

## **ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA INTERFACE DENTINÁRIA FRATURADA PELO TESTE DE MICROTRAÇÃO APÓS O TRATAMENTO COM UM ADESIVO AUTO-CONDICIONANTE**

Gabriela Nunes Zorzi (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Renata Corrêa Pascotto (Orientador), e-mail: gabinzorzi@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR.

**Área e subárea do conhecimento: Odontologia\ Clínica Odontológica  
4.00.00.00-1 Ciências da Saúde. 4.02.00.00-0 Odontologia**

**Palavras-chave:** Interface dentinária, teste de microtração, adesivo auto-condicionante.

### **Resumo:**

Há evidências de que componentes dos adesivos dentais possam reagir quimicamente com elementos do substrato dental, sugerindo um adicional mecanismo de retenção. Os objetivos da pesquisa foram avaliar a resistência de união entre a dentina e um sistema adesivo autocondicionante em função do tempo de armazenamento; investigar a presença de ligações químicas na interface dentária fraturada; e correlacionar a resistência de união com a presença de ligações químicas de acordo com o intervalo de tempo avaliado. Os corpos de prova foram obtidos a partir de molares humanos. Os blocos dentinários (n=10) foram restaurados com um sistema adesivo autocondicionante e resina composta. Logo após, foram seccionados em palitos para a realização do Teste de Microtração, sendo que metade dos palitos foi avaliado após 24h da confecção da restauração (T1) e a outra metade foi avaliada após 8 meses (T2). A superfície da dentina fraturada foi avaliada por meio da espectroscopia Raman a fim de se verificar a presença de interações químicas. A partir do mapa espectral Raman foi obtido o cálculo da área por integração das bandas Raman referente aos compostos orgânicos e minerais da dentina. A caracterização das modificações estruturais da dentina fraturada foi verificada utilizando as áreas das bandas citadas acima para o cálculo das taxas: mineral (Fosfato/Carbonato), orgânica (Amida I/ Amida III) e mineral matriz orgânica (Fosfato/ Amida I).

### **Introdução**

A dentina representa o substrato mais sensível aos procedimentos restauradores e com menor longevidade de união (Loguercio et al., 2008). A sua união com a resina é predominantemente micromecânica, contudo, sabe-se que além dessa adesão há a adesão química, que ocorre devido a presença de monômeros funcionais que interagem quimicamente com a

hidroxiapatita que permanece em torno das fibrilas de colágeno dentro da camada híbrida. Esta ligação química primária é pensado para tornar o vínculo mais estável e durável (Anri Fukuokaa et al, 2011). Neste estudo, após o Teste de Microtração, obtivemos a interface fraturada que consiste em um substrato ideal para a evidenciação de interações químicas entre o adesivo e o tecido dentinário, uma vez que a varredura pela técnica de espectroscopia raman foi feita diretamente nessa interface.

## Materiais e métodos

Vinte terceiros molares hígidos foram divididos em 2 grupos. A partir de cada dente, foi obtido um disco de dentina da região do terço médio coronário. Em ambos grupos, a restauração de resina composta foi realizada sobre a dentina tratada com sistema adesivo autocondicionante. No primeiro grupo (T1) as amostras obtidas foram avaliadas no tempo de 24hrs, e no segundo grupo (T2) após 8 meses de armazenamento. Os espécimes foram armazenados em uma solução de saliva artificial e, após 24h cada espécime foi fracionado em 16 palitos com secção transversal quadrangular de 0,8mm<sup>2</sup> (ISO 11405) e comprimento de 10mm. Cada palito foi posicionado em um dispositivo especial para teste de microtração e testados em tração em uma máquina universal de ensaios (EMIC DL 2000, São José dos Pinhais, PR, Brasil) até a falha. A resistência de união à dentina foi expressa em Mega Pascal (MPa). Os fragmentos foram observados em 40x (Bel MicroImage Analyser, Bel Photonics, Monza, Itália) e os modos de fraturas classificados (El Zohairy, 2010): 1. Adesiva: falha na adesão, fratura na interface; 2. Fratura coesiva em dentina: Falha do substrato, exclusivamente em dentina; 3. Fratura coesiva em resina composta: fadiga do material restaurador; 4. Mista: Quando falhas nas regiões do substrato da dentina, do adesivo e da resina composta são visualizadas no mesmo espécime. Apenas restaurações contendo fraturas adesivas ou mistas foram consideradas para a análise estatística. Para confirmar o tipo de fratura, 30% das amostras foram selecionadas aleatoriamente para análise da interface por microscopia eletrônica de varredura. Para fins estatísticos, cada bloco de dente foi considerado uma unidade experimental. Assim, os valores de resistência média de adesão das restaurações do mesmo bloco foram analisados estatisticamente por ANOVA e Tukey- Kramer ( $\alpha= 5\%$ ) e depois feito a estatística do grupo.

