

ANÁLISE MINERAL DA APATITA DENTAL APLICADA ÀS CIÊNCIAS FORENSES: ESTUDO POR DRX, FTIR E ESPECTROSCOPIA RAMAN

Silva, L.G.M.¹, Silva, T.G.¹, Souza, P.C.¹, Pinto-Coelho, C.V.¹

¹Universidade Federal do Paraná

RESUMO: Os dentes humanos são compostos predominantemente por hidroxiapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, com múltiplas substituições em todos os sítios cristalográficos, as quais influenciam diretamente no comportamento físico-químico da estrutura dental. Do ponto de vista histológico, um dente é compartimentado em quatro regiões principais: esmalte, dentina, cemento e polpa, das quais apenas a última não é mineralizada. Ao longo da vida de um indivíduo, as condições fisiológicas singulares, as trocas iônicas promovidas pelo ambiente bucal, o uso (sobretudo os esforços decorrentes da mastigação) e o envelhecimento desencadeiam uma série de alterações na estrutura cristalina do mineral, as quais são capazes de serem analisadas por meio do emprego das técnicas analíticas convenientes e tornam os dentes registros particulares de cada ser humano, constituindo, portanto, promissoras ferramentas para uso na Criminalística. Neste trabalho são apresentados os resultados das análises de difratometria de raios X (DRX), espectroscopia de absorção de infravermelho (FTIR) e espectroscopia Raman de dentes decíduos e permanentes, incluindo-se os terceiros molares, buscando a quantificação da redução da cristalinidade da apatita dental e a caracterização das substituições iônicas em função do envelhecimento, informações cuja associação permite a estimativa da idade média de indivíduos. O valor de cristalinidade de um sólido pode ser determinado a partir da equação de Scherrer, que utiliza parâmetros técnicos do difratômetro e informações extraídas do difratograma para estimar o tamanho médio do cristalito do material. O estudo de dentes decíduos nesta pesquisa mostra valores próximos a 40 nm e variações consideráveis para as diferentes posições da arcada. Os dentes permanentes, excetuando-se os terceiros molares, exibem nítida redução em função da idade, apresentando um tamanho médio de cristalito de 35 nm para o paciente mais novo e de 19 nm para o mais velho. Nos terceiros molares, por sua vez, verificam-se valores médios de 50 nm, sem um contraste significativo entre os pacientes. A análise de FTIR aponta tênues desvios dos picos correspondentes aos íons fosfato e carbonato nas diferentes dentições, mas o resultado mais notável se refere à relação das intensidades relativas entre estes, a qual evidencia a maior presença do ânion carbonato na estrutura dental de pacientes mais velhos. Na espectroscopia Raman verificam-se desvios ainda mais significativos dos picos referentes às vibrações dos íons fosfato e carbonato, evidenciando consideráveis diferenças entre a estrutura cristalina da apatita que compõe dentes decíduos e aquela que integra a dentição permanente. Observados os resultados desta pesquisa, comprovam-se a redução da cristalinidade e o incremento do ânion carbonato na estrutura dental em função do envelhecimento, constatações de potencial aplicação na estimativa da idade média de indivíduos e, portanto, notável relevância para as Ciências Forenses. Nota-se também a variação da cristalinidade em dentes com diferentes funções na arcada e, por fim, a inadequação de terceiros molares ao propósito forense, ao passo que se formam num estágio posterior e não são expostos ao uso e ao ambiente bucal por tempo equivalente aos demais.

PALAVRAS-CHAVE: APATITA; GEOLOGIA FORENSE, DRX, FTIR, RAMAN.