

Desenvolvimento de biossensor eletroquímico carbono cerâmico de terceira geração para detecção de glicose

DhJulia Novatzky¹, Edilson V. Benvenutti².

¹ Química Industrial, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Laboratório de Sólidos e Superfícies, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul



INTRODUÇÃO

➤ Biossensores de terceira geração são ferramentas interessantes para aplicações eletroanalíticas por apresentarem transferência direta de elétrons entre a enzima e o eletrodo na ausência de mediadores, tornando-os bastante seletivos.

➤ Neste trabalho, um material mesoporoso carbono cerâmico (SiO₂/C) foi obtido, a partir da gelificação de tetraetilortossilicato na presença de grafite, este material posteriormente foi modificado com 3-aminopropiltrimetoxissilano e glutaraldeído (SiO₂/C-MGO) finalmente foi utilizado como matriz para imobilizar covalentemente a glicose oxidase (GOX) e então denominado SiO₂/C-MGO-GOX. O eletrodo construído com este material foi utilizado como biossensor de glicose.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

➤ CARACTERIZAÇÃO

As isotermas de adsorção/dessorção de N₂ do compósito SiO₂/C e as respectivas modificações são do tipo IV, revelando uma estrutura mesoporosa (Figura 1 (a)). O perfil de distribuição de tamanho de poros do compósito apresentou um máximo aproximadamente em 26 nm (Figura 1 (b))

