

## Estudos cinéticos da eletrooxidação de açúcares em eletrodo de carbono vítreo contendo nanotubos de carbono de paredes múltiplas decorados com óxido-hidróxido de níquel.

Acelino Cardoso de Sá<sup>1</sup>(PG)\*, Leonardo Lataro Paim<sup>1</sup>(PQ), Nelson Ramos Stradiotto<sup>1</sup>(PQ)

<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, Brasil

\*acelino2@hotmail.com

Palavras Chave: Etanol de segunda geração, Açúcares, Nanotubos de Carbono, Óxidos Metálicos.

### Introdução

Com a necessidade do aumento da produção de combustíveis há um grande interesse no etanol de segunda geração, gerado a partir de materiais lignocelulósicos [1]. O objetivo do presente trabalho é estudar a eletro-oxidação de glicose, galactose, xilose, arabinose e manose em meio alcalino utilizando um eletrodo de carbono vítreo modificado com nanotubos de carbono decorados com óxido-hidróxido de níquel (GC/MWCNT/NiOOH). Os parâmetros cinéticos, tais como, coeficiente de transferência de carga, constante de velocidade e constante da velocidade eletrocatalítica da reação química foram determinados para os açúcares.

### Resultados e Discussão

Para as medidas eletroquímicas foi utilizado um potenciostato da marca Autolab PGSTAT30, acoplado em um sistema com três eletrodos, sendo um eletrodo de referência Ag/AgCl (KCl 3 mol L<sup>-1</sup>); um eletrodo auxiliar de fio de platina e um eletrodo de carbono vítreo (GC) (A = 0,07 cm<sup>2</sup>), como eletrodo de trabalho. Os parâmetros otimizados dos reagentes para a modificação do eletrodo de carbono vítreo foram 35 µL de 1,0 mg mL<sup>-1</sup> de nanotubos / DMF e 10 µL de 2,0×10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup> de nitrato de níquel.

A Figura 1 apresenta a eletrooxidação da glicose no eletrodo GC/MWCNT/NiOOH em 0,1 mol L<sup>-1</sup> de NaOH na ausência (I) e presença (II) de glicose, é observado no voltamograma (II) que a oxidação ocorre em torno de 0,60 V vs Ag/AgCl, associado ao aumento da corrente de pico anódica e diminuição do pico de corrente catódica. O GC/MWCNT/NiOOH exibiu uma resposta de corrente de pico linear no intervalo de concentração dos açúcares de 2,5×10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup> a 5,6×10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>. Os parâmetros cinéticos para a oxidação de açúcares foram calculados através dos estudos de voltametria cíclica e cronoamperometria. Todos os açúcares exibiram valores similares para os parâmetros cinéticos. Enquanto que a glicose exibiu o maior coeficiente de transferência de carga (0,46) com coeficiente de difusão de 1,5×10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> e

apresentou a maior constante de velocidade eletrocatalítica da reação química de 4,3×10<sup>4</sup> L mol<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>. A Tabela 1 mostra os valores dos parâmetros cinéticos encontrados para cada açúcar.

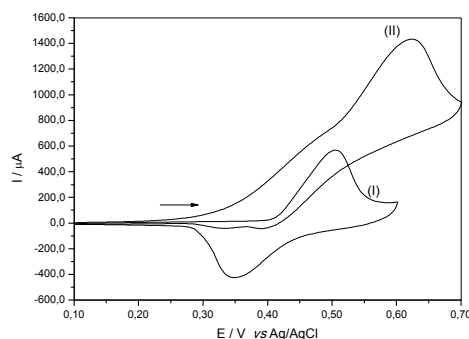


Figura 1. Voltamogramas cíclicos do eletrodo GC/MWCNT/NiOOH (I) ausência e (II) presença de 0,01 mol L<sup>-1</sup> glicose (0,1 mol L<sup>-1</sup> NaOH, v = 50 mV s<sup>-1</sup>).

Tabela 1. Estudos cinéticos da oxidação eletrocatalítica dos açúcares no eletrodo GC/MWCNT/NiOOH

Açúcar	$\alpha$	D (cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )	K (L mol <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )
Glicose	0.46	1,5×10 <sup>-6</sup>	4,3×10 <sup>4</sup>
Galactose	0.37	1,3×10 <sup>-6</sup>	2,1×10 <sup>4</sup>
Manose	0.22	2,8×10 <sup>-6</sup>	1,4×10 <sup>4</sup>
Arabinose	0.27	2,0×10 <sup>-6</sup>	2,1×10 <sup>4</sup>
Xilose	0.23	3,0×10 <sup>-6</sup>	2,0×10 <sup>4</sup>

### Conclusões

O GC/MWCNT/NiOOH apresenta resultados promissores para a oxidação de açúcares provenientes de biomassa lignocelulósica. Este eletrodo modificado mostrou ser um candidato potencial para o desenvolvimento de detectores para aplicações analíticas em diferentes amostras.

### Agradecimentos

FAPESP (Proc. nº. 2011/19289-5; 2012/00258-5; 2011/20416-1)

<sup>1</sup> Soccol, et al. *Bioresource Technol.* 2010, 101, 4820.