

**Desenvolvimento de sensor eletroquímico miniaturizado baseado em  
impressão 3D contendo detector integrado descartável visando aplicações  
analíticas**

**Mestranda: Natália Canhete de Moraes**

**Orientador: Prof. Dr. Bruno Gabriel Lucca**

**RESUMO**

Sensores eletroquímicos são uma alternativa às técnicas analíticas convencionais, que são mais caras e necessitam de maior tempo de análise. Esses sensores têm inúmeras aplicações, e uma interessante é a análise simultânea de dopamina, um neurotransmissor que tem seus níveis de concentração relacionados a várias doenças, e paracetamol, um analgésico antitérmico no qual sua sobredosagem pode gerar acúmulo tóxico de metabólitos, já que existe uma dificuldade na medida desses compostos devido à sobreposição dos seus picos de potencial. Esse trabalho descreve o desenvolvimento de um dispositivo miniaturizado simples e de baixo custo contendo um sistema integrado de três eletrodos descartáveis que serve como sensor eletroquímico empregando as técnicas de voltametria cíclica e de onda quadrada. A base desse dispositivo consiste em uma estrutura de PDMS contendo microcanais que foram prototipados utilizando moldes impressos em 3D. Grafites comuns de lapiseira foram inseridos nesses microcanais e utilizados como eletrodos de trabalho, contra e referência, onde este foi pintado com cola de prata caseira. Microscopia Eletrônica de varredura foi usada para caracterizar os eletrodos e experimentos eletroquímicos foram realizados a fim de avaliar a performance do microdispositivo proposto. Mesmo utilizando materiais de baixo custo e um protocolo de fabricação simples, o dispositivo forneceu boa repetibilidade e reprodutibilidade a um custo de R\$ 8,00 por dispositivo, vida útil aceitável de aproximadamente 250 medidas voltamétricas e consumo reduzido de amostras e reagentes (o volume máximo do dispositivo é de 300  $\mu\text{L}$ ). Para provar o conceito aplicado nesse trabalho, a viabilidade analítica do dispositivo foi investigada através da determinação simultânea de dopamina e paracetamol. Os dois analitos apresentaram dependência linear em uma faixa de concentração de 1 a 15  $\mu\text{L}$  e os limites de detecção (LODs) alcançados foram de 0,21  $\mu\text{M}$  para a dopamina e de 0,29  $\mu\text{M}$  para o paracetamol. Ademais, o dispositivo foi aplicado com sucesso na determinação dessas substâncias em amostras fortificadas de soro sanguíneo (para a dopamina) e de urina (para o paracetamol). O dispositivo apresentou uma boa eficiência analítica e o desempenho na determinação dos analitos foi satisfatório, sendo semelhantes aos de alguns trabalhos reportados na literatura que utilizaram materiais eletródicos complexos para a detecção dos analitos descritos aqui.

Palavras-chave: sensor eletroquímico; eletrodos de carbono; microfabricação; biomarcadores clínicos; impressão 3D.