



### Filme fino de glicose oxidase sob a superfície de um compósito condutor SiO<sub>2</sub>/Ti/C-grafite revestido com nanopartículas de ouro e sua aplicação como biossensor eletroquímico de glicose

Nortom Munhoz Alves (IC), Leliz Ticona Arenas (PQ)

LSS – Laboratório de Sólidos e Superfícies, UFRGS

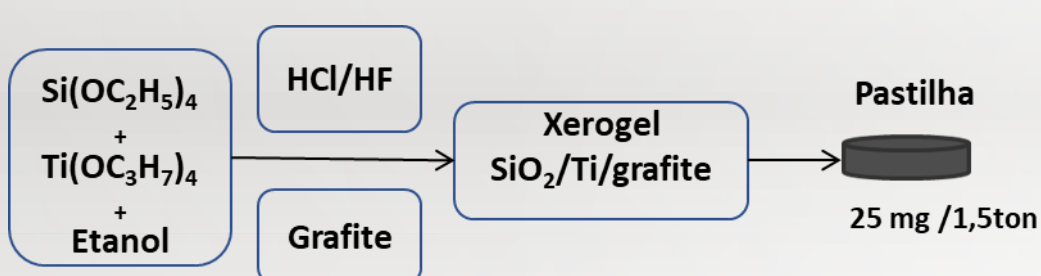
#### Introdução:

Os biossensores eletroquímicos tem se mostrado cada vez mais atrativos devido à seletividade e detecção rápida. Um fator importante no desenvolvimento desse tipo de biossensores está na imobilização e estabilização de enzimas sobre os substratos condutores. A habilidade controlar a interação da enzima com a superfície dos sólidos é um constante desafio para a comunidade científica, devido à complexidade dessas moléculas e, principalmente ao direcionamento espacial da enzima na adesão. Geralmente os problemas encontrados são devido à lixiviação da superfície, a instabilidade no substrato e a indisponibilidade dos sítios ativos da enzima, uma das causas de este último fator pode estar relacionado à aglomeração da enzima no processo de imobilização. A incorporação nanopartículas de ouro (AuNp) neste tipo de biossensores aumenta significativamente a área eletroativa dos eletrodos melhorando a sensibilidade, além disso possibilita a transferência direta de elétrons entre o centro ativo da enzima e o eletrodo.

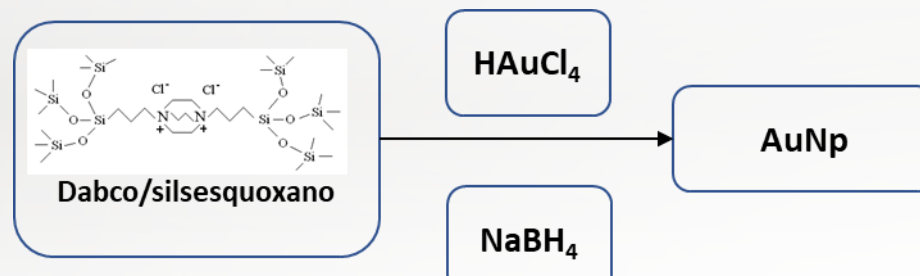
Neste trabalho é obtido um filme fino e estável da enzima glicose oxidase (GOX) sobre a superfície de substrato condutor carbono-cerâmico, sílica/titânia/grafite, previamente revestido com AuNP. O sistema foi utilizado como um novo biossensor de glicose mostrando uma boa resposta.