A análise química da interface foi conduzida utilizando uma varredura com a técnica  $\mu$ RS na face dentinária dos palitos fraturados durante o teste de  $\mu$ -TBS. Foi mensurado um palito por dente avaliado (n=10) e foram selecionados os que apresentaram maiores valores de resistência de união por grupo avaliado. Os espectros Raman foram lidos à temperatura ambiente por meio de um microscópio SENTERRA Bruker Raman (Bruker Optik GmbH, Ettingen, Alemanha). Os espectros foram excitados por uma fonte de laser 785-nm e registrados na faixa espectral de 450 a 1.800 cm<sup>-1</sup>. A potência do laser foi de 100 mW e este foi focado na amostra por meio de uma objetiva de 20x de aumento. A resolução espacial foi de 3-5 cm<sup>-1</sup>, o

tempo de integração do detector foi igual a 3 segundos e cada curva final resultou na média de 60 espectros. Foi realizada uma varredura de toda a área da dentina fraturada (0,8mm<sup>2</sup>), sendo que para a confecção do mapa Raman foram selecionados 10 pontos tanto no eixo X como no eixo y, com distância de 0,08mm entre eles. Todos os espectros foram sistematicamente recolhidos sob as mesmas condições. Após coletados os espectros, estes foram tratados com a utilização do software Origin (OriginPro 7.5 Corporation, Northampton, MA, USA). A partir do mapa espectral foi obtido um espectro médio por linha. Cada espectro foi submetido à confecção de uma linha de base e ao cálculo da área por integração das bandas Raman referente aos compostos orgânicos (Amida I - 1650cm<sup>-1</sup>, Amida III - 1245cm<sup>-1</sup>) e minerais da dentina (Fosfato v1 - 961cm<sup>-1</sup>, Carbonato - 1070cm<sup>-1</sup>). A caracterização das modificações estruturais da dentina fraturada decorrente aos tratamentos experimentais foi verificada utilizando as áreas das bandas citadas acima para o cálculo das taxas: mineral (Fosfato/Carbonato), orgânica (Amida I/ Amida III) e mineral matriz orgânica (Fosfato/ Amida I).

## Resultados e Discussão

Devido uma falha no microscópio SENTERRA Bruker Raman não foi possível realizar a análise química no grupo T2. Portanto, será apresentado os dados coletados referente ao grupo T1.

**Tabela 1.** Média das taxas mineral (Fosfato/Carbonato), orgânica (Amida I/ Amida III) e mineral matriz orgânica (Fosfato/ Amida I) para cada amostra do grupo T1.

Amostra	Mineral	Orgânica	Mineral Matriz Orgânica
1	0,551205766	0,6619355431	3,047388441
2	0,5731576167	0,6669082843	2,29532607
3	0,5538735966	0,666483187	2,582764906
4	0,6324014723	0,6673668723	2,035255532
5	0,5724922136	0,6574281035	2,420236053
6	0,6122826113	0,6623693239	2,135455075
7	0,6024877393	0,6772961951	2,067063118
8	0,5478714398	0,687072226	2,375498141
9	0,5294214646	0,6744755365	2,527589113
10	0,4636767578	0,6923132903	3,079356194

**Tabela 2.** Média e desvio padrão das taxas mineral (Fosfato/Carbonato), orgânica (Amida I/ Amida III) e mineral matriz orgânica (Fosfato/ Amida I) para o grupo T1.

	Mineral	Orgânica	Mineral Matriz Orgânica
Média	0,563887068	0,671364856	2,456593264
Desvio Padrão	0,047649094	0,011324289	0,368800854

Ao realizar uma análise bibliográfica, não foi encontrado estudos que analisaram a interação química na interface estourada, como o presente trabalho, apenas estudos em que foi realizado o mapeamento da interface adesiva e da dentina, porém sabe-se que a interface estourada é a interface mais fiel, uma vez que é a região em que ocorreu a adesão e encontra-se a camada híbrida.

### Conclusões

Por meio desse estudo foi possível caracterizar quimicamente a interface da amostra restaurada com adesivo autocondicionante e analisada no tempo inicial. Já a análise a longo prazo será feita posteriormente, quando for possível.

### Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio na concessão da bolsa de iniciação científica.

### Referências

Loguercio AD, Moura SK, Pellizzaro A, Del-Bianco K, Patslaff RT, Grande RHM, et al. **Durability of enamel bonding using two-step self-etch systems on ground and unground enamel. Operative Dentistry.** 2008; 33:79–88.

Anri Fukuokaa, Kenichi Koshirob, Satoshi Inouec, Yasuhiro Yoshidad, Toru Tanakae, Takatsumi Ikedaf, Kazuomi Suzukig, Hidehiko Sanoh, Bart Van Meerbeeki. **Hydrolytic stability of one-step self-etching adhesives bonded to dentin.** Journal of adhesive dentistry. 2011 vol:13 iss:3 pg:243 -8.