

# Irradiação de *laser* Nd:YAG utilizando fotoabsorvedores para prevenção de erosão dental: Cálculo do coeficiente de atenuação óptica e análise da variação de temperatura superficial e pulpar

Gabriela Vieira Gomes e Denise Maria Zezell  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

A utilização do *laser* Nd:YAG na odontologia apresenta resultados—promissores na prevenção de lesões de desmineralização no tecido dental através dos efeitos térmicos promovidos na superfície irradiada, alterando química e morfológicamente sua estrutura através de mudanças nos parâmetros da rede cristalina, formando fases cristalográficas mais resistentes à desmineralização [1][2].—O comprimento de onda do Nd:YAG ( $\lambda = 1064\text{nm}$ ) é pouco absorvido pela hidroxiapatita, sendo necessário o uso de um composto fotoabsorvedor compatível com a região de absorção do *laser*, favorecendo a absorção da maior parte dos fótons na superfície do tecido duro e diminuindo os riscos de danos à polpa dental por aquecimento.

## OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi calcular o coeficiente de atenuação óptica e avaliar a variação de temperatura superficial e pulpar das amostras irradiadas com *laser* Nd:YAG ( $\lambda = 1064\text{nm}$ ) para prevenção de erosão dental.

## METODOLOGIA

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do IPEN – CNEN/SP sob N°149/14 e (comitê de ética dentes humanos). Na primeira parte do estudo, para avaliar a variação de temperatura superficial e calcular o coeficiente de atenuação, 60 blocos de dentina radicular bovina e 60 blocos de esmalte bovino foram

divididos em 3 grupos aleatoriamente ( $n=20$ ) inicial: G1E e G1D – esmalte sem tratamento e dentina sem tratamento, respectivamente; G2E e G2D – irradiação com *laser* de Nd:YAG utilizando uma pasta à base de carvão mineral como fotoabsorvedor (1064nm, 0,6W, 10Hz) em esmalte e dentina; G3E e G3D – irradiação de *laser* de Nd:YAG (padrões G2) das amostras de esmalte e dentina utilizando dentifrício escuro (*Black is White, Curaprox®*) como fotoabsorvedor. Na segunda parte do estudo, para avaliar a variação da temperatura pulpar, 10 dentes humanos foram divididos em 2 grupos ( $n=5$ ): T1 – irradiação com *laser* de Nd:YAG (1064nm, 0,6W, 10Hz) utilizando pasta à base de carvão mineral como fotoabsorvedor; T2 – irradiação com *laser* de Nd:YAG (padrões T1) utilizando dentifrício escuro (*Black is White, Curaprox®*) como fotoabsorvedor.

Os grupos iniciais foram analisados por Tomografia por Coerência óptica (OCT), para calcular o coeficiente de atenuação, e Câmera Termográfica acoplada a um computador com software ThermaCam, para avaliar a variação da temperatura superficial.

As amostras da segunda parte do estudo também foram analisadas através da câmera termográfica e do *software* ThermaCam, além da utilização de termopares de resposta rápida tipo K posicionados no interior do dente, possibilitando avaliar a variação da temperatura pulpar.

## RESULTADOS

A análise de temperatura superficial demonstrou aumento de temperatura acima de X graus nos grupos G2 e G3, tanto em esmalte quanto em dentina. Tal temperatura é capaz de alterar morfologicamente a superfície irradiada, tornando-a mais resistente à desmineralização. A variação de temperatura pulpar foi analisada utilizando termopares de resposta rápida tipo K, que demonstraram aumento de temperatura de X graus. Na literatura, um aumento na temperatura pulpar acima de 5°C é capaz de lesar permanentemente a polpa. O valor do coeficiente de atenuação óptica após irradiação aumentou, principalmente nos grupos que utilizaram dentifrício escuro como fotoabsorvedor, demonstrando aumento da absorção de Nd:YAG pelo tecido quando este material é utilizado.

## CONCLUSÕES

Foi possível concluir que a utilização do dentifrício escuro como fotoabsorvedor na irradiação de laser de Nd:YAG apresenta os efeitos térmicos desejados quando utilizado nos padrões de irradiação corretos, tornando a superfície irradiada mais resistente à desmineralização e sem lesar a superfície ou o tecido pulpar, apresentando resultados semelhantes aos estudos já aceitos em literatura, tanto em esmalte quanto em dentina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] PEREIRA, D.L.; FREITAS, A.Z.; BACHMANN, L.; BENETTI, C.; ZECELL, D.M.; ANA, P.A. Variation on Molecular Structure, Crystallinity, and Optical Properties of Dentin Due to Nd:YAG Laser and Fluoride Aimed at Tooth Erosion Prevention. *Int J Mol Sci.* pii: E433. 2018.

[2] ANA, P.A.; TABCHOURY, C.P.M.; ZECELL, D.M. *Caries Res*, 46, 441, 2012.

[3] BOARI, H. G. D. et al. Absorption and thermal study of dental enamel when irradiated with Nd: YAG laser with the aim of caries prevention. *Laser Physics*, v. 19, n. 7, p. 1463-1469, 2009.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC