

# EFEITO DO LASER DE Nd:YAG NA RESISTÊNCIA À DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE QUANDO ASSOCIADO À APLICAÇÃO DE FLUORETO

Viviane Pereira Goulart e Denise Maria Zezell  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

A utilização da irradiação *laser* para a prevenção da cárie baseia-se na atuação junto ao esmalte dental na tentativa de torná-lo mais resistente ao desafio cariogênico. Neste contexto, o agente mais utilizado e reconhecido para prevenção da cárie é o flúor [1]. A cárie dental é um processo patológico que resulta na destruição dos tecidos dentais sendo que esta se caracteriza pela perda de mineral dos mesmos, principalmente pela ação de ácidos produzidos pelas bactérias cariogênicas na presença de carboidratos fermentáveis. Estudos têm demonstrado que a utilização do *laser* associado à aplicação tópica de flúor pode reduzir potencialmente a progressão da lesão de cárie, sendo que a irradiação *laser* é capaz de aumentar a difusibilidade do flúor, fazendo com que ocorra maior absorção deste íon [2]. Deste modo, a terapia *laser* associada ao flúor tem se tornado uma alternativa com boa perspectiva como coadjuvante na prevenção da cárie, cuja tecnologia permite aplicação em larga escala e possibilita resultados satisfatórios em curto prazo e com grande durabilidade de efeitos[3].

## OBJETIVO

Os objetivos deste trabalho foram avaliar os efeitos da irradiação do esmalte com o laser de Nd:YAG ( $\lambda = 1,064 \mu\text{m}$ ), associado ou não à aplicação tópica de flúor, por meio da análise da quantidade de conteúdo orgânico e carbonato das amostras antes e após as irradiações empregando-se a técnica de ATR-

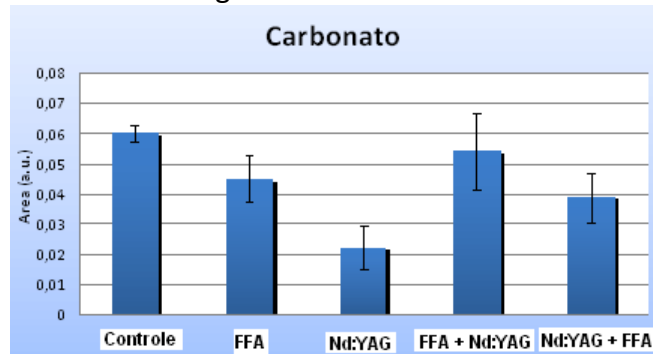
FTIR; quantificar a quantidade de fluoreto de cálcio formado imediatamente após as irradiações, além de verificar a retenção do mesmo após submissão das amostras ao desafio cariogênico *in vitro*.

## METODOLOGIA

Para a realização do estudo *in vitro*, foram confeccionados 150 blocos de esmalte humano, os quais foram aleatoriamente divididos em 5 grupos de 30 blocos cada: G1 – sem tratamento; G2 – tratado com flúor fosfato acidulado (FFA, 1,23% F<sup>-</sup>) durante 4 minutos; G3 – irradiado com laser de Nd:YAG (60 mJ / pulso, taxa de repetição de 5 Hz e densidade de energia de 84,9 J/cm<sup>2</sup>); G4 – irradiado com laser de Nd:YAG seguido da aplicação tópica de FFA; G5 – tratado com FFA e, em seguida, irradiados com laser de Nd:YAG. Após os tratamentos propostos, 10 amostras de cada grupo foram submetidas à análise composicional por ATR-FTIR; outras 10 amostras de cada grupo foram submetidas à análise de fluoreto de cálcio formado. As 10 amostras restantes foram submetidas à ciclagem de pH e, em seguida, a retenção de fluoreto de cálcio foi avaliada. Para a análise de ATR-FTIR foi realizada 3 medições por amostra, 60 scans em uma resolução de 8cm<sup>-1</sup>, considerando as bandas de: carbonato: 861 cm<sup>-1</sup>; amida I e água: 1650 cm<sup>-1</sup>; amida II e carbonato: 1395 cm<sup>-1</sup>, 143 cm<sup>-1</sup>, 1534 cm<sup>-1</sup>; fosfato: 956 cm<sup>-1</sup>, 1092 cm<sup>-1</sup>. A análise estatística foi realizada empregando-se Análise de Variância e teste de Tukey, de forma individual para cada avaliação, considerando o nível de significância de 5%.

