



# Incorporação de flúor no esmalte após aplicação de verniz com fluoreto de sódio

Kateline Dias<sup>1</sup>, Iulian Otel<sup>1</sup>, Micaela Fonseca<sup>1,3</sup>, Sofia Pessanha<sup>1</sup>, João Silveira<sup>\*2</sup>, António Mata<sup>2</sup>

- 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



## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A utilização de produtos contendo fluoreto de sódio tem demonstrado eficácia clínica no tratamento da hipersensibilidade dentária<sup>1</sup>. No entanto, justifica-se a compreensão exaustiva do mecanismo de acção destes produtos nomeadamente, a caracterização dos tecidos mineralizados do dente sujeitos à acção destes produtos. A compreensão deste mecanismo é dificultada pelas características químicas do flúor enquanto elemento de baixo número atómico e elevada capacidade de reacção com outros elementos que compõem o dente..

Este estudo *in vitro* teve como objectivo avaliar os efeitos da aplicação de um verniz, utilizado no tratamento da sensibilidade dentária, em amostras de esmalte dentário: (1) na incorporação de flúor através da técnica nuclear de PIGE (Particle Induced Gamma-Ray Emission), (2) na desmineralização através de  $\mu$ -espectroscopia de Raman e (3) na composição elementar por XRF (fluorescência de raios-X),

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 20 amostras de esmalte dentário aleatorizadas em 2 grupos. As amostras de grupo A foram tratadas com um verniz contendo 5% de fluoreto de sódio (ProFluoride Varnish, VOCCO) (correspondente a 22600 ppm de flúor) e as amostras do grupo B foram sujeitas apenas à escovagem com pasta não fluoretada (Pasta Dentífrica Couto, Couto).

As amostras foram analisadas com as técnicas de PIGE,  $\mu$ -Raman e XRF antes e após a aplicação do verniz<sup>2,3,4</sup>. Após aplicação dos produtos de tratamento, as amostras foram conservadas em saliva até à leitura laboratorial.

A análise por PIGE foi realizada no acelerador eletrostático Tandem de 3MV. Foi utilizado um feixe de prótons a 3,2 MeV realizando medições em 1 a 2 pontos por amostra. A análise por Raman foi realizada num espectrómetro confocal  $\mu$ -Raman com fonte de laser diódo de 785 nm realizando medições em 10 pontos por amostra, de modo a determinar a razão de despolarização da banda de alongamento simétrico do fosfato (960  $\text{cm}^{-1}$ ). Os resultados de PIGE obtidos encontram-se expressos como ppm (p/p) de flúor no esmalte, a razão de despolarização de  $\mu$ -Raman encontra-se expressa em unidades arbitrárias e os resultados de XRF encontram-se expressos em % da composição elementar do esmalte (p/p). O teste t de student, one-way ANOVA e Tukey post hoc foram utilizados conforme apropriado e o nível de significância estatística foi estabelecido em  $\alpha=0,05$ .

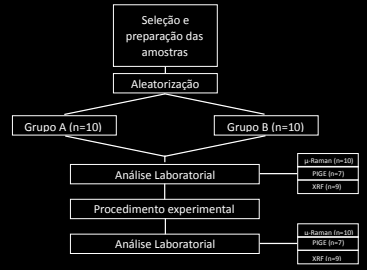


Figura 1 – Diagrama do estudo

## DISCUSSÃO

No grupo A, a utilização de um verniz contendo fluoreto de sódio 5% resultou numa incorporação de flúor de forma significativa no esmalte dentário(p=0,001).

Também no grupo A, a utilização do verniz resultou numa diminuição da razão de despolarização medida, o que representa um aumento da cristalinidade do esmalte superficial tratado (p=0,015).

A análise elementar demonstrou um aumento do conteúdo mineral de Fósforo e Cálcio nas amostra do grupo A.

Os resultados obtidos são encorajadores para a prossecução de estudos semelhantes noutros tecidos mineralizados, nomeadamente a dentina cervical e reticular.

## CONCLUSÕES

A utilização do verniz com fluoreto de sódio resulta no aumento da concentração de flúor, cálcio, fósforo e orientação cristalina do esmalte dentário.

