

FORMULAÇÃO DE ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES EXPERIMENTAIS E RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA

JULIA KASTER SCHWANTZ¹; CRISTINA PEREIRA ISOLAN²; RAFAEL RATTO DE
MORAES³

¹Universidade Federal de Pelotas – juliakasters@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – cristinaisolan1@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – moraesrr@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A adesão ao esmalte tornou-se algo já obtido na Dentística Restauradora, no entanto quando o substrato é dentina existe uma maior dificuldade, devido a sua estrutura tubular úmida e composição orgânica (Perdigão, Geraldini e Hodges 2003). No protocolo de adesão à dentina empregado pelos adesivos autocondicionantes, a desmineralização da dentina e a penetração do adesivo ocorrem simultaneamente, não existindo a etapa de lavagem, a smearlayer e a hidroxiapatita dissolvida pelo adesivo autocondicionante, ficam a ele incorporadas. O melhor selamento da dentina poderia ocorrer com estes sistemas adesivos, pois, ao menos teoricamente, não haveria uma diferença entre a profundidade de desmineralização e a penetração dos monômeros resinosos do primer (Carvalho et al., 1999).

Diversos sistemas adesivos autocondicionantes de frasco único têm sido lançados no mercado, atraindo a atenção dos profissionais, pela facilidade de uso e rapidez de aplicação. Os sistemas adesivos de auto condicionamento possuem monômeros ácidos, com um pH mais elevado do que os sistemas de condicionamento total, sem passos intermédios como lavagem ou secagem. Esses sistemas são constituídos de monômeros hidrofílicos e hidrofóbicos dissolvidos em um solvente orgânico do tipo acetona ou etanol, onde o monômero HEMA (hidrofílico) é um dos principais componentes, na maioria dos casos (Perdigão & Ritter, 2003). Os solventes orgânicos, altamente voláteis, dissolvem os monômeros hidrofílicos do primer e os conduzem até um contato com as fibras colágenas expostas, resultando em um entrelaçamento micromecânico, que forma uma estrutura mista de matriz colágena envolvida pela resina e alguns cristais remanescentes de hidroxiapatita, formando a camada híbrida (Nakabayashi et al., 1982).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de variações de formulação (concentração de HEMA e GDMA-P) em um sistema adesivo autocondicionante experimental de passo único na adesão à dentina.

2. METODOLOGIA

O projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e recebeu aprovação pelo parecer nº 25/2013 (CEP – FOP/UFPEl)

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, incisivos bovinos extraídos e livres de falhas, foram obtidos em frigorífico local cuja inscrição no

Ministério da Agricultura encontra-se sob regime estadual, obtendo a autorização de funcionamento e comercialização de produtos CISPOA 116. Os dentes foram limpos e armazenados e congelados em até sua utilização.

Para formulação dos adesivos experimentais autocondicionantes de passo único (mistura prévia), foram utilizados os reagentes descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Índices de GDMA-P (monômero hidrófobo) e HEMA (monômero hidrófilo) nos adesivos experimentais

	GDMA-P	HEMA
Adesivo 1	5%	40%
Adesivo 2	10%	30%
Adesivo 3	20%	20%
Adesivo 4	20%	25%
Adesivo 5	30%	10%
Adesivo 6	35%	10%

Para análise das propriedades dos materiais experimentais, volume igual dos frascos A e B foram misturados de forma homogênea. Todos os procedimentos de fotoativação foram realizados utilizando um diodo emissor de luz (Radii Cal; SDI, Bayswater, Victoria, Austrália) com irradiância mínima de 600mW/cm².

O valor de pH dos adesivos foi aferido com o auxílio do pHmetro digital utilizando eletrodo combinado de pH. O pH foi aferido num volume de 5mL de adesivo, 1min após estabilização do eletrodo no interior do material. Os resultados estão demonstrados na Tabela 2.

Para análise do grau de conversão de C=C dos adesivos, inicialmente foi avaliado por meio de espectroscopia no infravermelho médio por transformada de Fourier. Após a evaporação prévia do solvente, um volume padronizado dos materiais foi aplicado no cristal de ZnSe do equipamento. Após a obtenção do espectro inicial (monômero) utilizando co-adição de 24 varreduras e resolução de 4cm⁻¹, o material foi fotoativado por 20s e a leitura do espectro final (polímero) foi realizada após 1min, conforme previamente descrito (MORAES et al., 2009), levando em consideração a intensidade (altura) dos picos das C=C alifáticas (1637cm⁻¹) e aromáticas (1608cm⁻¹). Os resultados estão demonstrados na Tabela 2.

Sessenta incisivos bovinos foram incluídos em resina epóxi, e tiveram sua dentina exposta utilizando lixas de granulação #80 (para expor a dentina) e #600 (por 1 minuto, para padronizar a smearlayer). Dois cilíndricos de 1,5mm de diâmetro foram restaurados com resina composta (Z350, 3M ESPE) em cada superfície dentinária, e cada grupo restaurado utilizando um dos adesivos, fotoativando por 20 segundos.