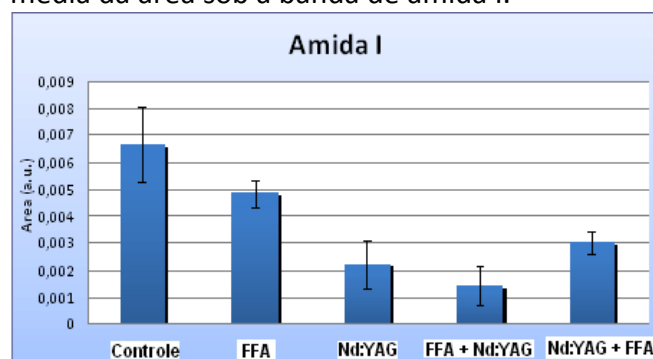
## RESULTADOS

A irradiação com laser de Nd:YAG reduziu significativamente o conteúdo de carbonato da superfície do esmalte quando comparado ao grupo não irradiado, como pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1** - Médias e erro padrão da área sob a banda de carbonato ( $861\text{ cm}^{-1}$ ) respectivas aos tratamentos proposto.

A Figura 2 representa qualitativamente a média da área sob a banda de amida I.

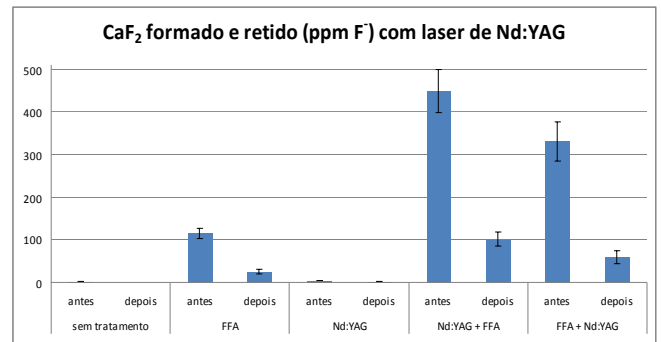


**Figura 2:** Médias e erro padrão das áreas sob a Banda de Amida I respectivas dos tratamentos proposto.

Avaliando o comportamento da Amida I, em todos os tratamentos que envolveram o *laser* em seu procedimento, observou-se uma diminuição no esmalte.

A figura 3 mostra os resultados obtidos pela análise de flúor nos cinco grupos testados, no qual é representada a concentração de flúor ( $\mu\text{g F} / \text{cm}^2$ ) das amostras após os tratamentos ( $\text{F}^-$  formado) e após à desmineralização ( $\text{F}^-$  retido).

O Nd:YAG se mostrou efetivo no aumento da formação e da retenção de flúor em seu tratamentos. Quando o *laser* está associado com flúor, a sua retenção e a formação são significativamente maiores que nos grupos em que somente é aplicado FFA.



**Figura 3** - Concentração de flúor antes e após a ciclagem de pH nos tratamentos proposto.

## CONCLUSÕES

- A irradiação com o laser de Nd: YAG se mostrou capaz de promover alterações químicas no esmalte, como perda de carbonato e matéria orgânica (amidas);
- O *laser* de Nd: YAG quando combinado com o FFA aumenta a formação e a retenção de flúor no esmalte evidenciando o seu sinergismo com o flúor;
- As alterações químicas ocasionadas nas amostras irradiadas provavelmente são as responsáveis pela redução da desmineralização do esmalte encontrada no estudo anterior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1].Cury, J.A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. *Odontologia Restauradora - Fundamentos e Possibilidades*. 1ed. São Paulo: Santos & Quintessence, 2001, p.33-68.
- [2].Ana, P.A.; Zzell, D.M.; Blay, C.C.; Blay, A.; Eduardo, C.P.; Miyakawa, W. Thermal analysis of dental enamel following E,Cr:YSGG *laser* irradiation at low fluences. *Lasers Surg Med*, v. 16, supl., p. 53, 2004.
- [3].Oho, T.. Morioka, T. A possible mechanism of acquired acid resistance of human dental enamel by *laser* irradiation. *Caries Res*, v. 24, n.2, p. 86-92, 1990.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Cepid/FAPESP 05/51689-2; Instituto Nacional de Fotônica - CNPq/PIBIC - 573.916/2008-0.