## RESULTADOS

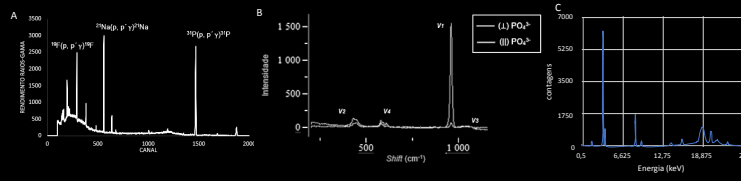


Figura 2 – Espectros tipo da análise das amostras de esmalte por a) PIGE, b)  $\mu$ -Raman e c) XRF

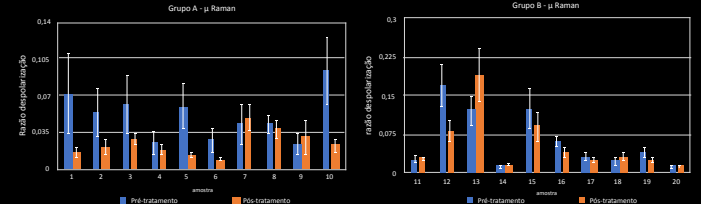


Figura 3 - Gráficos com a razão de despolarização obtida por espectroscopia de Raman, calculada para os grupos A e B, antes e após o tratamento. Verificou-se uma diminuição significativa da razão de despolarização no grupo A (p=0,015). No grupo B, apesar de a diferença não ser significativa (p=0,114), regista-se uma tendência de aumento de orientação cristalina da hidroxipatite

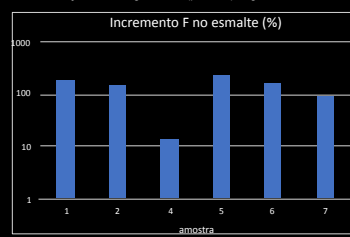


Figura 4 – Gráfico do incremento de Flúor no esmalte dentário das amostras do grupo A obtidas por PIGE. O incremento de Flúor no esmalte correspondeu a uma diferença média de 34,68% (p=0,001)

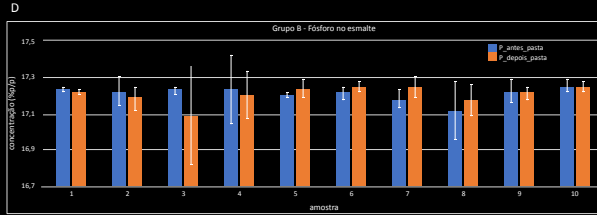
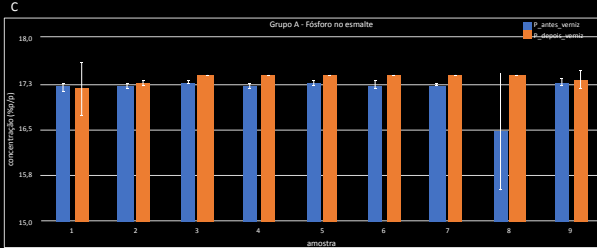
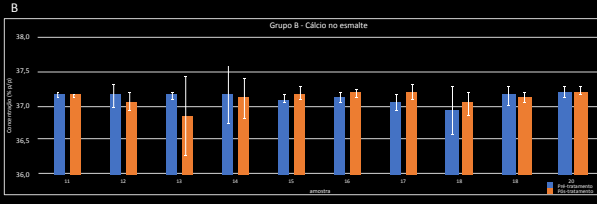
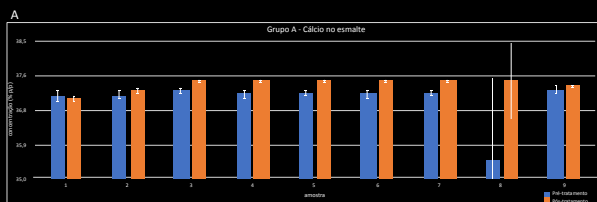


Figura 5 – Gráficos da concentração de Cálcio (A e B) e Fósforo (C e D) no esmalte, antes e após tratamento para os dois grupos. No grupo A, verificou-se um aumento significativo do conteúdo elementar de Cálcio (gráfico A, p=0,006) e de Fósforo (Gráfico C, p=0,006)

## REFERÊNCIAS

- 1. Anderson CJ, Kugel G, Gorbach R. A randomized, controlled comparison of two professional dental desensitizing agents (immediately post treatment and 2 months post treatment). Am J Dent. 2018 Dec;31(6):297-300.
- 2. Alex C-T, Ko Lm, Png Cho-Suen, Mark Heiko, and Michael G. Sowa. Detection of early dental caries using polarized Raman spectroscopy. Optics Express. 2006 14(1):203-215
- 3. J. Gattini, J. Godinho, A. Mata, J. M. Silveira S. Pessanha. Study of the effects of fluorozincated over the enamel whitening products on dental enamel using  $\mu$ -Raman and  $\mu$ -EDXRF spectroscopies. J Raman Spectrosc. 2016 47 (4):444-448
- 4. M. Fonseca P, Mateus, C. Santos, J. Cruz, H. Silva, H. Luis, L. Martins, A.P. Jesus. Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. B Beam Interact. with Mater. Atoms. 10-13 2017