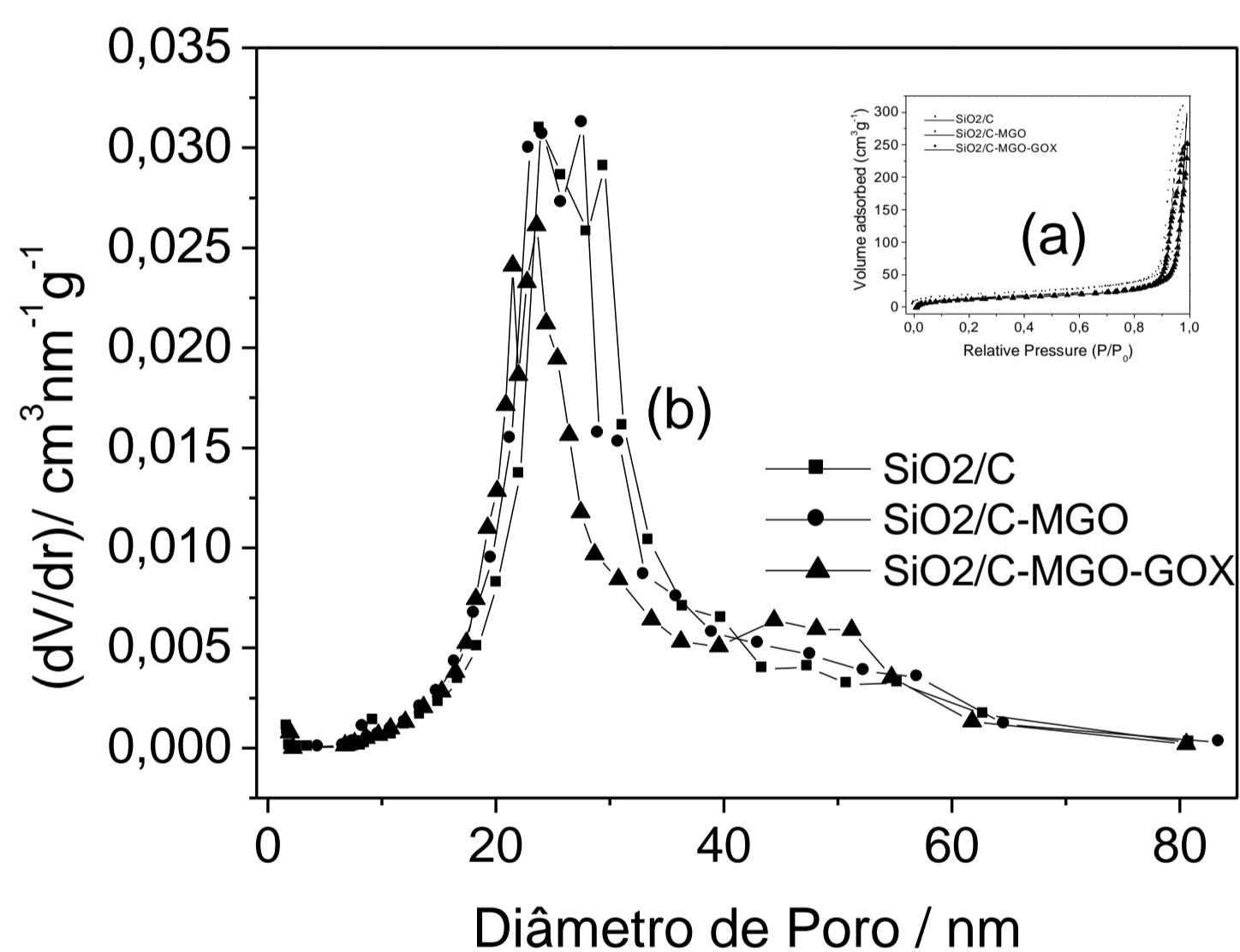


Figura 1: Isotermas de adsorção/dessorção de N₂ (a) e curvas de distribuição do tamanho de poros (b) dos materiais.

Após a modificação do compósito o perfil de distribuição não teve uma variação significativa o que é indicativo que a imobilização da GOX foi realizada de maneira uniforme em toda superfície do poro. Este resultado é confirmado também pela área específica S_{BET} e volume de poro das amostras exibidas na Tabela 1.

Tabela 1: Área específica S_{BET} e volume de poro do compósito e suas modificações.

| Amostra | Área Superficial BET (m ² g ⁻¹) | Volume de Poros BJH (cm ³ g ⁻¹) |
|-----------------------------|--|--|
| SiO ₂ /C | 62 | 0.46 |
| SiO ₂ /C-MGO | 61 | 0.46 |
| SiO ₂ /C-MGO-GOX | 55 | 0.39 |

A quantidade de enzima GOX imobilizada no suporte foi avaliada pelo Método Bradford, e os valores estão descritos na Tabela 2 seguinte:

Tabela 2: Dados da quantidade de proteína imobilizada no suporte SiO₂/C-MGO-GOX

| SiO ₂ /C-MGO-GOX | Total de Proteína Oferecido (µg) | Total de Proteína Residual (µg) | % Imobilização |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | 20317,5 | 0 | 100 |

➤ CARACTERIZAÇÃO ELETROQUÍMICA:

Discos com diâmetro de 6 mm e espessura de 1 mm do material SiO₂/C-MGO-GOX foram obtidos usando 3 Ton de pressão e utilizado como eletrodo de trabalho. Através da análise dos voltamogramas cíclicos (VC's) (Figura 2) pode-se observar o comportamento dos eletrodos em atmosfera inerte (gás Argônio), atmosfera aberta e em atmosfera de gás oxigênio.