O teste de resistência de união utilizado foi o microcissalhamento. Os espécimes foram testados em máquina de ensaios mecânicos até a falha da união adesiva. O padrão de falha foi observado em ampliação de 40x usando microscópio óptico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados por ANOVA e Kruskal- Wallis (5%).

Nos resultados deste estudo foi encontrada uma variação entre o grau de conversão dos adesivos experimentais testados, mostrado na tabela 2, onde o adesivo 5 foi o que obteve o menor valor (39,88%). Com relação ao valor de pH, o adesivo 1 foi o que apresentou o maior valor (pH=1.9), sendo o menos ácido dos testados neste estudo, como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Valores de pH e Grau de Conversão dos adesivos experimentais (n=5)

	pH	grau de conversão
Adesivo 1	1,9	85,53%
Adesivo 2	1,78	61,66%
Adesivo 3	1,25	50,59%
Adesivo 4	1,25	84,59%
Adesivo 5	1,16	39,88%
Adesivo 6	1,05	84,47%

Os adesivos de um passo apresentam menor resistência de união, composição com menos monômeros hidrófobos, conseqüentemente mais água e solventes na superfície dentinária em relação aos adesivos de dois passos. Então, os adesivos de um passo são sistemas mais hidrófilos e formam uma camada híbrida mais permeável à água (TAY FR et al., 2004). Esse aumento da concentração de monômeros resinosos hidrófilos na composição dos adesivos autocondicionantes de um passo pode prejudicar e comprometer a resistência de união e a durabilidade da união resina–dentina (TAY FR et al., 2003). Valores de resistência de união baixos já eram esperados nos Adesivos experimentais 1. As falhas foram predominantemente adesivas (Gráfico 1), como imaginado devido ao estudo ser com adesivos autocondicionantes experimentais.

Tabela 3. Valores de resistência de união (Mpa) e desvio padrão dos adesivos experimentais (n=20)

	Resistência de união(Mpa)	Desvio Padrão
Adesivo 1	6,01	2,4 AB
Adesivo 2	6,61	3,4 AB
Adesivo 3	7,11	2,6 A
Adesivo 4	4,58	1,4 B
Adesivo 5	7,1	3,0 A
Adesivo 6	6,69	2,2 A

Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa entre os adesivos

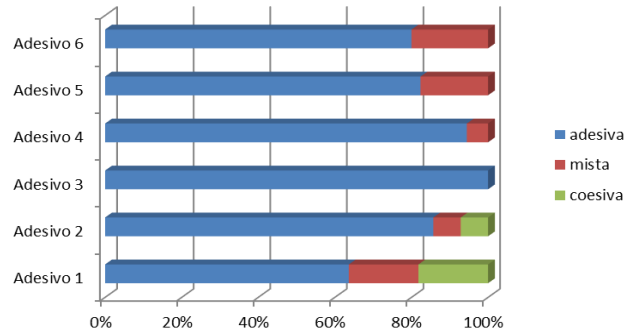


Gráfico 1. Padrão de falha das amostras após teste de microcisalhamento

4. CONCLUSÕES

A variação da concentração de monômero hidrófobo e monômero hidrófilo influenciou na resistência de união dos adesivos experimentais testados neste estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO RM, CIUCCHI B, SANO H, YOSHIYAMA M, PASHLEY, DH. Resin diffusion through the mineralized dentin matrix. **Rev OdontolUniv São Paulo**, v.13, n.4, p.417-424, 1999.

MORAES, R. R.; FARIA-E-SILVA, A. L.; OGLIARI, F. A.; CORRER-SOBRINHO, L.; DEMARCO, F. F.; PIVA, E. Impact of immediate and delayed light activation on self-polymerization of dual-cured dental resin luting agents. **Acta Biomaterialia**, v.5, n.6, p.2095-2100, 2009.

NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K.; MASHUARA, E.; The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J Biomed Mater Res**, v.16, n.3, p.265-273, 1982

PASHLEY, D.H.; TAY, F.R.; BRESCHI, L.; TJÄDERHANE, L.; CARVALHO, R.M.; CARRILHO, M.; TEZVERGIL-MUTLUAY, A. State of the art etch-and-rinse adhesives. **Dental Materials**, v.27, n.1, p.1-16, 2011.

PERDIGÃO, J.; RITTER, AV.; Adesão aos tecidos dentários. In: Baratieri LN et al. **Odontologia Restauradora Fundamentos e Possibilidades**. 3ed. São Paulo: Santos; 2003. p.83-128.

PERDIGÃO, J.; GERALDELI, S.; E HODGES, S.J.; Total-etch versus self-etch adhesive. Effect on postoperative sensitivity, **The Journal of the American Dental Association**, 134, p.1621-1629, 2003.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.; KING, N.M.; CARVALHO, R.M.; TSAI, J.; LAI, S.C.; ET AL. Aggressiveness of self-etch adhesives on unground enamel. **Oper Dent.**, v.29, n.3, p.309-316, 2004.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.; Have dentin adhesives become too hydrophilic?, **J Can Dent Assoc.**, v.69, n.11, p.726-731, 2003.