#### Materiais e métodos:

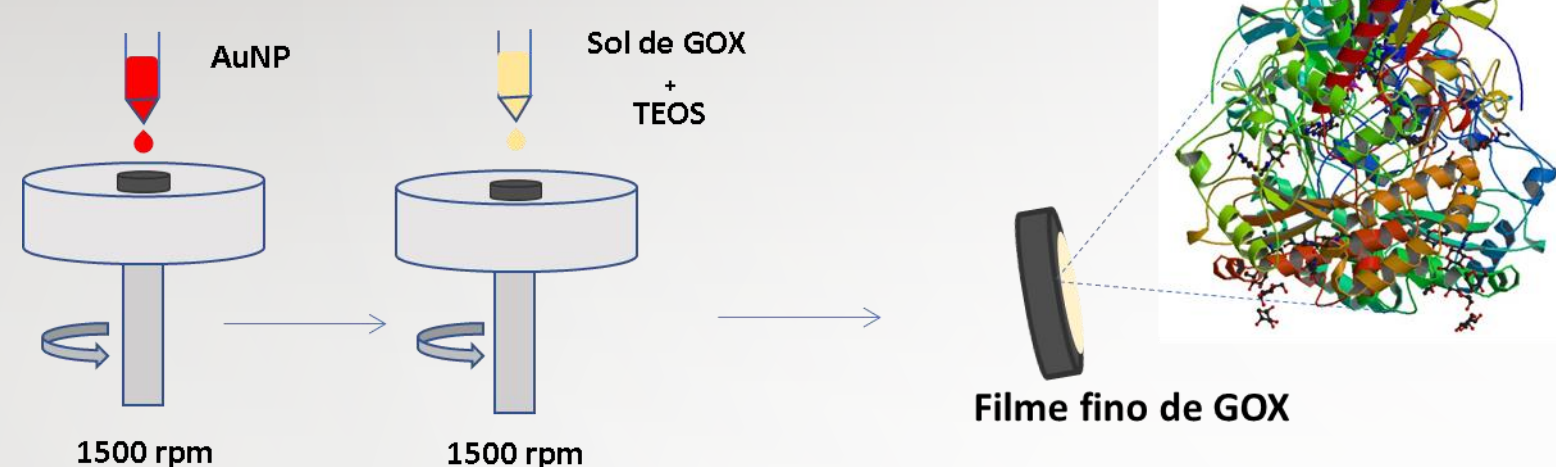
##### Obtenção do Carbono-cerâmico



##### Obtenção da dispersão das AuNp



##### Formação dos filmes via spin coating



#### Resultados de discussões:

O material condutor SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite apresentou uma área específica de 290 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> e um volume de poro de 0,417 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>. As isotermas de adsorção e dessorção do material obtidas na temperatura do N<sub>2</sub> líquido apresentam histerese típico de materiais mesoporosos (Figura 1). Na distribuição de tamanho de poros observa-se que o material apresenta região de poros entre 2 e 10nm de diâmetro com um máximo de 3,5nm.

