

O OSSO DE CHOCO COMO BIOMATERIAL NA MEDICINA DENTÁRIA

Veiga, Carlos M. ¹
Ferreira, José ²
Azenha, Manuel ³
Neto, Ana S. ⁴
Vasconcelos, Mário ⁵
Portela, Ana ⁶

¹ Médico Dentista, Mestre em Medicina Dentária, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto

² Professor Associado com Agregação, Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica, Universidade de Aveiro

³ Professor Auxiliar, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto

⁴ Estudante de Doutoramento, Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica, Universidade de Aveiro

⁵ Professor Associado com Agregação, Departamento de Biomateriais, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto

⁶ Professora Auxiliar, Departamento de Biomateriais, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto

INTRODUÇÃO

O osso de choco é um biomaterial que tem vindo a ser estudado com o objetivo de ser utilizado em áreas da saúde como a Ortopedia e a Medicina Dentária. Vários testes *in vitro* e *in vivo* têm vindo a ser realizados, de forma a avaliar determinadas propriedades, tais como citotoxicidade e caracterização biológica e mecânica deste *scaffold* cerâmico.

Objetivo: deteção e quantificação de metais pesados presentes no osso processado e não processado e verificar quais as variações provocadas nas concentrações dos metais pesados pelo processamento hidrotermal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram colhidas amostras de osso de choco de exemplares capturados na costa de Esmoriz e de Setúbal. Dividiram-se as amostras em oito grupos: Grupos A1, B1 e C1 (com material não submetido a processamento hidrotermal, proveniente do Mercado de Santiago no grupo A1, do Mercado Municipal de Espinho no grupo B1 e do Mercado Municipal de Setúbal no grupo C1) e Grupos A2, B2 e C2 (com material submetido a processamento hidrotermal, proveniente do Mercado de Santiago no grupo A2, do Mercado Municipal de Espinho no grupo B2 e do Mercado Municipal de Setúbal no grupo C2). Foram usadas amostras controlo, divididas em dois Grupos: Hidroxiapatite (Plasma Biotal®, CAPITAL HA TYPE 'S') e Carbonato de Cálcio (OMYA, 99% puro) (Tabela 1).

As amostras foram reduzidas a pó, digeridas utilizando uma solução de ácido nítrico concentrado (65%) e submetidas à deteção e quantificação de metais pesados através da técnica da espectrometria de absorção atómica por chama (para o zinco, cobre, cádmio e chumbo) e por espectrometria de absorção atómica por redução a vapores frios (para o mercúrio) (Figuras 1 a 4).

	Mercado de S. Tiago	Mercado de Espinho	Mercado de Setúbal
Material não processado	A1	B1	C1
Material processado	A2	B2	C2
Grupos-controlo			
	Hidroxiapatite		
	Carbonato de Cálcio		

Tabela 1. Divisão dos grupos de estudo.



Figura 1. Amostra reduzida a pó.

