

ELETRODO DE PAPEL DE GRAFENO MODIFICADO COM AZUL DA PRÚSSIA COMO PLATAFORMA ELETOQUÍMICA PARA DETECÇÃO DE H₂O₂

Ana Luiza H. K. Ferreira^{1*}, André S. Afonso¹

¹ Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, Teófilo Otoni, MG, Brasil, 39803-371.

*e-mail: ana.hilario@ufvjm.edu.br

O grafeno e seus materiais relacionados (GMR) possuem notável propriedade eletrônica, por isso possui várias aplicações tecnológicas. O papel de grafeno (PG), um particular GRM, possui uma boa processabilidade e raramente é empregado em eletroanálise.¹ O peróxido de hidrogênio (H₂O₂) é uma espécie reativa de oxigênio cuja alta concentração em fluídos biológicos está relacionada a disfunções metabólicas. Neste trabalho, avaliamos a potencialidade de aplicação de eletrodos de papel de grafeno modificados com Azul da Prússia (AP) para detecção de H₂O₂. O PG foi recortado em formato de eletrodo de trabalho usando uma impressora de corte Silhouette e acoplado a uma célula eletroquímica impressa com tinta de carbono. O eletrodo de trabalho de papel de grafeno da célula eletroquímica foi submetido a cinco pré-tratamentos: (i) térmico a 500 °C por 4 h; (ii) com NaOH 4,0 mol L⁻¹ seguido de ciclagem de potencial (-1,5 a 0,8 V, 50 mV s⁻¹, 10 ciclos); (iii) aplicação de 2,0 V por 60 s em NaOH 0,1 mol L⁻¹; (iv) imersão em HNO₃ 65% a 52 °C por 2 min; e (v) aplicação de 1,8 V por 60 s seguida de -1,8 V por 60 s em PBS 0,1 mol L⁻¹, e foram comparados com o eletrodo sem nenhum pré-tratamento, e com eletrodo impresso de tinta de carbono convencional. Em sequência foi realizada uma voltametria cíclica em sonda redox HexaminRutênio III a 5 mmol L⁻¹ em KCl a 0,1 mol L⁻¹ para cada pré-tratamento. Foi possível observar um par de picos redox nos voltamogramas obtidos (Figura 1a) revelando que o eletrodo com pré-tratamento com NaOH e amperometria obteve melhores resultados, com correntes de pico maiores que os outros pré-tratamentos. Posteriormente, sobre o PG pré-tratado pelo método III, o AP foi eletrodepositado ciclando o potencial entre -0,2 a 1,2V (20 ciclos, 50 mV s⁻¹) utilizando KCl 0,1 mol L⁻¹ como eletrólito suporte, FeCl₃ e K₃Fe(CN)₆ a 2 mmol L⁻¹, e HCl 0,01 mol L⁻¹.² o mesmo procedimento foi feito sobre eletrodo de tinta de carbono, com fins comparativos. Voltametrias cíclicas foram utilizadas para avaliar a resposta do sensor à 100 µmol L⁻¹ de H₂O₂ em tampão PBS a 0,1 mol L⁻¹. Analisando os voltamogramas, observa-se uma redução na corrente de pico anódico de 24,36% e catódico de 23,45% nos eletrodos de PG em relação ao voltamograma sem H₂O₂ (Figura 1b). Observa-se, um melhor sinal analítico no pico catódico do AP na presença de peróxido, em relação ao eletrodo de carbono convencional (26,88% e 19,47%) (Figura 1c). Assim, o eletrodo de PG pré-tratado pelo método III, após deposição de AP, apresentou boa resposta analítica frente ao H₂O₂ em relação ao eletrodo convencional de tinta de carbono, mostrando potencial como sensor de H₂O₂.

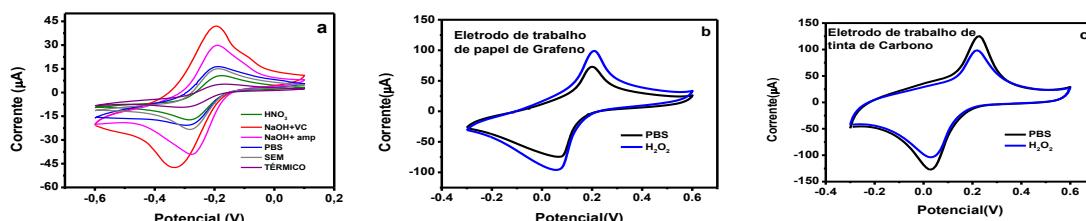


Figura 1.a) Voltamogramas dos eletrodos com diferentes pré-tratamentos em Cloreto de HexaminRutênio III a 100mV s⁻¹. voltamogramas em PBS 0,1 mol L⁻¹, na presença de H₂O₂ 100 µmol L⁻¹ de: b) eletrodo de PG pré-tratado; e c) Eletrodo de trabalho de tinta de carbono convencional.

Agradecimentos: Os autores expressam seu agradecimento às instituições CAPES e FAPEMIG (APQ-00607-22).

[1] Agarwal V., Zetterlund P. B., Chemical Engineering Journal, 405, 2021, 127018.

[2] Jiang Y., Zhang X., et al. Talanta, 85, 2011, 76-81.