# Eletrodo de pasta de nanotubos de carbono modificados com quitosana reticulada com epicloridrina para a determinção de Cu (II)

**Bruno C. Janegitz[1] (PG), Márcia B. Cardoso[2] (PG), Sérgio P. Campana-Filho[2] (PQ), Luiz H. Marcolino-Junior[1] (PQ) e Orlando Fatibello-Filho[1] (PQ)**

*[1]LABBES– Departamento de Química – Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luis km 235, CP 676 – São Carlos – SP*

*[2]IQSC- Instituto de Química de São Carlos- Av. Trabalhador São Carlense 400, CP 780 – São Carlos -SP*

Palavras Chave: nanotubos de carbono, quitosana reticulada, $Cu^{2+}$

## Introdução

Os nanotubos de carbono são materiais interessantes para o desenvolvimento de eletrodos devido a várias características como a excelente condutividade elétrica e uma boa janela de potencial operacional[1]

A quitosana[2] é obtida a partir da desacetilação da quitina. Esse biopolímero apresenta importantes propriedades como baixa toxicidade, e, por apresentar grupos amino e hidroxila em sua cadeia, tem afinidade por cátions metálicos, que pode aumentar consideravelmente quando reticulada.

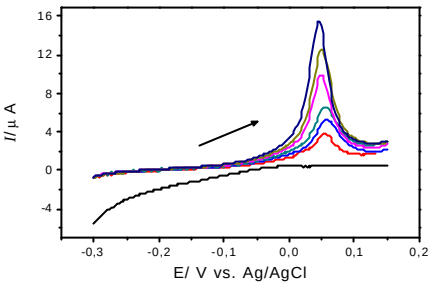
No presente trabalho, descreve-se a construção e avaliação de um eletrodo de pasta nanotubos de carbono modificado com quitosana reticulada para a determinação de íons $Cu^{2+}$ em águas residuárias utilizando voltametria de redissolução anódica (ASV), e de onda quadrada (ASVSW).

## Resultados e Discussão

A Quitosana foi sintetizada a partir dos gládios de lulas através de ciclos térmicos em meio de NaOH e posteriormente reticulada com diferentes agentes reticulantes como o glutaraldeído (QTS-GA) e epicloridrina (QTS-EPCL). Raios-X, RMN $^1H$ e Infra-vermelho foram utilizados para a caracterização das mesmas. Estudos comparativos de voltametria cíclica mostraram que o eletrodo de nanotubos de carbono funcionalizados em solução sulfonítrica modificado com quitosana reticulada com epicloridrina apresentou maior resposta voltamétrica.

Após a escolha da quitosana reticulada com epicloridrina, estudaram-se os parâmetros eletroanalíticos, como eletrólito suporte, pH, tempo de pré-concentração, potencial de pré-concentração e velocidade de varredura. A melhor resposta voltamétrica foi obtida utilizando $KNO_3$ 0,05 mol $L^{-1}$ + $HNO_3$; pH 2,25; um potencial de pré-concentração de -0,3 V, por 300 s com uma posterior varredura de potencial de -,0,3 a 0,6 V. Para os estudo de voltametria de onda quadrada escolheu-se uma freqüência de 20 Hz, amplitude de 25 mV, e incremento de potencial de 3 mV a 25 ºC. A Figura 1 apresenta os voltamogramas para a obtenção da curva analítica utilizando a técnica ASV.

**Figura 1.** Voltamogramas obtidos a partir da técnica ASV.




A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos através das diferentes técnicas aplicadas.

**Tabela 1.** Linearidades e limites de detecção obtidos através das técnias ASV e ASVSW.

| Técnica | Linearidade/ mol $L^{-1}$ | Limite de detecção/ mol $L^{-1}$ |
|---|---|---|
| ASV | $7{,}93 \times 10^{-8}$ a $1{,}56 \times 10^{-6}$ | $1{,}06 \times 10^{-8}$ |
| ASVSW | $3{,}98 \times 10^{-8}$ a $4{,}46 \times 10^{-6}$ | $9{,}5 \times 10^{-9}$ |

## Conclusões

O eletrodo de pasta de nanotubos de carbono modificado com quitosana reticulada com epicloridrina apresentou desempenho promissor como eletrodo para a determinação de $Cu^{2+}$ e vem sendo utilizado com bom desempenho na determinação desse cátion metálico em amostras de águas residuárias industriais e de laboratório.

## Agradecimentos

FAPESP (2006/05146-0, 2006/07191-2),CAPES e CNPq.

[1] Wildgoose, G. G.; Banks, C. E.; Leventis, H. C.; Compton, R. G.; *Microchim Acta* **2006**, *152*, 187.

[2] Mckay, G.; Blair, H. S.; Findom, A.; *Ind. J. Chem*, 28A: 356-360, 1989. J. C. et. al , *Anal. Chem*. **2005**, *134*, 523.