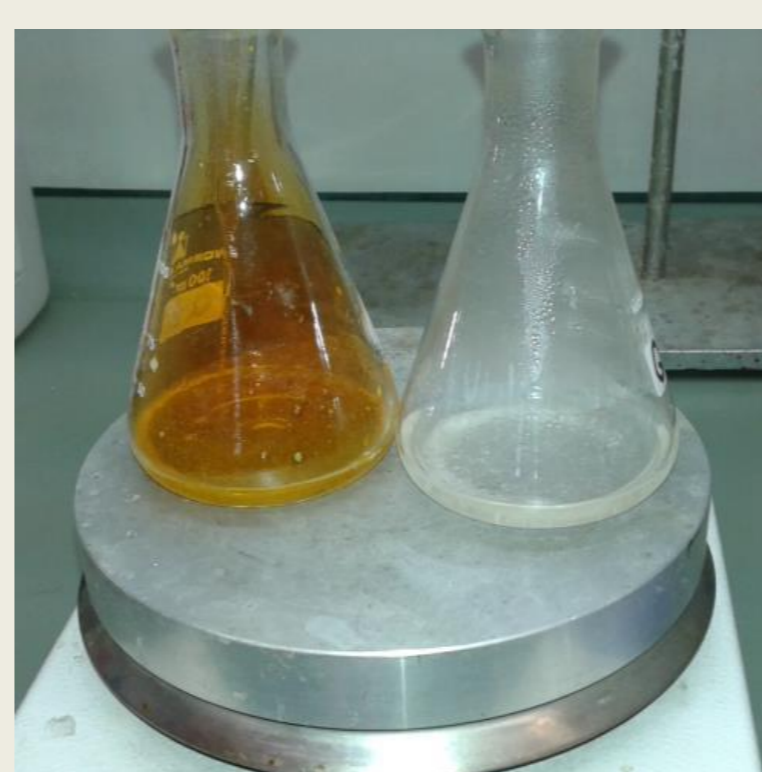


Figura 2. Amostra após 1h de digestão em ácido nítrico.



Figura 3. Espectrometria de absorção atómica por chama.



Figura 4. Sistema redutor do mercúrio.

RESULTADOS

As concentrações médias encontradas nas amostras foram inferiores aos valores máximos estabelecidos pela Comissão Europeia e às concentrações máximas permitidas estabelecidas pela *Food and Drug Administration*, em todos os metais testados, exceto para o chumbo e cádmio (Gráfico 1).

O processamento hidrotermal **diminuiu** a concentração de chumbo mas aumentou a concentração dos restantes metais.

Os grupos-controlo apresentaram **maior** concentração de chumbo, cobre, cádmio, mercúrio e zinco (este último, apenas na hidroxiapatite).

