

ORGANIZAÇÃO DE DADOS EXPERIMENTAIS DERIVADOS DE ANÁLISES COM BIOSSENSORES

Felipe Silva Gamero

Ensino Médio
Colégio de Aplicação PIO XII
Felipe.sgamero@gmail.com

Augusto Etchegaray Júnior

PPG em Ciências da Saúde
Escola de Ciências da Vida
Augusto.etchegaray@puc-campinas.edu.br

Resumo:

Os biossensores eletroquímicos são dispositivos de análise capazes de combinar um elemento de reconhecimento biológico com um transdutor eletroquímico, permitindo a detecção e quantificação de substâncias químicas específicas. Eles convertem essa interação química ou biológica diretamente em um sinal elétrico, o que nos permite a fazer análises rápidas e precisas. Neste trabalho, a partir de dados de Voltametria de Pulso Diferencial (DPV) foram coletados os picos de corrente para construção de gráficos visando avaliar se o efeito da concentração do analito no sinal elétrico produzido pelo biossensor segue uma relação linear.

Palavras-chave: biossensores, eletroquímica, curvas analíticas.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Medicina.

1. INTRODUÇÃO

Biossensores eletroquímicos são dispositivos analíticos baseados na produção de um sinal elétrico a partir de um transdutor de sinais conectado a um eletrodo de trabalho. Para tanto, o eletrodo de trabalho recebe uma proteína (enzima ou anticorpo), um oligonucleotídeo (aptâmero) ou alguma substância que possua propriedades de interação biológica com um analito de interesse [1].

Os experimentos envolvendo biossensores eletroquímicos por técnicas voltamétricas geram curvas de corrente versus potencial aplicado. A análise comparativa destas curvas permite avaliar se as interações que ocorrem na superfície de um eletrodo de trabalho contendo o elemento biológico de interesse estão produzindo sinais mensuráveis que permitam relacionar corrente com concentração do analito [2].

Para a aquisição e interpretação dos sinais elétricos gerados por esses dispositivos analíticos, o uso de softwares dedicados é essencial. O software NOVA 2.1.4 (Metrohm Autolab) é uma ferramenta importante

para o controle de potenciostatos e a análise de dados gerados [3]. Ele permite a execução e a otimização de diferentes técnicas, como a Voltametria Cíclica (CV), a Voltametria de Pulso Diferencial (DPV) e a Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIS). A integração do NOVA 2.1.4 com os sistemas de detecção possibilita a automatização de procedimentos, o ajuste preciso de parâmetros experimentais e a extração direta dos dados gerados, garantindo maior reprodutibilidade e confiabilidade nos resultados dos biossensores [3].

2. METODOLOGIA

Utilizando o software Nova 2.1.4, foram coletados os picos de corrente de experimentos de análise eletroquímica realizados no laboratório, envolvendo voltametria de pulso diferencial. A partir dos dados coletados foram elaborados os gráficos de forma manual e utilizando a função “Peak Search” do software Nova 2.1.4.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nosso grupo de pesquisa estão sendo realizados experimentos para a produção de biossensores visando a detecção de microrganismos. Neste sentido, foram analisados resultados da construção de um biossensor para uma bactéria comparando com um possível contaminante. A Figura 1 apresenta as curvas de DPV geradas em um destes experimentos.

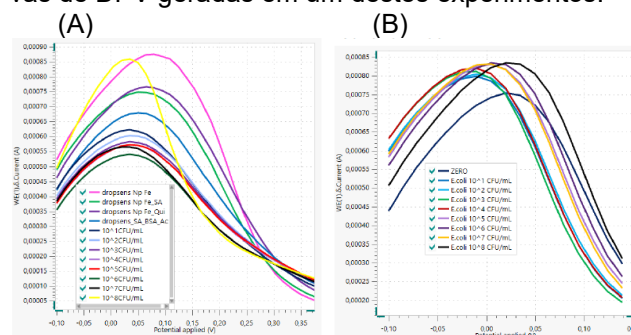


Figura 1. Resultados da determinação da bactéria (A) em comparação com um contaminante (B).

O biossensor utilizado na Figura 1 foi produzido a partir da imobilização de um aptâmero - fragmento de DNA - como elemento de reconhecimento.

A partir destas curvas, foram identificados os picos de corrente relativos à interação do sistema de detecção com ambas as bactérias. O gráfico da Figura 2 apresenta a curva analítica para a bactéria de interesse e o gráfico da Figura 3 apresenta a diferença detectada a partir da análise comparativa com o contaminante em potencial.

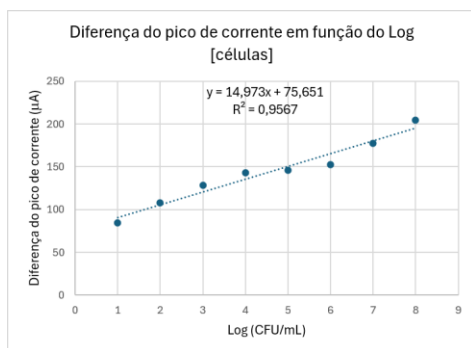


Figura 2. Curva analítica de detecção da bactéria.

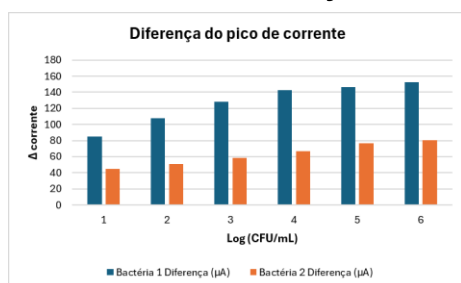


Figura 3. Curva analítica de detecção da bactéria.

O sistema utilizado foi desenhado utilizando-se nanopartículas magnéticas de ferro (Fe_3O_4), onde foi depositado o aptâmero.

4. CONCLUSÃO

Conforme apresentado nas Figuras 1 e 2, o biossensor produzido permite a detecção da bactéria de interesse. Entretanto, ainda são necessários ajustes para diminuir o sinal do interferente.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de PIBIC-EM, ao Colégio Pio XII e à PUC-Campinas pela infraestrutura de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] HOSSEINIKEBRIA S. et al. Electrochemical biosensors: The beacon for food safety and quality. **Food Chem.** 2025; 475: 143284. doi:10.1016/J.FOODCHEM.2025.143284
- [2] NAZIR S, JENKINS D, PAN G. Rapid electrochemical biosensor with enhanced accuracy and repeatability using Pyrene NHS ester modified 3D graphene electrodes. **Biosens Bioelectron X.** 2026; 29: 100757. doi:10.1016/J.BIOSX.2026.100757
- [3] METROHM AUTOLAB. NOVA Software: Advanced Software for Electrochemical Research (Versão 2.1). Utrecht, Holanda: Metrohm Autolab B.V., 2026. Disponível em: <https://www.metrohm-autolab.com/products/software/nova>. Acesso em: 3 set. 2026.