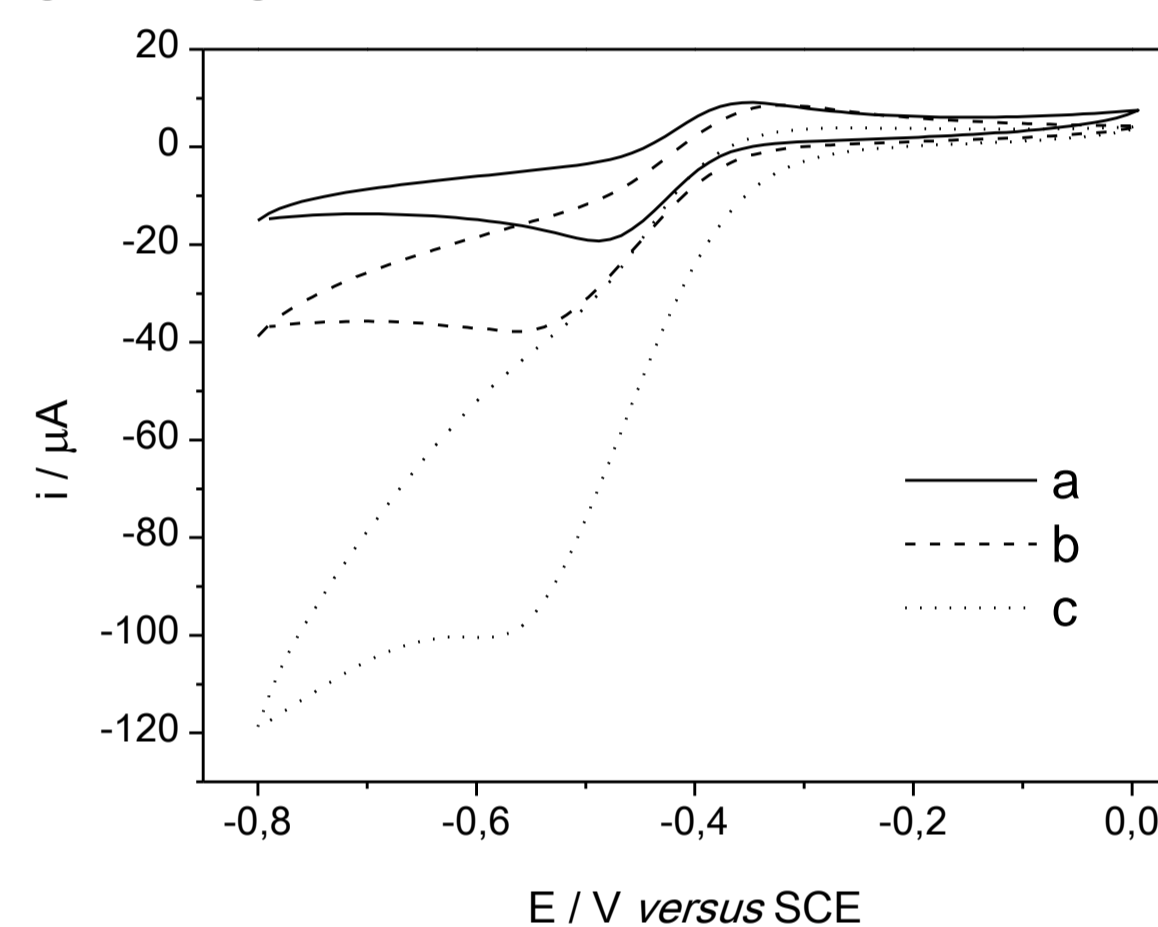
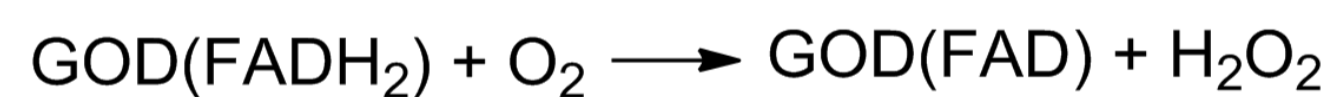


Figura 2: VC SiO₂/C-MGO-GOX em (a) atmosfera de gás Ar, (b) atmosfera aberta e (c) atmosfera de O₂ em tampão fosfato 0,01M pH7,0 e v= 50mVs⁻¹.

