



1. Identificação do Projeto

Título do Projeto PIBIC/PAIC

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE RESINAS
NANOPARTICULADAS SUBMETIDAS AO TESTE DE CISALHAMENTO.

Orientador

Profa. Dra. Patrícia Pinto Lopes

Aluno

IGOR CANTO DE CARVALHO

2. Informações de Acesso ao Documento

2.1 Este documento é confidencial?

SIM

NÃO

2.2 Este trabalho ocasionará registro de patente?

SIM

NÃO

2.3 Este trabalho pode ser liberado para reprodução?

SIM

NÃO

2.4 Em caso de liberação parcial, quais dados podem ser liberados? Especifique.

NÃO SE APLICA



3. INTRODUÇÃO

A busca por uma restauração ideal levou à introdução de resinas compostas por Bowen em 1962 e sua evolução contínua desde então. Uma variedade de compostos, incluindo: convencional, micropartículas, híbrido, escoável, compactáveis e nanoparticulado foram introduzidos. (ABHISHEK A. 2015)

Considerações estéticas estão desempenhando um papel mais importante no tratamento dentário, mesmo em dentes posteriores. Devido à melhora nas propriedades biomecânicas, as restaurações de resina composta direta são agora rotineiramente usadas como uma alternativa livre de metais para restaurações em dentes posteriores. Além disso, outra vantagem é a preservação da estrutura dentária, que concorda com o conceito moderno de uma abordagem conservadora para odontologia restauradora. (CETINA. 2009)

Os ensaios clínicos confirmam que as resinas compostas disponíveis apresentaram aceitável desempenho oral nas regiões anteriores e posteriores. Desde então, a matriz orgânica e diferentes técnicas de inserção têm sido investigadas, que implica em modificações relevantes. Nos últimos anos, foram introduzidos materiais de nanotecnologia, e estudos para verificar o seu desempenho tem sido realizado (GRACIANO FMO et al)

Compósitos nanoparticulados apresentam excelentes propriedades ópticas e de polimento, tal como os compósitos microparticulados, mas o tratamento de superfície das partículas minimiza o aumento de viscosidade quando da incorporação ao monômero, o que permite que o conteúdo inorgânico seja aumentado para até 60% em volume e 78% em peso. Nessa faixa de conteúdo inorgânico espera-se que as propriedades mecânicas necessárias para restaurações posteriores sejam alcançadas, onde a solitação oclusal é significativa. (PHILLIPS)

Restaurar dentes posteriores com materiais compósitos à base de resina continua a ganhar popularidade entre os dentistas, e a demanda por tais restaurações estéticas está aumentando. Portanto pesquisas em todo o mundo estão sendo realizadas para melhorar o desempenho clínico, características de manuseio, propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas restauradoras.



4. JUSTIFICATIVA

Justifica-se este trabalho pelo fato de que no mercado odontológico são lançados frequentemente diversos tipos de materiais restauradores, fazendo assim necessário que os pesquisadores realizem testes quanto às propriedades físico-mecânicas, desempenho clínico e características de manuseio destes materiais para fornecer embasamento científico. Assim o profissional poderá escolher qual material restaurador será utilizado em seu consultório e que realmente fornecerá qualidade ao tratamento.

5. OBJETIVOS

5.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência de união de resinas compostas nanoparticuladas associadas a diferentes adesivos dentinários: Optibond S Kerr[®]. + Resina Composta Premisa Kerr[®] e Adapter[™] single bond , 3M + Resina Composta Filtek [™] Z350 XT[®]3M ESPE

5.2 Específicos

- Avaliar a resistência de união do adesivo Optibond S Kerr[®]. + Resina Composta Premisa Kerr[®] ao esmalte de dente bovino
- Avaliar a resistência de união Adapter[™] single bond , 3M + Resina Composta Filtek [™] Z350 XT[®]3M ESPE ao esmalte de dente bovino

6. METODOLOGIA

Os dentes tiveram suas raízes seccionadas e as coroas limpas com taças de borracha e pasta de pedra-pomes (S.S.White Brasil Ltda.) e água por 10s, sendo posteriormente lavadas e secas. Em seguida, os dentes receberam um corte no sentido méso-distal, utilizando discos diamantados dupla-face (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda. – referência 7020), montados em um torno de alta rotação (NevoniInd.Bras. S.A.). Este corte foi realizado para que se utilizasse a superfície de esmalte da face vestibular e lingual de cada dente.

