

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO PH DO *PRIMER* DE UM SISTEMA ADESIVO AUTOCONDICIONANTE EXPERIMENTAL NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO ESMALTE

WULFF, Taís Hellwig¹; SILVA, Adriana Fernandes²; BARBOSA, Marília Oliveira³, LIMA, Giana da Silveira³; OGLIARI, Fabrício Aulo⁴.

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEl), Curso de Graduação em Odontologia; ²UFPEl, Departamento de Odontologia Restauradora, ³UFPEl, Curso de Odontologia, ⁴UFPEl Engenharia de Materiais. tais_w@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Antes do desenvolvimento dos sistemas adesivos dentários a retenção entre restauração e dente era feita de forma macro-mecânica, o que causava grande perda de tecido sadio (REIS; LOGUERCIO, 2007). Essa técnica foi desbancada quando em 1955, Buonocore demonstrou que o condicionamento com ácido fosfórico em esmalte dentário proporcionava maior adesão para as restaurações de resina acrílica. Nakabayashi em 1982 descreveu o mecanismo básico de adesão aos tecidos dentários, a partir da substituição de uma camada mineral superficial por monômeros resinosos, que após polimerização *in situ*, apresentavam união micro-mecânica, sendo denominada de “hibridização” ou formação de “camada híbrida”.

A classificação atual dos sistemas adesivos se baseia na forma com que ele interage com a *lama dentinária* - restos teciduais, sangue, saliva entre outras substâncias - (REIS; LOGUERCIO, 2007). Essa interação com o substrato pode ocorrer de duas formas: 1-uma ocorre através da aplicação de um ácido como um passo separado e posterior lavagem e secagem, na qual se tem remoção total da *lama dentinária*, sendo chamada de técnica convencional (*etch-and-rinse*); 2- a outra ocorre através da aplicação de um *primer*-ácido com posterior evaporação do solvente, ou seja, esta substância continua em contato com o substrato, e a *lama dentinária* não é removida e sim modificada, sendo chamada de técnica autocondicionante (*self-etching*). Um sistema adesivo é composto de três substâncias, um ácido, um *primer* e um adesivo. Estas substâncias usadas como passos separados são os sistemas adesivos convencionais, quando juntos o ácido e o *primer* ou ácido, *primer* e adesivo; são chamados de sistemas adesivos autocondicionantes (PERDIGÃO *et al.*, 2003).

Atualmente os sistemas adesivos autocondicionantes são bastante promissores, pois apresentam redução na sensibilidade da técnica, uma vez que a desmineralização e o condicionamento do substrato ocorrem simultaneamente. Estas funções são exercidas pelos monômeros ácidos polimerizáveis presentes em sua composição (WATANABE *et al.*, 1994; CHO *et al.*, 2004; VAN MEERBEEK *et al.*, 2001). Os passos de lavagem para remoção do gel de ácido fosfórico e secagem da cavidade são dispensados, conseqüentemente há ainda redução do tempo clínico quando comparado aos sistemas adesivos convencionais que utilizam separadamente as fases de condicionamento ácido e aplicação do *primer*. Adicionalmente, os adesivos autocondicionantes, ao contrário daqueles de condicionamento total, não são lavados e não devem exibir discrepâncias entre as profundidades de desmineralização e infiltração da resina (MIYASAKA e NAKABAYASHI, 2001).

Os sistemas adesivos autocondicionantes quando comparados aos de condicionamento total apresentam semelhante desempenho mecânico à adesão em dentina, entretanto, em relação à adesão em esmalte, esses ainda apresentam limitações e dificuldades quando comparados aos sistemas convencionais. Isto se deve principalmente, à capacidade de desmineralização do substrato pelos monômeros ácidos (MOSZNER et al, 2005). Desta forma, este trabalho objetivou a síntese de um novo monômero: o polipropilenoglicol monometacrilato fosforado (Poli-P) para compor um sistema adesivo autocondicionante experimental, bem como a avaliação da influência do pH deste *primer* na resistência de união ao esmalte.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A Síntese do monômero ácido Poli P foi realizada no CDC-Bio (Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais) e após a confirmação de sua síntese por meio de Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN H^+) e Espectroscopia de Infravermelho (FTIR) passou-se para a formulação dos sistemas adesivos experimentais e controle.

