

## Determinação direta de Cd e Pb em cimento dentário por espectrometria de absorção atômica com atomização eletrotérmica e amostragem direta de sólido

Danielle Polidorio Intima (PG)<sup>1\*</sup>, Cassiana S. Nomura (PQ)<sup>2</sup>, Pedro Vitoriano Oliveira (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade de São Paulo, C.P. 26077, CEP 05513-970, São Paulo, SP, Brasil

<sup>2</sup>Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, CEP 09210-170, Santo André, SP, Brasil

\*[danielle.polidorio@gmail.com](mailto:danielle.polidorio@gmail.com)

Palavras Chave: cimento dentário, cádmio, chumbo

### Introdução

Os cimentos dentários são utilizados em restaurações odontológicas com a finalidade de selar a fenda existente entre o dente e o material de acabamento. Além disso, o cimento atua como isolante térmico, elétrico e químico para o dente que sofre restauração. Pequenas quantidades de alguns sais (acetatos, cloretos e nitratos) de elementos metálicos são adicionadas ao cimento com o intuito de aumentar a resistência à compressão, reduzir o tempo de endurecimento e evitar sua solubilização em fluidos bucais. Em geral os sais adicionados são de baixa solubilidade. Entre os elementos adicionados estão o Cd e Pb<sup>1,2</sup>, globalmente reconhecidos como toxinas danosas à saúde, à segurança pública e à economia de um país<sup>3-5</sup>. Por isso, é fundamental pesquisar/mapear possíveis fontes de Cd e Pb contaminantes. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de método para a determinação direta de Cd e Pb em cimento dentário por espectrometria de absorção atômica com atomização eletrotérmica e amostragem direta de sólidos (SS ET AAS). Os primeiros estudos envolveram avaliação morfológica das amostras de cimento, por microscopia eletrônica de varredura e de tamanho de partículas. O desenvolvimento dos programas de aquecimento foi feito com o estudo das temperaturas de pirólise e atomização, o tempo de duração de cada uma dessas etapas e o uso de modificador químico.

### Resultados e Discussão

As amostras de cimento dentário apresentaram uma distribuição unimodal com tamanho médio de partículas de 13  $\mu\text{m}$ , não necessitando de uma etapa de moagem adicional.

As melhores temperaturas de pirólise e atomização foram 600 e 2000  $^{\circ}\text{C}$  para Cd e 900 e 2100  $^{\circ}\text{C}$  para Pb, respectivamente. Um volume de 10  $\mu\text{L}$  de solução contendo 5  $\mu\text{g}$  Pd em 0,1 % m v<sup>-1</sup> de Triton X-100 foi utilizado como modificador químico para os dois elementos. O Triton X100 diminuiu a tensão superficial da solução do modificador químico facilitando a interação do mesmo com as partículas das amostras. Sem a adição do surfactante, a amostra permanecia suspensa na solução do

modificador, degradando a precisão e exatidão dos resultados. As curvas analíticas de calibração foram construídas com soluções aquosas em meio de 0,1 % v/v de  $\text{HNO}_3$ . Massas de amostra de, aproximadamente, 250  $\mu\text{g}$  foram diretamente pesadas na plataforma de grafite e uma alíquota de 10  $\mu\text{L}$  do modificador químico foi adicionada. Como não há padrão certificado de cimento para os elementos Cd e Pb, a validação do método foi efetuada por meio da análise do material particulado urbano (SRM 1648a) certificado pelo National Institute of Standards and Technology. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises do SRM 1648a, assim como de 5 amostras de cimento dentário.

Tabela 1. Concentrações de Cd e Pb e desvios padrões (n=5) para as amostras de cimento.

	Cd ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )	Pb ( $\mu\text{g g}^{-1}$ )
Amostra 1	0,201 $\pm$ 0,01	29,4 $\pm$ 3,79
Amostra 2	2,51 $\pm$ 0,04	14,4 $\pm$ 2,98
Amostra 3	0,149 $\pm$ 0,008	10,1 $\pm$ 1,90
Amostra 4	0,06 $\pm$ 0,02	2,90 $\pm$ 0,129
SRM 1648a	72 $\pm$ 8	0,603 $\pm$ 0,076

<sup>1</sup>SRM1648a (Valor Certificado): Cd= 75  $\pm$  7 e Pb=0,655  $\pm$  0,008

As concentrações de Cd e Pb encontradas pelo método proposto na análise do SRM 1648a concordam em 95% no limite de confiança (*test-t Student*) com o valor certificado. Os limites de detecção e as massas características foram 0,12  $\mu\text{g g}^{-1}$  e 1,8  $\mu\text{g g}^{-1}$  para Cd, e 2,7  $\mu\text{g g}^{-1}$  e 24,4  $\mu\text{g g}^{-1}$  para Pb, respectivamente.

### Conclusões

Os métodos propostos são simples, rápidos e podem ser utilizados para o controle de qualidade de cimento dentário. Não foram encontrados documentos oficiais que estabelecem os limites máximos de Cd e Pb em cimento dentário. No entanto, as elevadas concentrações dos elementos em algumas amostras são um indicativo da necessidade de controle desses materiais.

### Agradecimentos

FAPESP, CNPq e IQ/USP

1. Phillips R. W., *Skinner Materiais Dentários* 1993; 258.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

- 2.Savioli R. N., *Avaliação das Propriedades Físico-químicas de Alguns Tipos de Cimentos Endodônticos à Base de Zinco-Eugenol* 1998, 13.
- 3.Bellinger DC., *Pediatrics* 2005; 113: 1016.
- 4.Papanikolaou NC, Hatzidaki EG, Belivanis S, Tzanakakis GN, Tsatsakis AM., *Med Sci Monitor* 2005; 11: RA329.
- 5.Patrick L., *Altern Med Rev* 2006; 11: 2.