Para a realização do ensaio mecânico, cada uma das faces da coroa seccionada foi embutida em blocos de resina acrílica incolor de rápida polimerização (*Jet* - Clássico Artigos Odontológicos Ind. Bras.), por meio de um molde confeccionado em cano pvc, com cilindros e padronizadas em 2 cm



de altura e 1/4 polegada, tomando-se o cuidado para que a superfície de esmalte ficasse paralela ao plano horizontal e não fosse coberta pela resina, para posterior realização dos procedimentos adesivos. Durante a inclusão, o molde foi colocado em um recipiente com água fria para reduzir a exotermia resultante da polimerização da resina acrílica. A superfície do esmalte dos espécimes foi aplainada utilizando discos de lixas d'água (3M do Brasil) de granulações 400 e 600, montados em politriz (*StruersDP10* - Panambra), sempre em presença de água, mantendo-se uma pressão uniforme e constante, para a obtenção de uma superfície lisa e plana de esmalte de aproximadamente 4mm de diâmetro.

Divisão dos Grupos Experimentais

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em dois grupos (n= 10), de acordo com o material restaurador a ser utilizado.

GRUPO I – Adesivo: Optibond S Kerr[®]. + Resina Composta Premisa Kerr[®].

GRUPO II – Adesivo: Adapter[™] single bond , 3M + Resina Composta Filtek [™] Z350 XT[®]3M ESPE

Procedimentos adesivos e restauradores

No **GRUPO I** a superfície do dente foi seca com papel absorvente e realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37%(FGM[®]) por 30 segundos, seguido de lavagem abundante com água destilada por 30 segundos e secagem com papel absorvente. Em seguida, foi aplicado com micropincel por 10 segundos, o adesivo (Adesivo Optibond S,Kerr[®].) e fotoativado por 40 segundos com o fotopolimerizador. Posteriormente realizou-se com o auxílio de uma espátula de inserção e uma matriz rígida de aço inoxidável a aplicação de incrementos de 2mm de resina composta (Resina Composta PremisaKerr[®].) e fotoativação até se obter um cilindro de aproximadamente 4 mm de diâmetro por 4mm de altura (KAYA & TURKUN, 2008) .

No **GRUPO II** a superfície do dente foi seca com papel absorvente e realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37%(FGM[®]) por 30 segundos, seguido de lavagem abundante com água destilada por 30 segundos e secagem com papel absorvente. Em seguida, foi aplicado com micropincel por 10 segundos, o adesivo Adapter[™] single bond , 3M) e fotoativado por 40 segundos com o fotopolimerizador. Posteriormente realizou-se com o auxílio de uma espátula de inserção e uma matriz rígida de aço inoxidável a aplicação de incrementos de 2mm de



resina composta (Filtek TM Z350 XT[®]3M ESPE) e fotoativação até se obter um cilindro de aproximadamente 4 mm de diâmetro por 4mm de altura (KAYA & TURKUN, 2008) .

Teste de resistência ao cisalhamento

Para a realização do cisalhamento, utilizou-se a máquina de ensaio universal EMIC (DL 200, São José dos Pinhais, PR, Brasil), onde os corpos de prova foram montados e fixados em um gabarito de metal fixo. Na extremidade móvel da máquina foi instalada uma lâmina de corte posicionada seguindo o eixo de união da restauração de resina e o esmalte. Uma célula de carga que suporta uma pressão de 500N foi utilizada a uma velocidade de 0,5mm/min, aplicou-se na interface dente/restauração uma tensão até ruptura da união adesiva. Os valores obtidos em Newtons e os dados foram coletados e transmitidos para o software apropriado.

Análise dos dados

A resistência adesiva foi medida operacionalmente pelos valores de tensão de ruptura obtidos nos ensaios de cisalhamento. E a estatística descritiva dos dados foi obtida por meio da média aritmética e do desvio-padrão.

Verificou-se a hipótese de que os dois diferentes sistemas adesivos em esmalte produzirão efeitos iguais sobre os esforços de cisalhamento. Para tanto, os dados foram analisados utilizando a estatística do teste *Mann-Whitney* que foi realizado para verificar a possibilidade de rejeitar a hipótese de igualdade entre os valores médios de resistência adesiva. Sendo o nível de significância adotado na realização do teste de 5%.

