

**XXVI CONGRESSO**

**SIBAE**

19 - 23 Maio 2024  
Lisboa, Portugal

**LIVRO DE RESUMOS**  
2024



## Desenvolvimento de eletrodo compósito a base de poli-hidróxiuretano de origem renovável e grafite

Rafael Alarcon<sup>1</sup>, Rafael da Silva<sup>1</sup>, Gabriela Rodrigues<sup>1</sup>, Carla Cavalheiro<sup>1</sup>, Gilbert Bannach<sup>2</sup>, Éder Cavalheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo-USP, Instituto de Química de São Carlos, 13566-590, São Carlos, SP, Brasil

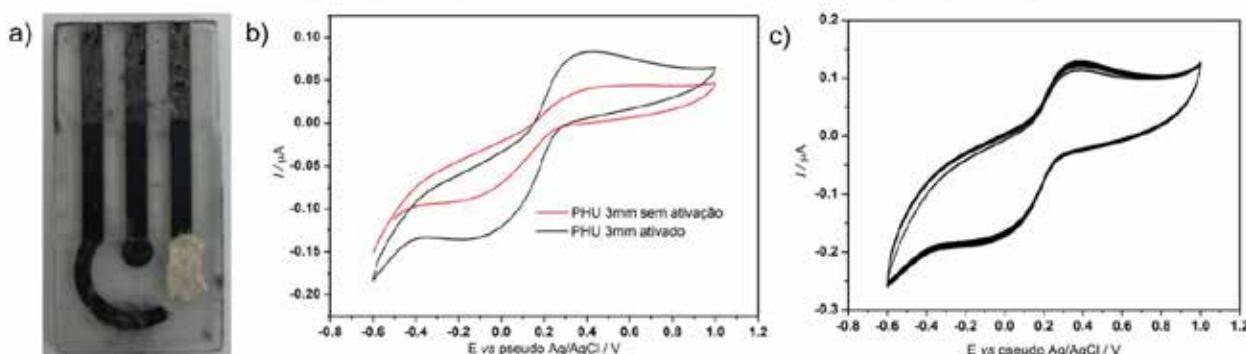
<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista-Unesp, Faculdade de Ciências, 17033-260, Bauru, SP, Brasil

e-mail: cavalheiro@iqsc.usp.br

Os eletrodos compósitos são constituídos de uma fase condutora, geralmente materiais a base de carbono e uma fase aglutinante isolante. Tal fase isolante pode ser um material polimérico como a poliuretana, polilactato (PLA), resina epóxi, polivinilideno-difluoreto (PVDF) ou mesmo silicone [1].

Neste trabalho o óleo de macaúba foi epoxidado e a seguir carbonatado em um reator com 10 bar de CO<sub>2</sub> a 100 °C por 24 horas [2]. O material resultante foi então reagido com 1,6-hexanodiamina (HDA) produzindo o poli-hidróxiuretano (PHU). O PHU foi misturado com grafite (40:60 m/m) produzindo um material de eletrodo compósito sustentável. Paralelamente, um suporte foi preparado em uma impressora 3D via DLP - fotopolimerização (Photon Mono da Anycubic), contendo cavidades para um eletrodo de trabalho de disco ( $\phi=3\text{mm}$ ), auxiliar e de referência. Estas cavidades foram preenchidas com o compósito sustentável (eletrodo GPHUE).

As dimensões dessas cavidades foram otimizadas e o dispositivo resultante (**Figura 1-a**) foi avaliado quanto a sua resposta em voltametria cíclica (CV) utilizando a sonda aniónica ferricianeto de potássio 5,0 mmol L<sup>-1</sup> em meio de KCl 0,5 mol L<sup>-1</sup> a 50 mV s<sup>-1</sup>, com e sem ativação da superfície do eletrodo de trabalho. A ativação do eletrodo foi realizada em CV em uma solução de tampão fosfato pH = 7 entre -0,6 V e 1,0 V vs SCE por 150 ciclos. Após a ativação, afim de verificar a estabilidade da corrente de pico do par redox e a repetibilidade dos ciclos ( $n = 10$ ), utilizou-se a mesma sonda aniónica com os mesmos parâmetros supramencionados. Um epóxi a base de prata foi usado como eletrodo de pseudo-referência.



**Figura 1** - (a) Imagem do GPHUE, (b). Voltamogramas cíclicos do GPHUE em ferricianeto de potássio 5,0 mmol L<sup>-1</sup> em KCl 0,5 mol L<sup>-1</sup>, e (c) estudo de repetibilidade ( $n = 10$ ).

Como observado na **Figura 1-b**, após a ativação da superfície do eletrodo de trabalho houve um aumento da corrente de pico com um  $\Delta E_p$  de 0,4 V, bem como uma melhor definição do par redox. O estudo de repetibilidade mostrou que o eletrodo tem resposta aceitável e a corrente de pico não sofre variações após 10 ciclos (**Figura 1-c**) em sonda de ferricianeto de potássio 5,0 mmol L<sup>-1</sup> em meio de KCl 0,5 mol L<sup>-1</sup>. A disposição deste eletrodo permite que este seja utilizado em sistemas de fluxo ou *single drop*. Ademais, o novo compósito de mostrou promissor e está sendo avaliado quanto ao seu desempenho na para determinação de analitos de interesse farmacêutico.

[FAPESP 2022/15211-6; 2021/14879-0; CAPES; CNPq]

### Referências

- [1] R. da Silva, P. Cervini, R.M. Buoro, E.T.G. Cavalheiro. *Mater. Today Commun.*, 31 (2022) 103691.
- [2] R.T. Alarcon, K.J. Lamb, E.T.G. Cavalheiro, M. North, G. Bannach. *J. Appl. Polym. Sci.*, 140 (2023) e53962