AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO EM RESINAS COMPOSTAS DE USO DIRETO E INDIRETO SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO DA POLIMERIZAÇÃO

Camila Turra Kuchiniski(PIBIC/FA), Alessandro Dourado Loguercio, Abraham Lincoln Calixto (Orientador), e-mail do orientador: alcalixto@ig.com.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia.
Ciências da Saúde, Odontologia, Materiais odontológicos.

Palavras-chave: Polimerização, micro-ondas, autoclave.

Resumo
O presente estudo *in vitro* teve como objetivo analisar a complementação de técnicas de polimerização na melhora das propriedades mecânicas de resistência à compressão de resinas compostas, comparando-se a utilização da fotopolimerização convencional com o uso de meios complementares de polimerização como a autoclave e o microondas. A metodologia utilizada para o estudo foram confeccionados 5 cilindros de resinas, com dimensões 4x7mm. Os grupos foram definidos como: **OL**, grupo controle, resina Opallis lab (FGM), de uso laboratorial sendo polimerizadas em forno Kataluz; **VF**, resina composta de uso direto Vitra (FGM), fotopolimerizada por 40s; **VA**, Vitra, fotopolimerizada por 40s associada à autoclave durante 20min e **VM**, Vitra, fotopolimerizada por 40s e complementada com o microondas durante 5min. Foi utilizado a máquina de ensaio universal Autograph AG-I e analisado pelo teste estatístico ANOVA 2. Com base nos resultados concluímos que o grupo controle apresentou valores superiores, sendo semelhante estatisticamente ao grupo VA, o grupo VM foi diferente estatisticamente apresentando valores menores e semelhantes ao grupo VF.

Introdução
A *American Dental Association* (ADA) em 1989 estabeleceu que as resinas compostas para dentes posteriores deveriam apresentar boa resistência ao desgaste oclusal e à abrasão, possibilitando uma boa adaptação às margens cavitárias e um efetivo de vedamento da restauração ao ingresso de fluidos orais, ter adequada resistência à degradação pela água e outros solventes, ser radiopaca e permitir que as técnicas de aplicação e inserção fossem simples e de fácil execução (DAPIEVE, 2005).
Devido a isso, nota-se a preocupação dos pesquisadores em desenvolver técnicas que possibilitem o binômio, estética/função, se tornar acessível à população menos privilegiada; visando seu melhoramento em todos os aspectos físicos e químicos, como minimizar infiltração marginal, pouca resistência ao desgaste e à abrasão, contração de polimerização, deformação permanente e entre outros (BITETENCOURT, 2014).
As resinas compostas devem apresentar propriedades físicas e mecânicas suficientes, incluindo a resistência flexural, módulo de elasticidade, dureza, resistência à compressão e grau de conversão, para que possam, além de atender

às necessidades estéticas, resistir satisfatoriamente às forças mastigatórias (BORGES, 2012).
Podemos empregar tratamentos com as resinas compostas de uso direto, que são mais acessíveis e que não são tão onerosas. Porém, existem algumas limitações de suas propriedades físicas, químicas e mecânicas que implicam na necessidade de otimização do material para indicação nos casos indiretos. Devido a isso, existem estudos que buscam, através de métodos de otimização de polimerização, maximizar as propriedades mecânicas das resinas compostas, tornando-as funcionalmente favoráveis (FAVARÃO, 2017).
A simples aplicação de luz visível para a polimerização de resinas compostas diretas, obedecendo ao tempo e intensidade indicada pelo fabricante, muitas vezes não resulta em uma polimerização completa de toda a matriz resinosa (RUYTER, 1992). Sendo assim, existe muitas vezes a necessidade de uma polimerização secundária ou complementar, esta visa aumentar as propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas.
Para isto pode ser associado o emprego do calor seco ou úmido, pressão ou vácuo. Uma das alternativas mais econômicas e acessível ao clinico emprega o uso da autoclave (DEBASTIANI, 2004).
Com base no enunciado, o objetivo deste estudo *in vitro* foi o de analisar as melhoras nas propriedades mecânicas de resinas compostas diretas, empregando-se a fotopolimerização tradicional, com uso de fotoativador, aliado ao emprego de métodos otimizadores, como uso de autoclave ou microondas.