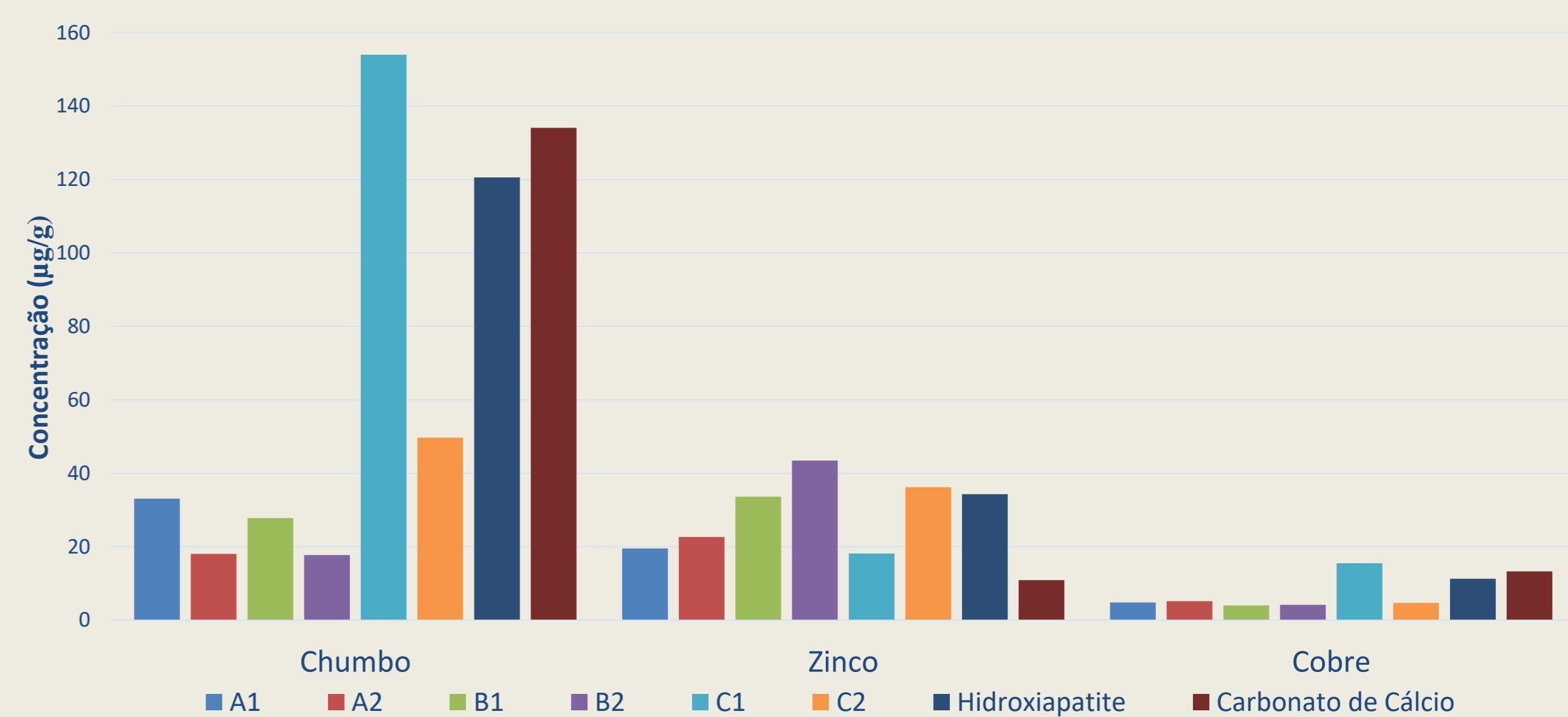


Gráfico 1. Média das concentrações dos diferentes metais. Não estão representadas as concentrações referentes ao cádmio e mercúrio uma vez que as concentrações medidas foram inferiores ao limite de deteção das técnicas usadas.

DISCUSSÃO

A presença de metais pesados em determinadas concentrações poderá não ter apenas efeitos nefastos, mas até ser benéfico para o metabolismo ósseo, como o caso do zinco, que aumenta a viabilidade celular. (1) No caso do cobre, foi já demonstrado que *scaffolds* biocerâmicos dopados com sulfato de cobre estimulam a atividade celular, aumentam a proliferação de células osteoblásticas e promovem a angiogénese. (2-4)

Apesar do chumbo e cádmio demonstrarem concentrações médias superiores às permitidas, deverá ter-se em linha de conta que os valores de referência considerados dizem respeito à via de administração parentérica, pressupondo uma biodisponibilidade de 100%, o que não acontece *in vivo* quando o material é, na verdade, implantado.

Importante destacar que a hidroxiapatite e carbonato de cálcio usados nos grupo controlo são atualmente comercializados para aplicações biomédicas, (entre as quais o revestimento de implantes dentários) e, mesmo esses grupos, revelaram maior concentração de chumbo do que os grupos com osso de choco (exceto em C1).

CONCLUSÕES

O processamento hidrotermal revelou-se vantajoso - diminuiu os valores de chumbo nas amostras processadas relativamente às não-processadas e aumentou as concentrações de cobre e zinco, benéficos para o desempenho do biomaterial *in vitro* e *in vivo*.

As concentrações de chumbo nos ossos de choco processados chegam a ser 6 vezes inferiores aos detetados no grupo-controlo da hidroxiapatite, usada atualmente no recobrimento de implantes metálicos ortopédicos.

Assim, a presença destes metais pesados no osso de choco processado, a implantar em humanos, não parece representar perigo de toxicidade.

REFERÊNCIAS

- Le Bihan E, Perrin A, Koueta N. Development of a bioassay from isolated digestive gland cells of the cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca Cephalopoda): effect of Cu, Zn and Ag on enzyme activities and cell viability. *J Exp Mar Bio Eco.* 2004;309(1):47-66.
- Bergemann, C., et al., *Copper as an alternative antimicrobial coating for implants - An in vitro study.* *World J Transplant.* 2017. 7(3): p. 193-202.
- Ewald, A., et al., *The effect of Cu(II)-loaded brushite scaffolds on growth and activity of osteoblastic cells.* *Journal of Biomedical Materials Research Part A.* 2012. 100A(9): p. 2392-2400.
- Barralet J., Gbureck U., Habibovic P., Vorndran E., Gerard D., Döillon C.J. Angiogenesis in calcium phosphate scaffolds by inorganic copper ion release. *Tissue Eng Part A* 2009; 15: 1601-1609

CONTACTO

Carlos Miguel Veiga
E-mail: cm_veiga@hotmail.com
Telefone: 933 098 582