP, 2016.
7. MOORTHY A, HOGG CH, DOWLING AH, GRUFFERTY BF, BENETTI AR, FLEMING CJ. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill flowable resin-based composite base materials. The Journal of Dentistry, v.40(6);p.500-5, 2012.
8. ROSATTO CMP, BICALHO AA, VERÍSSIMO C, BRAGANÇA GF, RODRIGUES MP, TANTBIROJN D, VERSLUIS A, SOARES CJ. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. Journal of Dentistry, v.43, p.1519-28, 2015.
9. TOMASZEWSKA IM, KEARNS JO, ILIE N, FLEMING GJP. Bulk fill restoratives: To capo r not to cap – That is the question? Journal of Dentistry, v.43, p.309-16, 2015.