

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC

UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	ELETRODOS IMPRESSOS NA DETERMINAÇÃO DE Cd(II), Pb(II) E Cu(II) EM FERTILIZANTES E ÁGUAS NATURAIS POR VOLTAMETRIA DE REDISSOLUÇÃO
Autor	JULIANA BLUME DE OLIVEIRA
Orientador	ALEXANDRE BATISTA SCHNEIDER

ELETRODOS IMPRESSOS NA DETERMINAÇÃO DE Cd(II), Pb(II) E Cu(II) EM FERTILIZANTES E ÁGUAS NATURAIS POR VOLTAMETRIA DE REDISSOLUÇÃO

Juliana Blume de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Batista Schneider

Nas últimas décadas, metais pesados têm sido mundialmente monitorados devido a sua toxicidade, mesmo em baixas concentrações. Íons dos metais cádmio (Cd(II)), chumbo (Pb(II)) e cobre (Cu(II)) foram selecionados por serem liberados na decomposição de fertilizantes, algumas das principais fontes antrópicas desta contaminação^{1,2}. A proximidade de rios e riachos com áreas que são intensamente utilizadas por atividades agropecuárias sugerem que a origem dos metais analisados pode ser, entre outras, de tais atividades.

Eletrodos impressos (SPEs, do inglês *Screen-Printed Electrodes*), combinados com técnicas de voltametria de redissolução, podem ser muito úteis em propostas que exigem determinações rápidas, baratas, sensíveis e exatas³, para o monitoramento ambiental. A superfície dos SPEs pode ser facilmente modificada para possibilitar a avaliação de diferentes contaminantes.

Neste trabalho, utilizou-se eletrodos impressos, contendo eletrodo de trabalho de carbono com 4 mm de diâmetro, eletrodo de referência de prata e eletrodo auxiliar de carbono, juntamente com as técnicas de voltametria de redissolução, pulso diferencial e onda quadrada. Os voltamogramas foram obtidos com um potenciostato (Autolab 302N) e o software GPES.

Para realizar a quantificação, utilizou-se o método da adição do padrão, com padrões de Cd(II), Pb(II) e Cu(II) que foram preparados a partir de soluções estoque de 1000 mg L⁻¹. O tratamento das amostras de águas naturais, com o objetivo de decompor a matéria orgânica dissolvida e, assim, diminuir a interferência no sinal, foi realizado por dois métodos. O primeiro envolveu a digestão por micro-ondas na presença de HNO₃ diluído, precedida, ou não, por filtração através de membranas com diâmetro de poro de 0,2 µm. O outro método, consistiu na irradiação ultravioleta da amostra, na presença de HCl 0,01 mol L⁻¹ e H₂O₂ 0,1 mol L⁻¹. Com relação aos fertilizantes, amostras certificada (MRC NIST 695) e reais, foram preparadas segundo a norma IN MAPA/SDA nº 03/2015, que envolveu dissolução por via úmida com ácido clorídrico, seguido por diluição apropriada, com água de Milli Q.

Cádmio, chumbo e cobre foram quantificados simultaneamente, modificando-se a superfície do eletrodo de trabalho, no eletrodo impresso, com filme de bismuto (Bi(III)) in situ, que apresentou uma série de vantagens. Para se determinar cobre, desenvolveu-se, também, paralelamente, outro método de determinação, baseado em eletrólito suporte contendo ácido oxálico, pois o sinal para o Cu(II) surgia após o sinal de oxidação do próprio Bi(III), ou seja, com o eletrodo livre do filme de Bi(III). Com este método, foi possível, também, determinar Pb(II), simultaneamente. A otimização dos métodos voltamétricos envolveu, entre outros, parâmetros como potencial e tempo de deposição, velocidade de varredura dos potenciais, amplitude de pulso, concentração de Bi(III) e ácido oxálico em solução e pH da solução.

Os métodos propostos foram aplicados na determinação de cádmio(II), chumbo(II) e cobre(II) em amostras reais de águas naturais e fertilizantes, na faixa de 10 µg L⁻¹ ou menos (dependendo do tempo de deposição). O eletrodo impresso se mostrou sensível, facilmente modificável, eficiente e muito vantajoso se comparado com os eletrodos clássicos, pois dispensa o uso de mercúrio, além de não ser necessário o polimento frequente, o caso de muitos eletrodos sólidos.

¹SMIDT, G. A.; KOSCHINSKY, A.; de CARVALHO, L. M.; MONSERRAT, J.; SCHNUG, E. *vTI Agriculture and Forestry Research*, v. 4, p. 353, 2011.

²SMIDT, G. A.; LANDES, F. C.; DE CARVALHO, L. M.; KOSCHINSKY, A.; SCHNUG, E. *The New Uranium Mining Boom: Challenge and lessons learned*, Springer Geology, Berlin/Heidelberg, p. 167, 2012.

³CHOI, J.-Y.; SEO, K.; CHO, S.-R.; OH, J.-R.; KAHNG, S.-H.; PARK, J. *Analytica Chimica Acta*, v. 443, p. 241, 2001