

Modificação de eletrodos em solução de guanina e adenosina para voltametria em solução contendo NADH

Autores: Gabriela Batistela, Pedro Henrique Berbel. Orientadores: Clarissa Basso, Lúcia Pelizer Pasotto, Rafael Chioquetti de lima

INTRODUÇÃO

NADH
Nicotinoamida
Adenina
Dinucleotídeo

Coenzima essencial para as vias metabólicas
Estudada para o tratamento de condições como fadiga crônica
Vendido como suplemento prometendo diversos efeitos

Técnicas eletroanalíticas

Voltametria de pulso diferencial
-Aplicação de pulsos de potencial sobre uma rampa linear de potencial
-subtrai-se corrente antes do pulso da corrente depois do pulso



Figura 1. Análise NADH. Imagem de fonte própria

PROBLEMA

Será possível identificar das modificações que impedem a adsorção dos produtos do NADH é mais atrativa em contextos práticos e analisá-las e NADH vendidos comercialmente como suplementos?

JUSTIFICATIVA

Devido à popularização e comercialização de NADH em cápsulas como suplemento alimentar que prevê longevidade, energia e melhora na atividade cerebral, faz-se importante o desenvolvimento de técnicas analíticas versáteis e de baixo custo

OBJETIVO

Geral: Comparar a funcionalidade prática de dois eletrodos quimicamente modificados em solução de guanina e adenosina na análise eletroquímica do NADH.

Específico: Avaliar o uso das técnicas em cápsulas de NADH vendidas comercialmente como suplementos alimentares manipulados e industrializados

METODOLOGIA

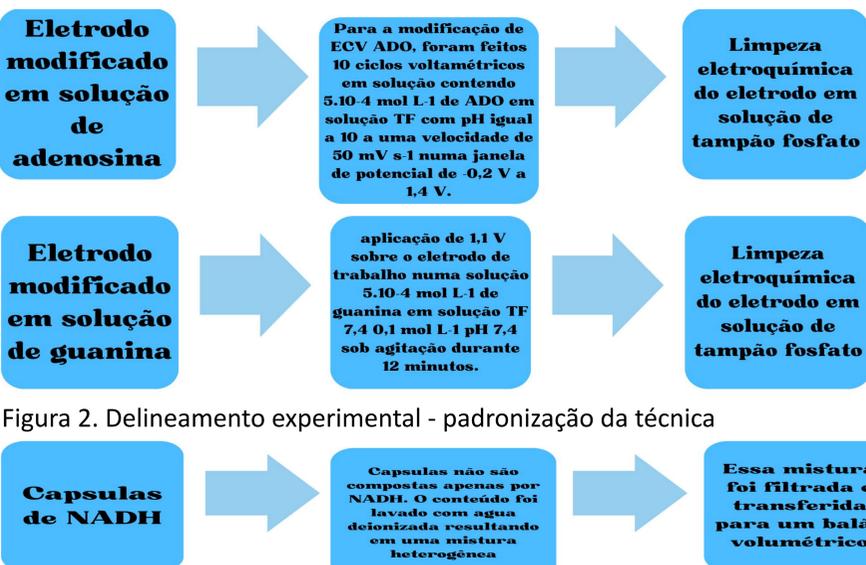


Figura 2. Delineamento experimental - padronização da técnica

Figura 3. Análises das cápsulas comerciais

RESULTADOS

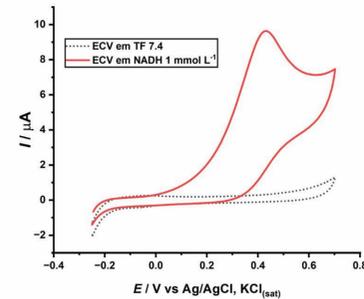


Figura 4: Voltamogramas cíclicos obtidos com ECV sem modificação medidos em 0,1 mol L⁻¹ de TF 7,4 (pontilhado); em solução 0,1 M de TF 7,4 contendo 1 mmol L⁻¹ de NADH (linha vermelha). Velocidade de varredura: 0,1 V s⁻¹.

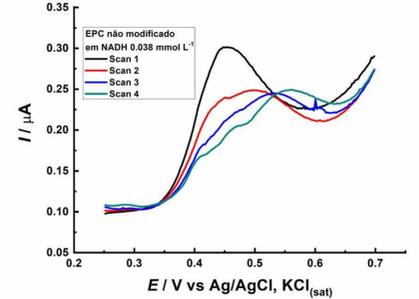


Figura 5: Voltamogramas de pulso diferencial obtidos com EPC sem modificação. Os voltamogramas foram medidos em solução 0,1 M de TF 7,4 contendo 0,038 mmol L⁻¹ de NADH em um primeiro (linha preta), segundo (linha vermelha), terceiro (linha azul) e quarto scan (linha verde). Não houve polimento ou renovação da superfície eletrodica entre cada medida.

