



joao.silveira@fmd.ulisboa.pt

Incorporação de flúor no esmalte durante o branqueamento dentário



SILVA S.¹, SILVEIRA J.², PESSANHA S.¹, FONSECA M.^{1,3}, MARQUES D.², MATA A.²

- 1 Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, LIBPhys FCT UID/FIS/04559/2013
- 2 Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, GIBBO-LIBPhys FCT UID/FIS/04559/2013
- 3 Universidade Europeia, Laureate International Universities,

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O branqueamento dentário é um tratamento, associado a alterações da composição elementar e organização molecular do esmalte^{1,2}. A diminuição da solubilidade da hidroxiapatite através da incorporação de flúor, formando fluorhidroxiapatite, poderá diminuir as alterações causadas por este tratamento³. Estão disponíveis para o Médico Dentista produtos de branqueamento com formulações galénicas com e sem flúor.

Este estudo *in vitro* teve como objectivos avaliar os efeitos do branqueamento dentário em amostras de esmalte dentário: (1) na incorporação de flúor através da técnica nuclear de PIGE (Particle Induced Gamma-Ray Emission) e; (2) na desmineralização do esmalte dentário através de μ -espectroscopia de Raman.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 24 amostras de esmalte dentário aleatorizadas em três grupos: Grupo A – OPL PF (Opalescence PF 16%, Ultradent), Grupo B – OPL GO (Opalescence GO 6%) e Grupo C – VS 16 (Vivastyle 16%, Ivoclar-Vivadent). As características dos produtos são apresentadas na tabela 1.

As amostras foram analisadas com recurso a técnicas de PIGE e μ -Raman antes e após o protocolo de branqueamento dentário advogado pelo fabricante. Entre as aplicações, as amostras foram conservadas em saliva artificial. A análise por PIGE foi realizada no acelerador Tandem de 3 MV, utilizando um feixe de prótons com uma energia de 3,1 MeV. Para cada amostra foram realizadas medições pelo menos em 3 pontos e testes de reprodutibilidade. A análise por Raman foi realizada no espectrómetro confocal μ -Raman com fonte de laser diodo de 785 nm realizando medições em 20 pontos por amostra, de modo a determinar a razão de despolarização da banda de alongamento simétrico do fosfato. Os resultados de PIGE obtidos encontram-se expressos como rácio flúor/fósforo (F/P) em média \pm desvio padrão. Os espectros de μ -Raman encontram-se expressos em unidades arbitrárias (média \pm desvio padrão). Realizou-se um teste t de student emparelhado com recurso a software estatístico apropriado (SPSS v23, IBM, USA). O nível de significância estatística estabelecido foi de 0.05.

Grupo	Princípio activo	Concentração P.A.	Flúor	Posologia
Grupo A	Peróxido de carbamida	16%	Presente	8h/dia, 14 dias
Grupo B	Peróxido de hidrogénio	6%	Presente	30min/dia, 10 dias
Grupo C	Peróxido de carbamida	16%	Ausente	8h/dia, 14 dias

Tabela 1 – Características da composição dos produtos de branqueamento e regime de aplicação nas amostras de esmalte.

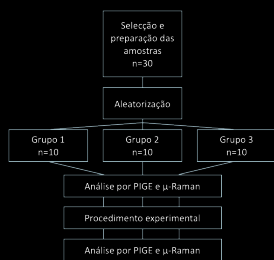


Figura 1 – Diagrama do estudo

RESULTADOS

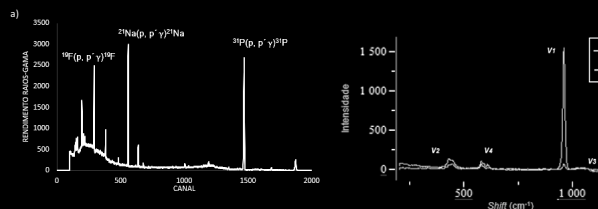


Figura 2 – Espectros tipo da análise das amostras de esmalte por a) PIGE e b) μ -Raman