7. RESULTADOS

Apartir do teste realizado com Optibond S Kerr[®]. + Resina Composta Premisa Kerr[®] e AdapterTM single bond , 3M + Resina Composta Filtek TM Z350 XT[®]3M ESPE obtivemos resultados apresentados no gráfico 1 e tabela 1, onde se calculou a mediana e os quartis (Q_i), pois a hipótese de normalidade dos dados por meio do teste de *Shapiro-Wilk* foi rejeitada ao nível de significância de 5%. Para comparação das medianas da força máxima em newton (N) do cisalhamento célula 500 kg, foi aplicado o teste não paramétrico de *Mann-Whitney* (VIEIRA, 2004).

Tabela 1. Comparação das medianas da força máxima em newton (N) do cisalhamento célula 500 kg em relação aos grupos Opti Bond e Single Bond.

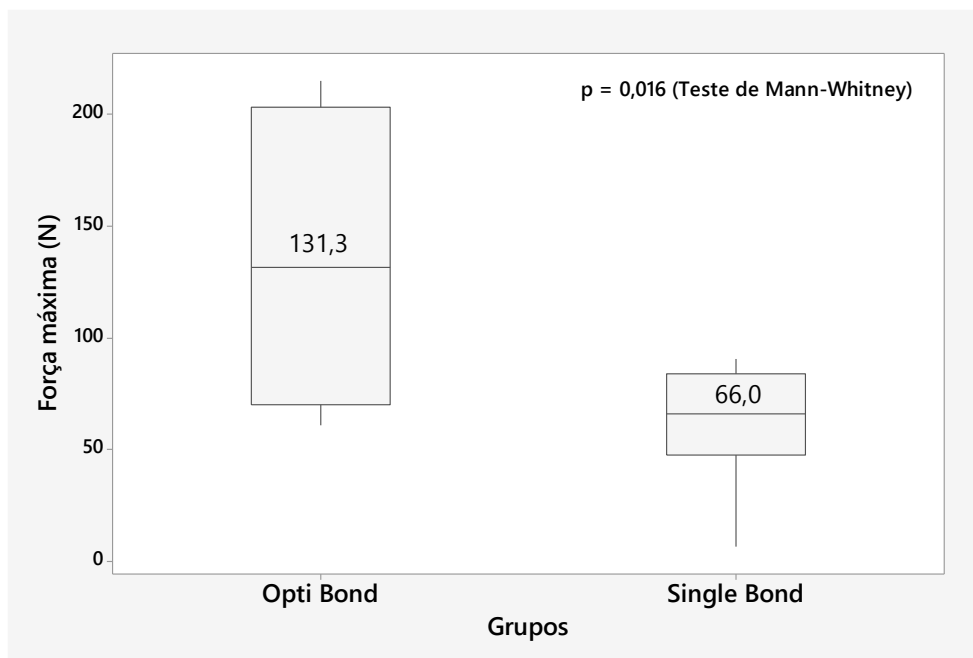
GRUPOS	n	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
OptiBond	10	60,9	71,5	131,3	202,0	214,8
SingleBond	10	6,8	51,8	66,0	81,5	187,5

$p = 0,016$ (Teste de *Mann-Whitney*); Q_i = quartil.

O nível de significância fixado no teste estatístico foi de 5%.

Valor de $p < 0,05$ indica diferença estatística na comparação das medianas em relação aos grupos.

Gráfico 1. Comparação das medianas da força máxima em newton (N) do cisalhamento célula 500 kg em relação aos grupos Optibond S Kerr e Adapter™ single bond , 3M.





8. DISCUSSÃO

No presente trabalho, foram utilizados dentes bovinos levando em consideração, pesquisas como a de (Reis *et al.* 2004) que comprovam que não houve diferença estatística relacionadas a resistência de união entre dentes humanos e dentes bovinos.

Segundo (ARAUJO, Jean Carlos Nogueira et al.) o tipo de substrato, esmalte integro ou esmalte desgastado, não influencia resistência ao cisalhamento, e nenhuma correlação de resistência ao cisalhamento e padrão de condicionamento dos adesivos autocondicionantes foi observado.