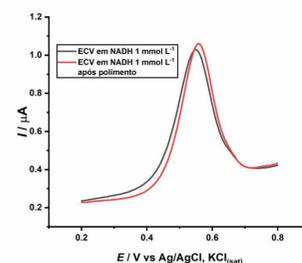


Figura 6: Voltamogramas de pulso diferencial obtidos com ECV sem modificação. Os voltamogramas foram medidos em solução 0,1 M de TF 7,4 contendo 0,4 mmol L⁻¹ de NADH em um primeiro (linha preta), segundo scan (linha vermelha). A superfície do eletrodo foi polida entre a primeira e a segunda medida.

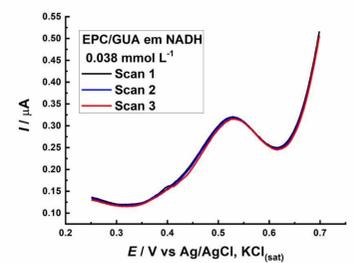


Figura 7: Voltamogramas de pulso diferencial obtidos com EP-GUA. Os voltamogramas foram medidos em solução 0,1 M de TF 7,4 contendo 0,038 mmol L⁻¹ de NADH em um primeiro (linha preta), segundo (linha vermelha), terceiro scan (linha azul). Não houve polimento ou renovação da superfície eletrodica entre cada medida.

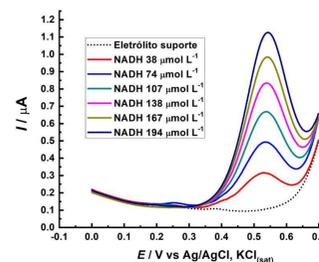


Figura 8: Voltamogramas de pulso diferencial obtidos com EP-GUA. Os voltamogramas foram medidos em solução 0,1 M de TF 7,4 diferentes concentrações de NADH.

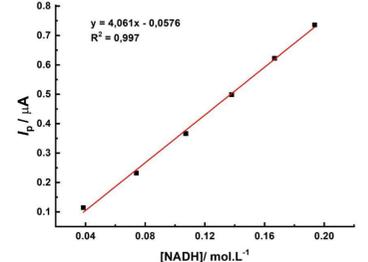


Figura 9: curva analítica obtida a partir das correntes de pico medidas nos voltamogramas de A.

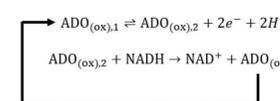


Figura 10: Ciclo catalítico, no qual a ADO_{(ox),1} presente na superfície do eletrodo modificado é constantemente repostada após reagir com o NADH em solução, de acordo com o que foi descrito por Alvarez e colaboradores.

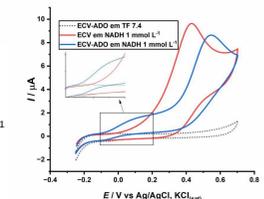


Figura 11: Voltamogramas cíclicos obtidos medidos em 0,1 mol L⁻¹ de TF 7,4 (pontilhado); em solução 0,1 M de TF 7,4 contendo 1 mmol L⁻¹ de NADH com ECV sem modificação (linha vermelha) e ECV-ADO (linha azul). Velocidade de varredura: 0,1 V s⁻¹.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos até o momento, é possível afirmar que entre os eletrodos comparados, aquele que apresentou performance analítica mais atrativa dadas as condições experimentais em que os testes foram feitos foi o EPC-GUA, que apresentou melhor repetibilidade e menor tempo de análise do que os eletrodos sem modificação e maior sensibilidade do que o ECV-ADO. O eletrodo modificado em solução de adenosina parece ter menor sensibilidade do que EPC-GUA, apesar de possibilitar a detecção de NADH em potenciais significativamente mais baixos do que com os eletrodos não modificados e EPC-GUA. Até a mostra de projetos, serão finalizados os estudos de comparações dos eletrodos e padronização da análise de amostras comerciais da NADH.

REFERÊNCIAS

- P. Belenky, K. L. Bogan, and C. Brenner, "NAD⁺ metabolism in health and disease," Trends Biochem. Sci., vol. 32, no. 1, pp. 12–19, 2007, doi: 10.1016/j.tibs.2006.11.006.
- H. Jaegfeldt, "Adsorption and electrochemical oxidation behaviour of NADH at a clean platinum electrode," J. Electroanal. Chem., vol. 110, no. 1–3, pp. 295–302, 1980, doi: 10.1016/S0022-0728(80)80381-0.
- R. L. Blankespoor and L. L. Miller, "Electrochemical oxidation of NADH. Kinetic control by product inhibition and surface coating," J. Electroanal. Chem., vol. 171, no. 1–2, pp. 231–241, 1984, doi: 10.1016/0022-0728(84)80116-3.
- R. P. da Silva and S. H. Serrano, "Electrochemical oxidation of biological molecules at carbon paste electrodes pre-treated in guanine solutions," J. Pharm. Biomed. Anal., vol. 33, no. 4, pp. 735–744, Nov. 2003, doi: 10.1016/S0731-7085(03)00296-6.