Rácio Flúor/Fósforo no esmalte dentário

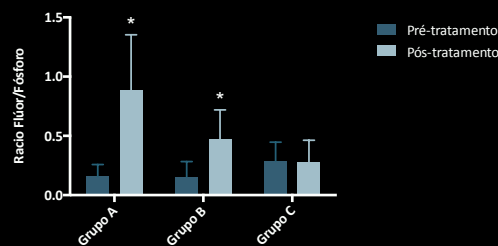


Figura 3 – Rácio F/P no esmalte dentário antes e após a realização do branqueamento dentário. (n=72). (*) O rácio F/P registado nos grupos A e B no pós tratamento é significativamente maior quando comparado com o pré-tratamento

Razão de despolarização do fosfato

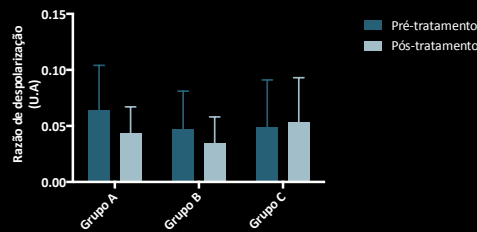


Figura 4 – Razão de despolarização da banda de alongamento simétrico do grupo fosfato no esmalte dentário, antes e após a realização do branqueamento dentário. (n=532).

DISCUSSÃO

- A utilização dos produtos de branqueamento testados contendo flúor traduziu-se num aumento significativo da quantidade de flúor presente no esmalte superficial do dente (Grupo A e B).
- A incorporação de flúor no grupo A, quando comparada com o grupo B é proporcionalmente maior. Esta diferença poderá estar associada a um maior tempo e maior número de aplicações verificadas no grupo A. Registou-se uma diminuição do rácio de despolarização do fosfato em algumas amostras dos grupo A e B. Esta diminuição é sugestiva de uma remineralização superficial do esmalte⁴.
- Na generalidade das amostras de todos os grupos, verificou-se uma clara diminuição da intensidade do sinal de fundo de fluorescência nos espectros de Raman. Esta diminuição é sugestiva da perda de matéria orgânica nas amostras medidas^{5,6}.

CONCLUSÕES

A utilização dos produtos de branqueamento testados, contendo flúor, provocou um aumento da concentração deste elemento no tecido e sugere um aumento da mineralização superficial do esmalte.

REFERÊNCIAS

1. Castro, J., Godinho, A. Mata, J. M. Silveira and S. Pessanha (2016). "Study of the effects of unsupervised over-the-counter whitening products on dental enamel using μ -Raman and μ -EDXRF spectroscopies." *Journal of Raman Spectroscopy* 47(4): 444-448. 2. Silveira, J. S., Coutinho, D., Marques, J., Castro, A., Mata, M. L., Carvalho and S. Pessanha (2018). "Raman spectroscopy analysis of dental enamel treated with whitening products: influence of saliva on the remineralization." *Spectrochim Acta B Mol Biomol Spectrosc* 198: 145-149. 3. Shi, C., J. M. (1999). "Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride." *Acta Odontol Scand* 57(6): 325-329. 4. Buchwald, T. Z., Okulus and M. Szybowicz (2017). "Raman spectroscopy as a tool of early dental caries detection—new insights." *Journal of Raman Spectroscopy* 48(8): 1094-1102. 5. Ko, A. C. M., Newko, M. G., Sowa, C. C., Dong, B., Clapham and L. P. Choo-Smith (2008). "Early dental caries detection using a fibre-optic coupled polarization-resolved Raman spectroscopic system." *Opt Express* 16(9): 6274-6284. 6. Silveira, J. M., S. Loureiro, A. D. Mata and M. L. de Carvalho (2012). "Identification of oxygen in dental enamel following tooth bleaching using confocal micro Raman spectroscopy." *Journal of Raman Spectroscopy* 43(8): 1089-1093. 7. Wilson, D., C. Xu, L. Hong and Y. Wang (2009). "Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding." *J Mater Sci Mater Med* 20(4): 1001-1007.