

## **“EFEITO DA UTILIZAÇÃO DO LASER DE ND:YAG NAS PROJEÇÕES DE RESINA DE SISTEMA ADESIVO, ANALISADOS POR MEV”**

**Ana Paula Dias Alves<sup>1</sup>, Egberto Munin<sup>2</sup>, Priscila C.S. Liporoni<sup>3</sup>**

1-Faculdade de Ciências da Saúde - FCS - Universidade do Vale do Paraíba - 12244-000 - São José dos Campos - SP - Brasil

Av: Fusanobu Yokota, 108 - Jd. Terras do Sul - Cep: 12236-075 - anadias@univap.br

2-Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - IP&D - Universidade do Vale do Paraíba -

Av: Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos - SP - Brasil munin@univap.br

3-Faculdade de Ciências da Saúde - FCS - Universidade do Vale do Paraíba - 12.244.000 - São José dos Campos - SP - Brasil - prili@yahoo.com

**Palavras-chave:** Tags, Dentina, Sistema Adesivo, Nd: YAG, MEV

**Área do Conhecimento:** III - Engenharias

Nos últimos 40 anos o desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas adesivos solucionaram o problema da retenção dos materiais restauradores no interior da cavidade, além de minimizar a microinfiltração marginal em cavidades circundadas por esmalte. Os avanços das duas últimas décadas foram consideráveis. Estudou-se a penetração dos adesivos por entre a dentina intertubular (formação da camada híbrida) e também intratubular (formação de tags - projeções de resina), além da discussão em torno da infiltração marginal e força de adesão. A aplicação do laser de Nd:YAG neste estudo teve o intuito de verificar um possível favorecimento à penetração do adesivo antes da polimerização do mesmo, através da dentina desmineralizada, na tentativa de minimizar o problema relacionado à dentina quanto a profundidade total do tecido desmineralizado não permeado por “primer” e “bond”, pois se o tecido não for devidamente permeado pode levar a uma zona desmineralizada não hibridizada, podendo causar deteriorização da junta adesiva.

### **INTRODUÇÃO**

O crescente avanço no desenvolvimento dos lasers proporcionou uma grande aplicação destes na Odontologia. O laser de Nd: YAG, aprovado pela FDA para utilização em tecidos moles (MATOS et al., 2000), vem sendo utilizado para tecidos duros, como na remoção de tecido cariado, limpeza e vedamento de sulcos e fissuras, obliteração dos canalículos dentinários, dessensibilização dentinária, adesão da resina, fusão e ressolidificação do esmalte para um melhor vedamento entre dente/restauração (GELSKEY et al., 1998).

O mercado odontológico, em constante atualização, vem melhorando cada vez mais os materiais restauradores. Mas estes materiais ainda apresentam limitações, como a contração de polimerização característica das resinas compostas, criando microfendas na interface dente/restauração, contribuindo para microinfiltração e possível falha na restauração. Os avanços das duas últimas décadas foram consideráveis. Estudou-se a penetração dos adesivos por entre a dentina intertubular (formação da camada híbrida) e também intratubular (formação de tags - projeções de resina), além da discussão em torno da infiltração marginal e força de adesão.

Sendo a adesão ao esmalte uma técnica relativamente simples, sem grandes requisitos, a adesão à dentina representa grande desafio. A dentina contém grande volume de água e de matéria orgânica, principalmente colágeno. Outra característica da dentina é a presença de *smear layer* que se forma na sua superfície após instrumentação, a qual oclui a entrada dos túbulos dentinários e diminui a permeabilidade dentinária até cerca de 86% (BARATIERI et al 2001).

Um grande problema relacionado à dentina situa-se no fato de que a profundidade total do tecido desmineralizado não se consegue permear por “primer” e “bond”. Isso pode levar a uma zona desmineralizada não hibridizada, o que pode causar microinfiltração e deteriorização da junta adesiva, além de hipersensibilidade pós-operatória (SANO et al., 1994).

Existe hoje no mercado uma gama muito grande de sistemas adesivos, divididos em várias gerações de acordo com o princípio de ação e/ou modo como são apresentados no mercado.

Optamos utilizar neste trabalho o Sistema Adesivo Scotchbond Multi Purpose Plus (3M Dental Products) ilustrado na figura.2 por ser um sistema adesivo de quarta geração, que remove totalmente a *smear layer*. Por ser multifrasco é composto por ácido fosfórico 35%, espessado por

sílica para condicionar esmalte e dentina por 15 segundos, primer composto por HEMA, PAA e água (pH 3.5) e adesivo contendo Bis-GMA e HEMA.

A aplicação do laser de Nd: YAG neste trabalho teve o intuito de verificar um possível favorecimento à penetração do adesivo antes da polimerização através da dentina desmineralizada, diminuindo a microinfiltração, deteriorização da junta adesiva e hipersensibilidade pós-operatória, reduzindo o acesso bacteriano ao tecido pulpar, protegendo o remanescente dental.

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo in vitro foi avaliar através de MEV, o efeito do laser de Nd:YAG sobre o sistema adesivo Scotchbond Multi Purpose Plus, antes da polimerização do mesmo.

## METODOLOGIA

Foram utilizados 16 dentes pré-molares humanos hígidos, armazenados em solução fisiológica, à temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , desde as extrações. Os dentes foram limpos com curetas periodontais, polidos com taça de borracha, pedra-pomes, água e posteriormente armazenados em formalina a 2% (ARRAIS e GIANNINI, 2002). Os mesmos receberam restaurações classe V, no terço médio da face vestibular, com pontas diamantadas (fig.1) em alta velocidade e refrigeração.



Fig.1- Ponta Diamantada Ref: 2206 (KG Sorensen)

Os dentes foram divididos em 2 grupos de 8 dentes cada, onde o grupo 1 (controle) foi utilizado o sistema adesivo Scotchbond Multi Purpose Plus (3M Dental Products) e o grupo 2 foi utilizado o mesmo sistema adesivo seguido da irradiação com laser de Nd: YAG 1.064 nm pulso

longo, antes da polimerização do sistema adesivo.

Os parâmetros utilizados foram: tempo de irradiação de 30 s, frequência de 30 Hz, energia de 15mJ por pulso. Todos os grupos tiveram os dentes restaurados com resina composta Z250 (3M Dental Products).

As amostras foram armazenadas em uma umidade relativa 100% a  $37^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas em estufa (ARRAIS e GIANNINI, 2002). Depois de seccionadas longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual, utilizando-se disco diamantado em máquina para cortes metalográficos. As superfícies axiais das amostras, foram desgastadas em politriz utilizando-se lixas de óxido de alumínio com granulação 1200 por 20 segundos cada e em seguida submetidas à lavagem com água com seringa por 20 segundos.



Fig.2- Sistema Adesivo Scotchbond Multi Purpose Plus (3M Dental Products)

As amostras foram polidas com feltros *Diamond (FGM)* contendo pastas de alumina (Buehler) nº 2 ( $0,5\mu\text{m}$ ) e nº 3 ( $0,03\mu\text{m}$ ), acoplado em caneta de baixa rotação. Foram utilizados dois feltros para cada grupo, sendo um utilizado com a pasta de alumina nº 2 e o outro com pasta de alumina nº3.

O grupo 1 teve a superfície condicionada com ácido fosfórico a 35% por 3 minutos e o grupo 2 teve a superfície condicionada pelo mesmo ácido fosfórico a 35 % por 15 segundos. A seguir as amostras foram lavadas com água com auxílio de uma seringa por 30 segundos. O grupo 2, ilustrado na figura 5 teve a superfície desmineralizada com ácido clorídrico a 30% por 24 horas e hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos (FERRARI, VICHI e GRANDINI, 2001).

Este condicionamento superficial foi realizado com o intuito de possibilitar a

observação das projeções de resina sobre a interface resina/dentina.

As amostras foram avaliadas por Microscopia Eletrônica de Varredura em um equipamento Jeol modelo JSM-5310, no laboratório LAS no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).

## RESULTADOS

Tem sido estabelecido que variações na espessura da camada híbrida têm pouca influência nos valores de adesão. Outros fatores, tais como áreas de dentina intertubular exposta, o diâmetro e a quantidade de túbulos abertos pelo ácido, o número e a extensão de túbulos secundários laterais, apresentam um papel mais importante na obtenção das resistências adesivas (BARATIERI et al 2001).

Neste estudo aplicamos o laser de Nd:YAG na tentativa de promover uma maior penetração do adesivo SBMP

Ao analisar a fotomicrografia da figura 3 referente ao grupo 1 (controle-SBMP) pôde-se observar que as projeções de resina se apresentaram rompidas, devido provavelmente a etapa de lavagem do agente condicionador com jato de seringa tríplice.

Na figura 4, observamos a fotomicrografia do grupo 2 (SBMP + laser antes da polimerização), onde foi possível constatar rompimento das projeções de resina com menor intensidade do que visto na figura 3 fotomicrografia do grupo 1 (controle-SBMP).

