



Discente: Katia Emiko Guima Menezes  
Orientador: Prof. Dr. Cauê Alves Martins

## **CÉLULA A COMBUSTÍVEL MICROFLUÍDICA IMPRESSA EM 3D ALIMENTADA POR GLICEROL**

Células a combustível microfluídicas ( $\mu$ FCs) apresentam vantagens em relação às células a combustível convencionais, pois sua dinâmica de funcionamento consiste na utilização de um fluxo co-laminar permitindo o transporte iônico através da interface do fluxo de reagentes. Esta configuração substitui a utilização de uma membrana de troca iônica, diminuindo o custo do sistema e de parte da queda ôhmica. No entanto, o método mais comum de construção de dispositivos miniaturizados é por meio da fotolitografia de um *template* para a construção de peças de polidimetilsiloxano. Este método exige especialidade do operador, equipamentos como fonte de UV, ambiente de trabalho livre de contaminantes e longo tempo de manufatura. Como prova de conceito, construímos uma  $\mu$ FC impressa em 3D alimentada por glicerol com alto desempenho. O protótipo foi impresso em 3D pelo método FDM (do inglês, *Fused Deposition Modeling*) devido à facilidade de manuseio, baixo custo e ampla disponibilidade. A escolha do glicerol se deve ao fato de ser renovável e de baixo valor de mercado, por ser um excedente coproduto da produção de biodiesel. Algumas estratégias foram desenvolvidas para produção de alta potência a partir da eletro-oxidação de glicerol, envolvendo a arquitetura e química do sistema. A  $\mu$ FC foi engenhada com ânodo e cátodo compostos por nanopartículas de Pt/C dispersos em *carbon paper* para formar eletrodos porosos em configuração *flow-through*. Esta configuração aumenta o fator de frequência de colisão dos reagentes com os catalisadores e elimina o volume morto (passagem de reagentes intactos) sem prejuízo à dinâmica microfluídica. No que diz respeito à química, utilizamos alvejante como fonte de ácido hipocloroso como agente oxidante. O oxidante líquido supre a alta demanda para o consumo de elétrons que chega do ânodo, aumentando a densidade de corrente, e densidade de potência consequentemente. Adicionalmente, a ausência de membrana permite o uso de semirreações em pHs independentes, de modo que a eletro-oxidação de glicerol foi conduzida em meio básico enquanto a eletrorredução de ácido hipocloroso foi conduzida em meio ácido. Portanto,  $\mu$ FCs impressas em 3D são promissoras para conversão de energia com baixo custo e rápida manufatura e assim suprir a demanda de dispositivos de baixa potência. Esses dispositivos ainda podem ser explorados como plataforma de investigação para novos catalisadores em diferentes configurações de célula em um cenário realista de aplicação.

**Palavras-chave:** impressão 3D; sistemas microfluídicos; eletro-oxidação de glicerol.