

Desenvolvimento de um novo método eletroanalítico para análise de cotinina, um biomarcador do tabagismo.

Camilla Machado G. Ribeiro¹ (PG), Maiara O. Salles^{1*} (PQ).

¹Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: eletroanalítica, cotinina, tabagismo, grafite, voltametria.

Introdução

De acordo com a OMS, o tabagismo é responsável pela maior causa de morte evitável no mundo¹. A cotinina, um metabólito da nicotina, é um biomarcador muito utilizado para o monitoramento do uso do tabaco devido à sua longa meia vida². Essas análises são realizadas em amostras de sangue e urina, no entanto o suor é uma boa alternativa de amostra, já que não é um método invasivo e é de difícil adulteração³. Apesar as análises de cotinina já serem feitas usualmente com métodos cromatográficos ou imunológicos², o uso de técnicas eletroanalíticas utilizando eletrodos descartáveis, como minas de grafite, possibilita uma análise portátil, sensível, seletiva e de baixo custo⁴. Com isso, o objetivo deste projeto é desenvolver um método utilizando técnicas eletroanalíticas para determinação de cotinina em suor com o uso de eletrodos de grafite.

Resultados e Discussão

Foi utilizado como eletrodo de trabalho uma mina de grafite 0.5 mm H selado com cola epóxi, um eletrodo de referência de Ag/AgCl e um eletrodo auxiliar de aço inoxidável. O comportamento da cotinina foi avaliado com voltametria de pulso diferencial com redissolução anódica em diferentes soluções de pH 2, 7 e 10, obtendo-se o melhor resultado em solução ácida. O processo foi então otimizado utilizando um planejamento fatorial fracionado 2⁶⁻² seguido de um planejamento fatorial completo 3². Todos os níveis foram selecionados após análises exploratórias e testes iniciais.

Tabela 1. Parâmetros e níveis estudados nos planejamentos fatoriais

Planejamento 2 ⁶⁻²		
Parâmetro	Níveis (+,-)	Valor ótimo
Degrau	42 mV, 22mV	-
A _{Modulação}	95 mV, 5 mV	-
t _{Modulação}	95 ms, 5,4 ms	95 ms
t _{Intervalo}	2 s, 0,2 s	2 s
E _{Deposição}	-0,7 V, -1,2 V	-0,7 V
t _{Deposição}	480 s, 240 s	240 s
Planejamento 3 ²		
Parâmetro	Níveis (+,0,-)	Valor ótimo
Degrau	25 mV, 15 mV, 5 mV	15 mV
A _{Modulação}	125mV, 75mV, 5 mV	95 mV

Após a otimização, o voltamograma gerado para a análise de cotinina pode ser observado na Figura 1.

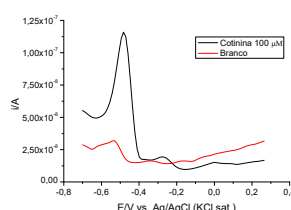


Figura 1. Voltamograma de pulso diferencial registrado com mina de grafite em KCl (0,1 M) na ausência (vermelho) e presença de cotinina 100 µM.

Uma curva de calibração foi construída no intervalo de 50 µM a 500 µM (Figura 2) Os limites de detecção e quantificação foram 12 µmol.L⁻¹ e 40 µmol.L⁻¹, respectivamente.

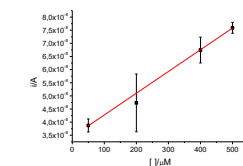


Figura 2. Curva de Calibração

$$y = 8,28 \cdot 10^{-11} x + 3,45 \cdot 10^{-8}$$

$$R^2 = 0,9987$$

A análise de uma amostra de suor (sexo masculino, fumante) foi realizada sobre as mesmas condições otimizadas, mantendo-se o pH original (Aprox. 5,3) e sem adição de eletrólitos.

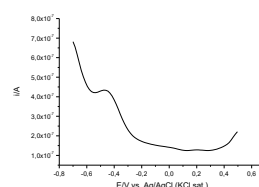


Figura 3. Voltamograma de pulso diferencial de um homem fumante

Apesar do sinal observado, é preciso confirmar que o pico se refere à cotinina e quantificá-lo. Isso será realizado com a adição de padrão seguido de comparação com outros métodos, além da análise de outros indivíduos fumantes e não fumantes.

Conclusões

O uso de técnicas eletroanalíticas para análise de cotinina em suor se mostrou bastante promissor, principalmente pelo uso de materiais de baixo custo.

Agradecimentos

LabITAn, CAPES

¹(WHO), W.H.O., A WHO/The Union monograph on TB and tobacco control: joining efforts to control two related global epidemics. 2007.

² Alecrim, M.F., et al., *Electrochimica Acta*, 2016, 222, 331-337.

³Heikenfel, J., *Electroanalysis*, 2016.

⁴ David, I.G., E.E. Popa, and M. Buleandra, *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2017.