

## Aplicação de eletrodos de nanotubos de carbono na determinação de Cr(VI) na presença de Cr(III).

Camila B. G. da Nobrega<sup>1</sup> (PG), Lucia H. Mascaro<sup>1</sup> (PQ)

camila.bortolato@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos - Departamento de Química - Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica e Cerâmica (LIEC) – CP 676 – CEP 13 560-970 – São Carlos – SP.

**Palavra Chave:** íons cromo, pasta de CNTs, voltametria de pulso diferencial

### Introdução

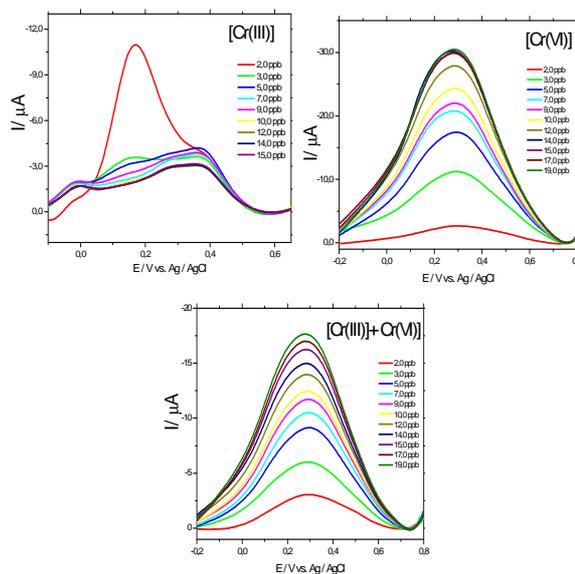
O cromo é um metal pesado que apresenta diferentes estados de oxidação. Os compostos de Cr(VI) são mais nocivos que os compostos de Cr(III) e os sais de Cr(VI) são, em geral, solúveis no pH biológico, possuindo uma fácil penetração. Por outro lado, os sais de Cr(III) são pouco solúveis, dificultando sua passagem para o interior da célula e ao mesmo tempo é um elemento traço essencial para os humanos. O Cr(III) pode ser oxidado a Cr(VI) na presença do oxigênio, mas nos sistemas aquáticos onde a concentração de oxigênio é baixa, a redução de Cr(VI) para Cr(III) é favorecida. O cátion na valência 3 é adsorvido por partículas suspensas, plantas aquáticas ou por sedimentos e o Cr(VI) é adsorvido lentamente neste processo.<sup>[1]</sup> Desse modo, pode-se concluir que ambas as espécies podem estar presentes em águas naturais, sendo o íon Cr(VI) a espécie normalmente mais disponível. Baseando-se nessas considerações a determinação de Cr(VI)<sup>[2]</sup> na presença de Cr(III) é importante no controle de qualidade de águas naturais. O objetivo deste trabalho é avaliar a concentração de Cr(VI) na presença de Cr(III), utilizando eletrodos de pasta de nanotubos de carbono de paredes múltiplas (NTCs) e voltametria de pulso diferencial (DPV).

O eletrodo de pasta foi preparado pela mistura de nanotubos de carbono de paredes múltiplas com diâmetro de 20 nm (SUN NANOTECH Co Ltda) e nujol, na proporção de 60% (m/m) de CNTs. Foram utilizadas soluções padrão de Cr(VI) e Cr(III) em meio de KCl e HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> e brometo de tetrabutilamônio 1 mmol L<sup>-1</sup>. Foram obtidas as DPVs para os íons Cr(VI) e Cr(III) individualmente e na mistura em diferentes concentrações das espécies.

### Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os voltamogramas obtidos para os íons Cr(III) e Cr(VI) separadamente e na mistura. Para as curvas referentes ao Cr(VI) e na mistura de Cr(VI) + Cr(III) observa-se um pico de redução no potencial de 0,3 V, cuja corrente aumenta com a concentração. Para o Cr(III) há um decréscimo acentuado da corrente até um valor constante a medida que aumenta a concentração, mostrando que o eletrodo não responde a esta

espécie. Para o íon Cr(VI) foi obtida uma curva analítica com a equação  $0,899 \mu\text{A} - 2,98 \mu\text{A/ppb}$ , na faixa de concentração de 1,0 a 10,0 ppb. Para concentrações maiores de Cr(VI), a corrente de pico tende a um patamar indicando saturação da superfície do eletrodo. Para o Cr(VI) na presença de Cr(III) uma curva analítica com os mesmos parâmetros foram obtidos até a concentração de 7,0 ppb e acima deste valor a sensibilidade diminui.



**Figura 1.** DPVs dos íons Cr(VI), Cr(III) e mistura Cr(VI)+Cr(III) em meio de KCl e HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> e [CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>]<sub>4</sub>NBr 1 mol L<sup>-1</sup>.

### Conclusões

O eletrólito utilizado e os eletrodos de pasta de NTCs permitiram a determinação de Cr(VI) em concentrações da ordem de ppb e o Cr(III) não interfere nesta análise quando presente em baixas concentrações. Neste meio a redução de Cr(VI) ocorre em potenciais mais positivos o que diminui a interferência da reação de redução do próton que normalmente ocorre nestas análises.

### Agradecimentos

Ao CNPq e CAPES.

<sup>1</sup>Mertz, W., *Journal of Nutrition*, **1993**, 123,4, 626.

<sup>2</sup>Svancara, I.; Foret, P.; Vytras, K. *Talanta*, **2004**, 64, 844.