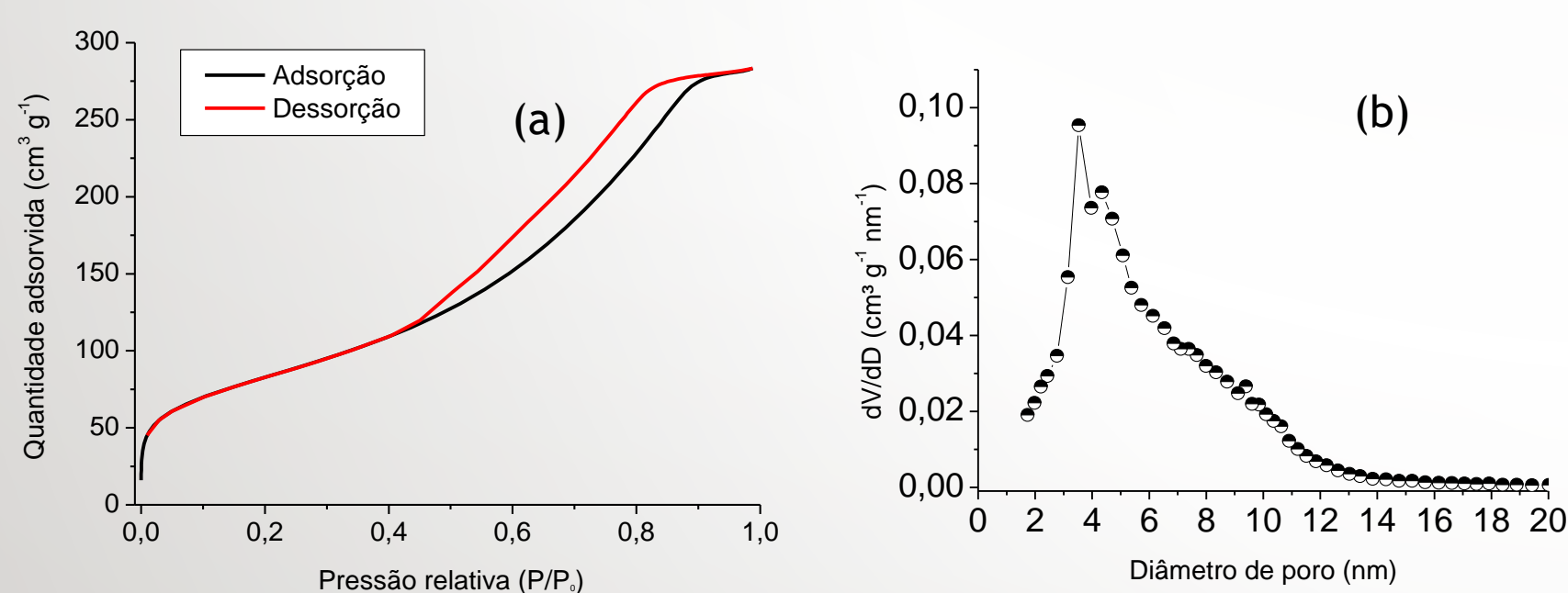


Figura 1. (a) Isotermas de adsorção e dessorção de N<sub>2</sub> no material condutor SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite e (b) distribuição do tamanho de poros pelo BJH.

A espectroscopia no UV Visível da dispersão de AuNP estabilizadas com o silsesquioxano (Figura 2) mostrou uma absorção em 525nm característico de AuNp com tamanho de 20 nm e formato esférico.

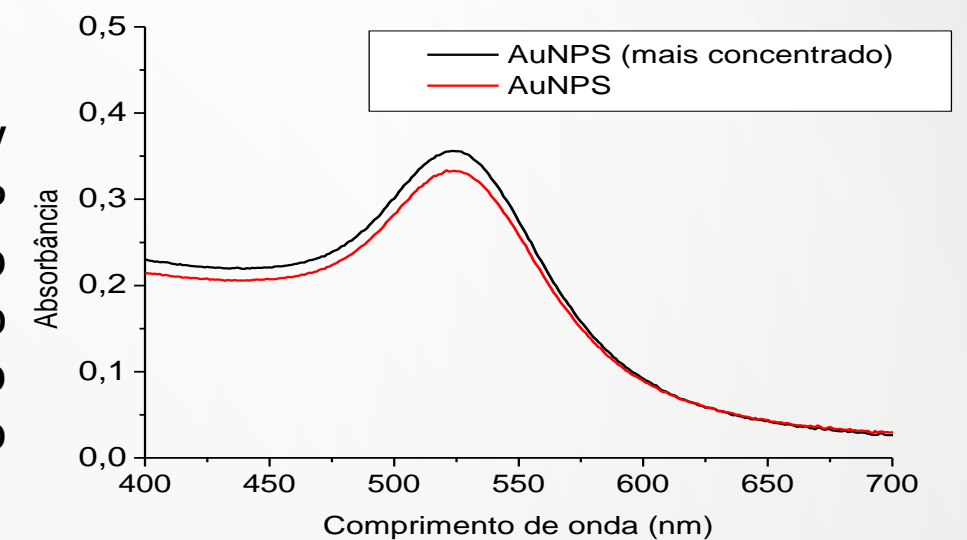


Figura 2: Gráfico de UV visível para a solução de nanopartículas de Ouro.

Imagens MEV das pastilhas (Figura 3) com AuNPS(a) e sem AuNPS(b) mostraram que a incorporação das AuNp na superfície do material, produziu uma leve rugosidade na superfície.