Material e Métodos
Os grupos de estudo foram divididos, da seguinte forma: a resina laboratorial de uso indireta Opallis lab (lote: 230418), grupo **OL**, o grupo controle positivo, o qual foi submetido a procedimento convencional, apenas com o forno especial Kataluz (1600ºC durante 04 min). Nos grupos a seguir, foram utilizadas somente resinas de uso direto, a saber: grupo **VF**, resina Vitra (FGM) (lote: 050517) as qual foi submetida à fotopolimerização, durante 40s com o aparelho de fotopolimerização da Radii (Radii-CAL SDI 1200mW/cm2). No grupo **VA**, Vitra, foi realizado fotoativação por 40s e a associação da autoclave (ciclo de 20min a 140ºC, sob pressão de 80 libras) como meio de otimização da polimerização. Já o grupo **VM**, Vitra, foi submetido à fotoativação por 40s e a utilização microondas Panasonic Style 32L (900W por 5min em recipiente com água) como complemento de polimerização. As resinas compostas foram padronizadas na cor DA3.
Após essa seleção de resinas foram confeccionadas 05 amostras em cada condição experimental. Com a finalidade de uma padronização foi utilizado uma matriz cilíndrica, de dimensões: 4mm de diâmetro e 7mm de altura; para que não houvesse uma interferência na polimerização foi confeccionada com uma mangueira de silicone, coloração transparente. Confeccionadas em forma de “sanduíche”, seguindo a seguinte ordem: placa de vidro, tira de poliéster, matriz, após a inserção da resina, coloca-se uma nova tira de poliéster e uma lâmina de vidro de 2mm, para fazer compressão, removendo todo o extravasando o excesso e preenchendo todos os espaços da matriz.
De acordo com a recomendação do fabricante, para uma polimerização adequada do conjunto, deve-se utilizar 2mm de espessura por incremento. Desta forma, cada espécime apresentou 3 incrementos de 2 mm e 1 incremento de 1mm, sendo polimerizadas por 40s cada.

ISSN 1676-0093

Para a fotopolimerização foi utilizado uma distância específica entre o fotopolimerizador e os espécimes, para uma fotoativação padrão. Os excessos dos espécimes foram removidos com uma lâmina de bisturi. As dimensões dos espécimes foram avaliadas com auxílio do paquímetro digital (Mitutoyo Corp., Tóquio, Japão). E então armazenados em um recipiente a prova de luz imersas em água destilada a 37ºC por 24h, até o momento da realização do teste.
Os espécimes foram dispostos perpendicularmente sobre o suporte da máquina de ensaios universal (Autograph AG-I, Shimadzu, Tóquio, Japão). O teste foi realizado numa carga de 10kN numa velocidade de 1 mm/min, sobre angulação de 90º, até a falha do espécime, de acordo com a ISO 4049 (Adendo) e ANSI/ADA (*specification* n. 27 *for direct filling resins*). Assim foi obtida a tensão de ruptura da resina composta à compressão.

Resultados e Discussão

Para a obtenção do resultado, utilizou-se as médias dos grupos OP, VA, VM e VF, para serem analisadas estatisticamente pelo método ANOVA 2 fatores (teste *versus* concentração da resina experimental) e pós-teste de Tukey (α=0,05). A correlação entre as três metodologias foram analisadas por regressão linear múltipla. E tendo a significância da regressão e das variáveis independentes foi estimada por teste F e t, respectivamente, com 95% de confiança.
Com base dos dados obtidos durante o estudo, encontrou-se os seguintes resultados:

	VF	**VM**	**VA**	**OP**
Média	1526,49	1660,53	2162,78	2685,57
Desy-pad	675,515	564,380	935,542	715,227
	B	B	A	A