Percebe-se um aumento na corrente de pico catódico e um decréscimo na corrente de pico anódico em atmosfera aberta e em atmosfera de gás O₂, respectivamente, quando comparado com atmosfera de gás Argônio. Isso indica que o eletrodo SiO₂/C-MGO-GOX exibe boa atividade eletrocatalítica para oxigênio dissolvido. Tal observação pode ser explicada de acordo com as equações:



Estudos amperométricos (Figura 3) mostram uma relação linear (R= 0,997) na faixa de 0.2 – 1.19 mmol.L⁻¹ de glicose e a corrente de pico.

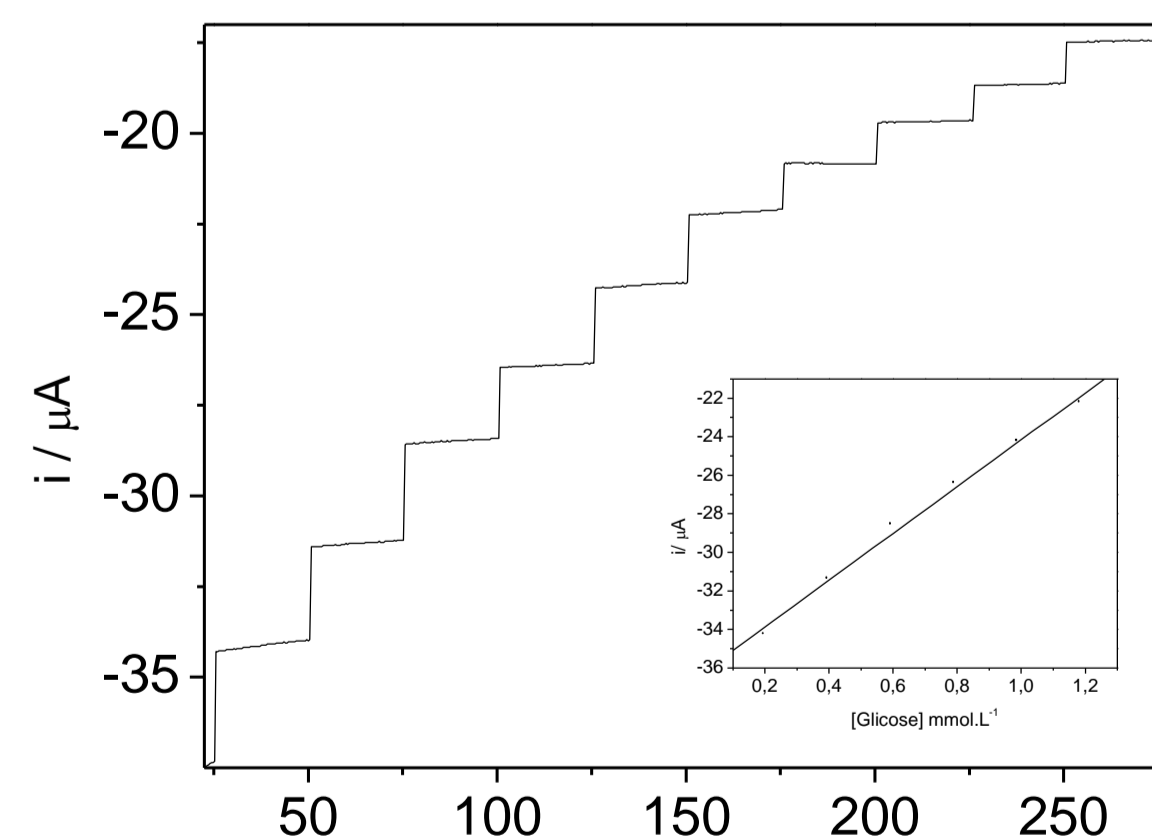


Figura 3: Cronoamperograma para o eletrodo SiO₂/C-MGO-GOX em atmosfera inerte e tampão fosfato pH7,0.

CONCLUSÃO

O material SiO₂/C-MGO-GOX mostrou-se sensível à glicose fazendo com que o mesmo seja promissor no desenvolvimento de um biossensor eletroquímico para tal analito.



MODALIDADE DE BOLSA

PIBIC-CNPq