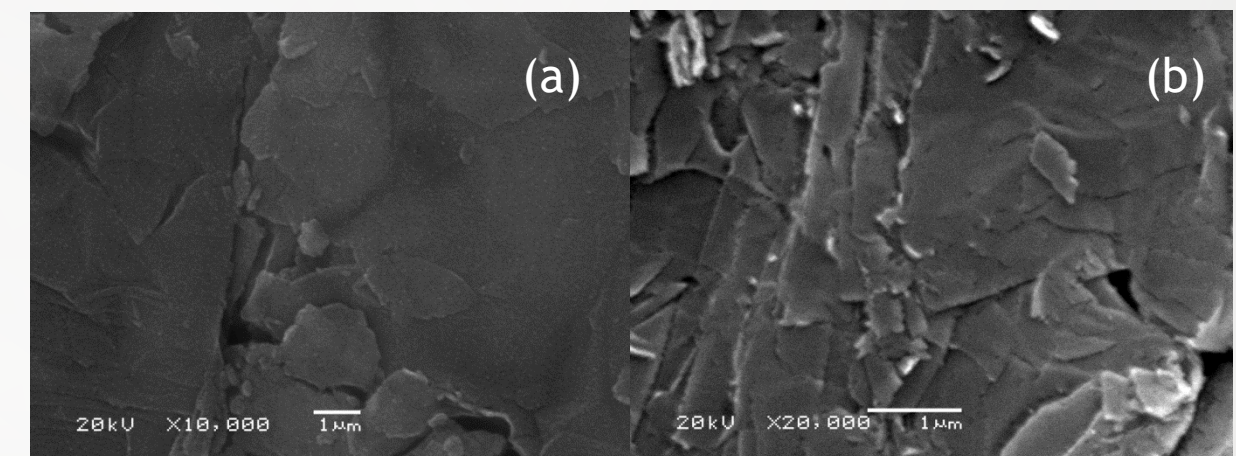


Figura 3: Imagens obtidas com MEV da pastilha do material condutor SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite com AuNPS.

O eletrodo SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite/AuNPS/GOX foi testado por voltametria cíclica, foi feita uma comparação ao adicionar glicose na solução eletrolítica e o resultado indicou que a enzima tem atividade pois há um aumento na corrente no pico de oxidação (Figura 4).

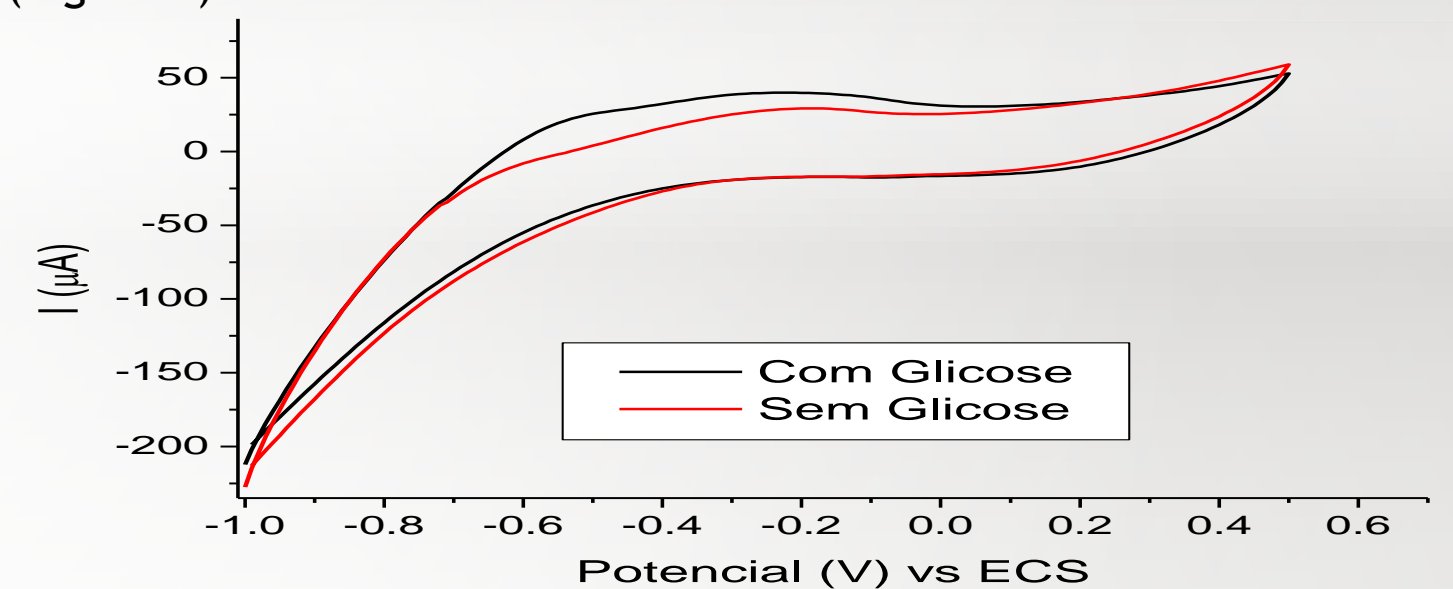


Figura 4: Voltamogramas cíclicos do eletrodo SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite/AuNPS/GOX sem glicose e com glicose na concentração de 9,68 mmol L<sup>-1</sup>.