Segundo os autores Fares, 2005; Favarão,2017 e Debastiani, 2004, existe uma preocupação entre os pesquisadores em desenvolver técnicas que possibilitem o binômio estética/função se tornar acessível à população menos privilegiada e nossa pesquisa, tem este intuito, contando que a resina de uso direta é mais acessível, apresentando um custo mais inferior e de fácil acesso em qualquer clínica odontológica, diferente da resina de uso indireto, que precisa ser encaminhado ao laboratório para sua confecção, aumentando assim fazer para o tratamento e consequentemente um custo maior.
Estas novas resinas, visando seu melhoramento, para isso é preciso verificar propriedades característicos da resina composta que precisam ser minimizadas como infiltração marginal, pouca resistência ao desgaste e à abrasão, contração de polimerização, deformação permanente, entre outros (DEBASTIANI, 2004). Com o nosso estudo mostrou que os métodos de otimização de polimerização, como o a autoclave, apresenta resistência a compressão semelhante da resina de uso indireto; sendo melhor do que a resina apenas fotoativada e/ou fotoativada associada ao uso do miccroondas. Os meios de otimização foram selecionamos com base nestes seguintes trabalhos: “A simples aplicação de luz visível para a polimerização de resinas compostas diretas, obedecendo ao tempo e intensidade indicada pelo fabricante, não resulta em uma polimerização completa de toda a matriz resinosa (KILDAL; RUYTER, 1994) Sendo necessária uma polimerização secundária. A polimerização secundária é aumentar as propriedades físicas e mecânicas da resina composta. Esta polimerização pode ser associada através de

ISSN 1676-0093

calor seco ou úmido com a pressão ou vácuo, luz ou calor (RUYTER, 1992). Uma das alternativas é o uso da autoclave, como um dos meios mais econômicos (COVINGTON; MCBRIDE, 1990; MIYAZAKI, 2010; FAVARÃO, 2017). ”
Estatisticamente mostrou que a autoclave como método de otimização, na resina Vitra, de uso direto, apresenta maior resistência a compressão, com relação a resina Vitra fotoativada por 40segundo e fotoativada associada ao micro-ondas. Porem o uso da autoclave não apresentou diferença estatística em relação a resina de uso indireta, Opallis Lab.

Conclusão

Observando os resultados obtidos podemos concluir que o meio de otimização de polimerização de eleição é o uso da autoclave, apresentado um custo inferior ao de uso laboratorial, para sua utilização em restaurações de maneira indireta, atingindo características mecânicas do material semelhante. Comprovando assim, que podemos usar a resina direta, Vitra, que apresenta um custo inferior, ao lugar da resina indireta, Opallis lab. Com o intuito de economia para o processo de restaurações.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Araucária pela disponibilidade de recurso financeiro e incentivo para efetivação desta pesquisa; à FGM pela disponibilidade do material a ser pesquisado. Agradecemos também ao CIPP, Centro interdisciplinar de pesquisa e pós-graduação da UEPG, pela disponibilidade do equipamento para o teste e ao orientador pelo auxilio e ensino para a realização deste projeto.

Referências

BARATIERI, L.N. et al. **Procedimentos preventivos e restauradores**. 2.ed. Rio de Janeiro: Quintessence, p.201, 2000.
ALMEIDA, A. M. L**. Diferentes métodos de otimização da polimerização de resinas composta de uso direto.** [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2005.
DAPIEVE, J. V. et al. **Avaliação da resistência à compressão de duas resinas compostas em diferentes espessuras** Stomatos, v. 11, n. 20, enero-junio, 2005, p. 29-35. Universidade Luterana do Brasil Rio Grande do Sul, Brasil, 2005.
BITTENCOURT, B. F. **Efeito do co-iniciador 4,4’bisdimetilaminobenzidrol no grau de conversão e propriedades mecânicas e biológicas de uma resina composta experimental.** [Tese Doutorado em Dentística Restauradora]. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2014.
BORGES, A. L. S. El at., **Avaliação da resistência flexural e módulo de elasticidade de diferentes resinas compostas indiretas.** Rev, pós-grad., São Paulo, Abr/Jun, v.19, n.2, 2012.
FAVARÃO, J. **Como melhorar o desempenho das restaurações semidiretas utilizando o método de pós-cura?** v. 6, n. 22, 2017.
RUYTER, I. E. **Types of resin-based inlay materials and their properties.** Int Dent J, 42(3):139-44, 1992.
DEBASTIANI, F. S. **Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores.** 74f. Trabalho de Conclusão (Especialização em Dentística Restauradora)
– Curso de Especialização em Dentística Restauradora, Universidade Federal de

Santa
Catarina, Florianópolis - SC, 2004.