Na figura 5, fotomicrografia do grupo 2 (SBMP + laser antes da polimerização) foi realizado uma desmineralização do dente com HCl a 30% por 24 horas e hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos (FERRARI, VICHI e GRANDINI, 2001) para melhor visualização da morfologia dos tags. Pôde-se observar nesta figura 5, um colapsamento das projeções de resina-tags, devido à incorreta manipulação da amostra durante o preparo e transporte da mesma até o MEV.

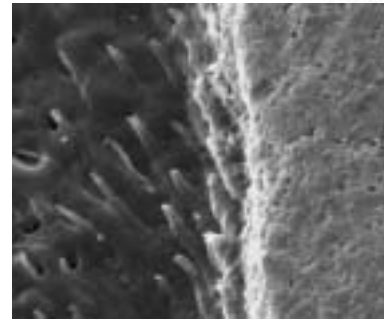


Fig.3- Fotomicrografia do grupo 1 (controle-SBMP)

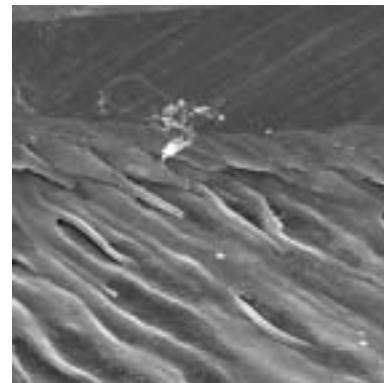


Fig. 4- Fotomicrografia do grupo 2- SBMP + laser antes da polimerização.

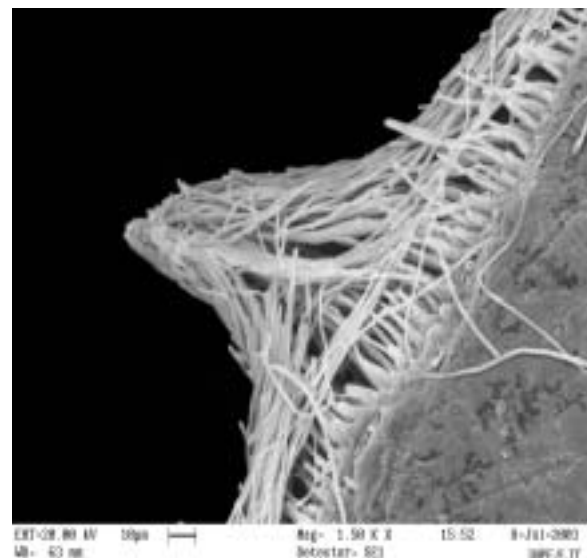


Fig.5- Fotomicrografia do grupo 2 (SBMP + laser antes da polimerização) desmineralizado com HCl a 30% por 24 horas e hipoclorito de sódio a 2% por 10 minutos Magnificação 1500. Barra 10 µm.

## CONCLUSÃO

Até o presente momento não foi possível concluir se a aplicação do laser de Nd:YAG promoveu favorecimento à penetração do adesivo

antes da polimerização através da dentina desmineralizada pelo ácido fosfórico a 35%, sendo necessário estudos complementares para a conclusão deste trabalho.

### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), laboratório LAS. Em especial à prof<sup>a</sup> Maria Lúcia Brizon de Mattos pelo auxílio na microscopia eletrônica.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

**ADESÃO AOS TECIDOS DENTÁRIOS.** In: BARATIERI et al., Odontologia Restauradora fundamentos e possibilidades. 1. ed. São Paulo: Santos, 2001. P.85-128.

ARRAIS, C. A. G; GIANNINI, M. Morphology and thickness of the diffusion of resin through demineralized or unconditioned dentinal matrix. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v.16, n. 2, p. 115-120, 2002.

FERRARI, M; VICHI, A; GRANDINI, S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root

canal walls: an SEM investigation. **Dental Materials**, v.17, p.422-429 2001

GELSKEY, S. C. et al. Vapor emissions resulting from Nd:YAG laser interaction with tooth structure. **Dental Mater.**, v.14, p. 453-457, nov., 1998.

MATOS, A. B et al. Nd:YAG laser influence on tensile bond strength of self-etching adhesives systems. **J. Clin. Laser Med. Surg.** v.18, n.5, p. 253-257, 2000.

SANO, H. et al. Microporous dentin zone beneath resin- impregnated layer. **Oper. Dent.**, v.19, p. 59-64, 1994.