Para a avaliação da resistência de união ao esmalte, foram feitas restaurações delimitadas por uma área de 1,5mm de diâmetro, sendo aplicados os diferentes tipos de sistemas adesivos experimentais, e o compósito restaurador comercial de escolha (Z250[®]-3M ESPE). Assim, o teste de microcissalhamento foi realizado em uma máquina de ensaios universais (EMIC[®]) com velocidade de 1mm/min até a fratura.

Para o teste de microcissalhamento foram empregados 55 molares humanos hígidos obtidos no banco de dentes da Faculdade de Odontologia da UFPEL. Inicialmente, os dentes foram armazenados em cloramina T 0,5% durante sete dias. Os dentes tiveram as raízes removidas e suas coroas seccionadas no sentido mesio/distal obtendo 110 faces as quais foram incluídas em tubos PVC, e suas faces planificadas até exposição do esmalte. Cinco diferentes concentrações de *primer*-ácido foram formuladas e utilizadas no estudo, tendo variação da concentração de moléculas de HEMA e de POLI-P, sendo que os grupos foram divididos em pHs não tamponados e tamponados (n= 18) (Tabela 1). O *primer* controle foi utilizado molécula de hydroxyetil metacrilato fosforado (HEMA-P) (n= 19) e como controle comercial foi utilizado Clearfil Se Bond. Cada *primer*-ácido teve seu pH mensurado em um pHmetro digital (Analion, FM 608 Brasil) conforme descrição da Tab.1. Como o objetivo do estudo foi avaliar a influencia do *primer*-ácido, foi utilizada uma resina de cobertura controle para os grupos testes e controle.

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente no software Sigmastat 3.5 (Systat inc.). Os procedimentos estatísticos utilizados foram Análise de Variâncias por postos (Kruskall-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks) seguida pelo método complementar de Dunn, considerando $p < 0,05$ como estatisticamente significativa. Regressão linear foi utilizada para verificar relação entre variáveis.

| Concentração | | 10% | 15% | 20% | 30% | 50% |
|--------------|----|------|------|------|------|------|
| pHs | NT | 1,67 | 1,57 | 1,58 | 1,42 | 1,18 |
| | T | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | CN | 2 | | | | |
| | CC | 2 | | | | |

Tabela 1: Concentrações do POLI-P e respectivos pHs, pHs do grupo controle e comercial. NT: Não Tamponado; T: Tamponado; CN: Controle; CC: Controle Comercial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A síntese do POLI-P foi obtida com sucesso em rendimento quantitativo acima de 95% sem polimerização.

Os procedimentos estatísticos utilizados mostraram que dentre os grupos estudados, quando comparados isoladamente com o controle e comercial, apenas o grupo não tamponado demonstrou ser semelhante ao mesmo, exceto o elemento poli20%[1,58] que demonstrou resistência de união estatisticamente inferior ($p < 0,05$), conforme os Gráficos 1, 2 e 3. Na comparação entre as formulações tamponadas ou não, foi possível detectar que apenas para o grupo com concentração de 30% de Poli-P a formulação não tamponada foi significativamente superior ($p < 0,05$) a correspondente formulação tamponada, com pH=2.

O modelo de regressão linear foi significativo ($p < 0,001$), demonstrando um excelente ajuste para a relação inversa existente entre concentração de Poli-P e pH ($r^2 = 0,994$). Este modelo demonstra claramente que o aumento da concentração de Poli-P está inversamente relacionado à diminuição de pH da formulação. Para a relação entre pH e resistência de união, e para a relação concentração e resistência de união o modelo de regressão linear não foi significativo.

Os elementos do grupo não tamponado contendo 10%[1,67], 15%[1,57], 30%[1,42] e 50%[1,18] de concentração de POPLI-P mostraram ser eficientes sobre a resistência de união ao esmalte segundo a estatística, o que supõe maior durabilidade dos processos restauradores. Visto isso, esse monômero torna-se um grande promissor para compor *primers* de sistemas adesivos autocondicionantes.

A utilização desses sistemas é interessante pelo fato dessa técnica ser menos sensível, exigindo pouca habilidade, tempo operatório do cirurgião dentista e também redução da sensibilidade pós operatória. Além dessas vantagens outra relevância importante é que alguns deles contêm ácidos mais fracos, o que proporciona uma desmineralização parcial e menos agressiva do substrato dental, conservando hidroxiapatita residual.