O eletrodo SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite/AuNPS/GOX foi submetido a análise de cronoamperometria a -0,4V com adições crescentes de uma solução de glicose, foi obtido resultados satisfatórios no aumento da corrente, indicando novamente que há atividade enzimática. Foi obtida uma equação linear entre a corrente e concentração de glicose na faixa de concentração 0 até 2,83 mmol L<sup>-1</sup>. A intensidade de corrente em função da concentração de glicose na faixa de 0 até 9,68 mmol L<sup>-1</sup> segue uma equação quadrática (Figura 5).

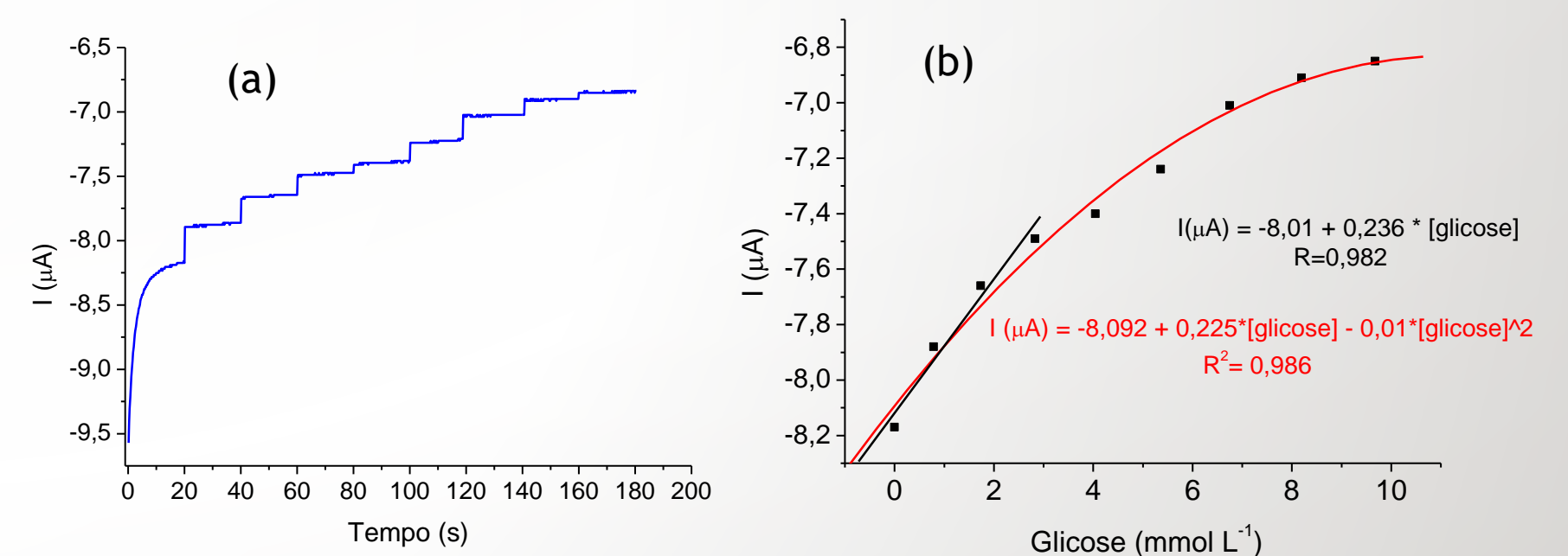


Figura 5: (a) cronoamperometria com adições de glicose e (b) gráfico da intensidade corrente em função da concentração.

#### Conclusão:

Esses resultados são indicativos de que este novo eletrodo SiO<sub>2</sub>/Ti/Gráfite/AuNPS/GOX pode ser usado como biossensor para a determinação de glicose.