Na seleção de sistemas adesivos para uso na prática diária é muito importante avaliar a resistência adesiva e a habilidade de selamento destes agentes. Para avaliar a resistência adesiva são realizados testes de tração ou cisalhamento. Dos testes mecânicos, o de resistência ao cisalhamento é o mais utilizado, principalmente devido à simplicidade do protocolo e da confecção dos corpos de prova, além de proporcionar resultados altamente satisfatórios. (Vilella-Rosa, 2009)

De posse dos resultados, a próxima etapa foi observar se as médias dos valores da resistência ao cisalhamento dos sistemas adesivos, mensurados em N, eram ou não diferentes entre si, segundo as condições experimentais utilizadas. Assim, convencionamos o nível de significância de 5%, com critério de confiança depositada nos resultados da pesquisa, analisados a partir do teste *Shapiro-Wilk*.

Neste estudo, podemos acompanhar que a média dos valores de resistência ao cisalhamento do sistema adesivo Optibond(131,3N) foi significativamente maior que a do adesivo Single Bond(66N) contrariando trabalhos como o de (GARCIA,Rubens Nazareno et al. 2016) preconizam maior efetividade ao adesivo Adapter Single Bond(3M). (LOPES, Guilherme Carpena et al. 2006) estudou a relevância dos diferentes tipos de solventes dos sistemas adesivos e concluiu que os solventes não tiveram influência na resistência ao cisalhamento do esmalte.

9. CONCLUSÃO

Foi possível concluir que o conjunto de sistema adesivo Optibond S Kerr®. + Resina Composta Premisa Kerr® apresentou uma maior resistência ao teste de cisalhamento quando comparado ao conjunto Adapter™ single bond , 3M + Resina Composta Filtek™ Z350 XT® 3M ESPE.



UFAM

10. REFERÊNCIAS

1. [AGRAWAL, A.](#) et.al. Comparative evaluation of surface hardness and depth of cure of silorane and methacrylate-based posterior composite resins: An in vitro study. *J ConservDent.* v.18, n.2, p.136-139, 2015
2. BISPO, LB. Resina composta nanoparticulada *Revista Dentísticaonline.* v. 9, n. 19, 2010.
3. CETIN, AR, [UNLU N.](#) One-year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite restorations in posterior teeth. *V.28, n.5, p.620-626.* 2009
4. ERICKSON, RL. Mechanism and clinical implications of bond formation for two dentin bonding agents. *Am J Dent.;* v. 2 p.117–123. 1989.
5. GUPTA, S. et.al. In Vitro Evaluation of Shear Bond Strength of Nanocomposites to Dentin. [v.9, n.1, jan. 2015.](#)
6. HANNIG, M.. Inter-crystallite nanoretention of self-etching adhesives at enamel imaged by transmission electron microscopy. *Eur J Oral Sci;* v.110 p. 464–470. 2002.
7. JACOBSEN, T., SODERHOLM, KJ. Some effects of water on dentin bonding. *Dent Mater. ;* v.11, p. 132–136. 1995.
8. [SHARAFEDDIN, F.](#) et.al. The Effect of Temperature on Shear Bond Strength of Clearfil SE Bond and Adper Single Bond Adhesive Systems to Dentin. [J Dent \(Shiraz\).](#) v.16 n.1 p. 10-16. 2015.
9. [NASREEN, F.](#) et.al. An in vitro evaluation of effect of eugenol exposure time on the shear bond strength of two-step and one-step self-etching adhesives to dentin. [J Conserv Dent.;](#) v.17, n.3, p.280-284. 2014
10. NAGAYASSU, Marcos Paulo. Resistência ao Microcissalhamento de Diferentes Sistemas Adesivos no Esmalte Dental Humano. 2007. 142f. Tese (Doutorado em Odontologia Restauradora) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual paulista, São Paulo.
11. KIM, K. et. al. The effect of clinical performance on the survival estimates of direct restorations. *Restor Dent Endod.* v.38, n.1, p. 11–20. 2013
12. Reis AF, Giannini M, Kavaguchi A, Soares CJ, Line SR. Comparison of microtensile bond strength to enamel and dentin of human, bovine, and porcine teeth. *J Adhes Dent.* 2004;6
13. GARCIA, Rubens Nazareno et al . Avaliação da resistência de união de sistemas restauradores contemporâneos em esmalte e dentina. **RSBO (Online)**, Joinville , v. 8, n. 1, Jan. 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016