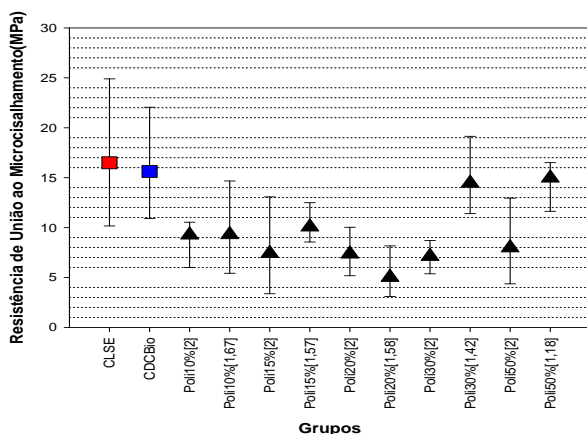


Gráfico 1: Ilustração gráfica representando medianas (símbolos), primeiro quartil e terceiro quartil (respectivamente).

Representação de Comparações Múltiplas

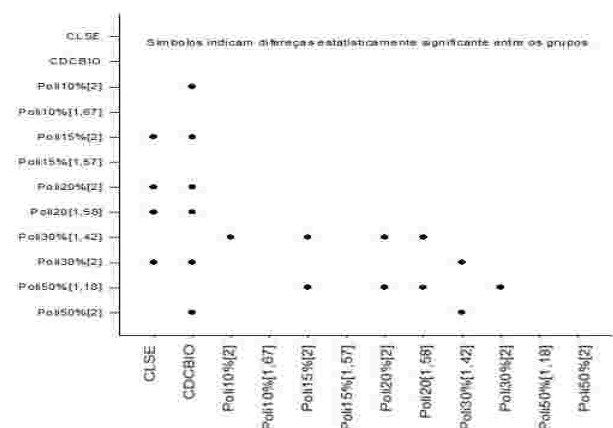


Gráfico 2: Comparativo múltiplo entre os grupos controle, controle comercial, não tamponado e tamponado.

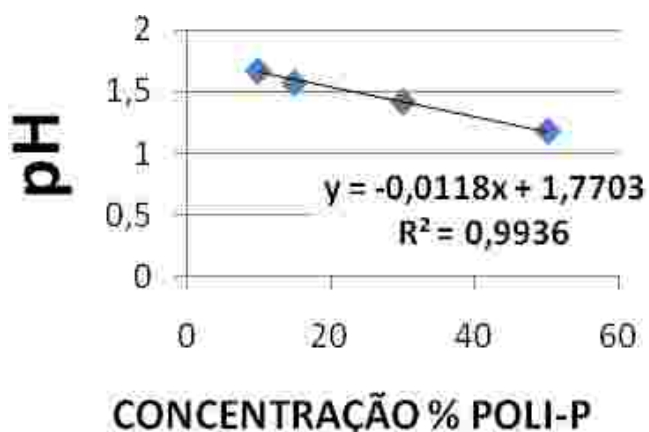


Gráfico 3: Representação gráfica demonstrando o excelente ajuste ao modelo de Regressão linear, detectada como estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

4 CONCLUSÃO

A síntese do Poli P foi alcançada tendo em vista que os primers experimentais, especialmente do grupo não tamponado mostraram significativa resistência de união, sendo que o uso deste monômero poli P deve ser melhor explorado.

5 REFERÊNCIAS

CHIGIRA H, YUKITANI W, HASEGAWA T, MANABE A, ITOH K, HAYAKAWA T, et al. Self-etching dentin primers containing phenyl-P. **J Dent Res** 1994; 73:1088-1095.

CHO BH, DICKENS SH. Effects of the acetone content of single solution dentin bonding agents on the adhesive layer thickness and the microtensile bond strength. **Dent Mater** 2004; 20:107–15.

MIYASAKA K, NAKABAYASHI N. Effect of Phenyl-P/HEMA acetone primer on wet bonding to EDTA-conditioned dentin. **Dent Mater** 2001; 17:499-503.

MOSZNER, N.; SALZ, U.; ZIMMERMANN, J. Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: a systematic review **Dent Mater** 2005, v.21, n.10, p.895-910.

PERDIGÃO, J; GERALDELE, S; HODGES, JS. Total-etch versus self – etch adhesive: Effect on postoperativesensitivity. **JADA**, v. 134, p. 1621-1629, 2003.

REIS, A; LOGUERCIO, A.D; BITTENCOURT, D.D; GÓES M.F. Resinas Compostas. **Materiais Dentários Diretos dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Santos, 2007. n.5, p.137-180.

WATANABE I, NAKABAYASHI N, PASHLEY DH. Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. **J Dent Res** 1994; 73:1212-1220.