

## INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE GÁS O<sub>2</sub> NA ELETRO-OXIDAÇÃO DE GLICEROL SOBRE NANOPARTÍCULAS DE Pt/C E Pt@Au

NASCIMENTO, Amanda dos Anjos.<sup>1</sup> (amandaanjos344@gmail) <sup>1</sup> Bolsista PIVIC do curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados.  
 ALENCAR, Leticia Machado.<sup>2</sup> (leticiamachado93@hotmail.com) <sup>2</sup> Bolsista PPGQ do curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados.  
 ZANATA, Cinthia Rodrigues.<sup>3</sup> (cinthiazanata@gmail.com) <sup>3</sup> Bolsista PPGQ do curso de Química da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul  
 MARTINS, Cauê Alves.<sup>4</sup> (cauealvesmartins@gmail.com) <sup>4</sup> Docente do curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados.

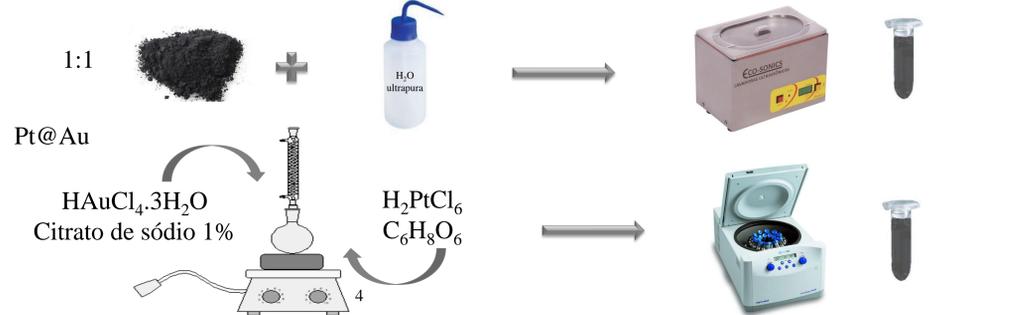
### INTRODUÇÃO

A produção em grande escala de Biodiesel acarretou, para o mercado, um excesso de produção de glicerol (coproduto). Buscando novas opções de uso para este álcool, surgem alternativas quanto à sua utilização como substrato para eletrossíntese e combustível para células a combustível (CC).<sup>1</sup> Para a aplicação de glicerol em CCs de forma eficaz, é necessário conduzir a reação eletroquímica de forma seletiva e/ou melhorar a potência do conversor de energia por meio de um ânodo eficiente.<sup>2</sup> Normalmente, nos estudos apresentados na literatura sobre novos ânodos, para a reação de eletro-oxidação de glicerol (REOG), as soluções utilizadas e a atmosfera eletroquímica são livres de O<sub>2</sub>. No entanto, o processo de remoção do O<sub>2</sub> da solução através da saturação do sistema com um gás inerte compreende uma operação unitária adicional ao processo, o que encarece o custo total em escala industrial.

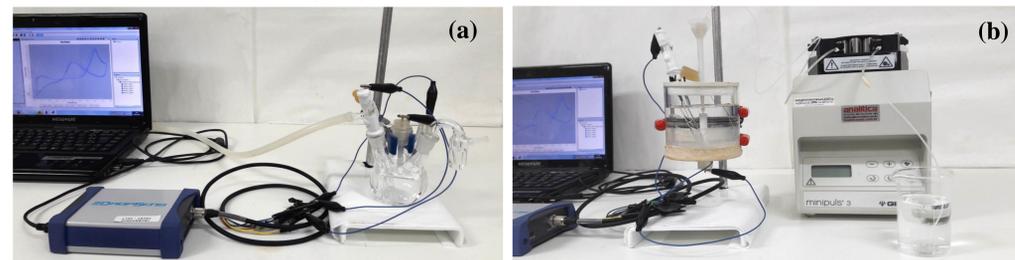
Neste trabalho, estudamos a influência da reação de redução de oxigênio (RRO) na REOG em meio ácido sobre nanopartículas (NPs) de Pt/C comercial e sobre um novo candidato a ânodo, NPs de Pt@Au (do inglês, *core-shell*, ou seja, “casca-núcleo”, sendo o núcleo Au e Pt a casca). Utilizamos sistema estacionário convencional e o sistema com controle hidrodinâmico de transporte de massa,<sup>3</sup> com ambientes saturados em N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.

### MATERIAL E MÉTODOS

Pt E-TEK 40%

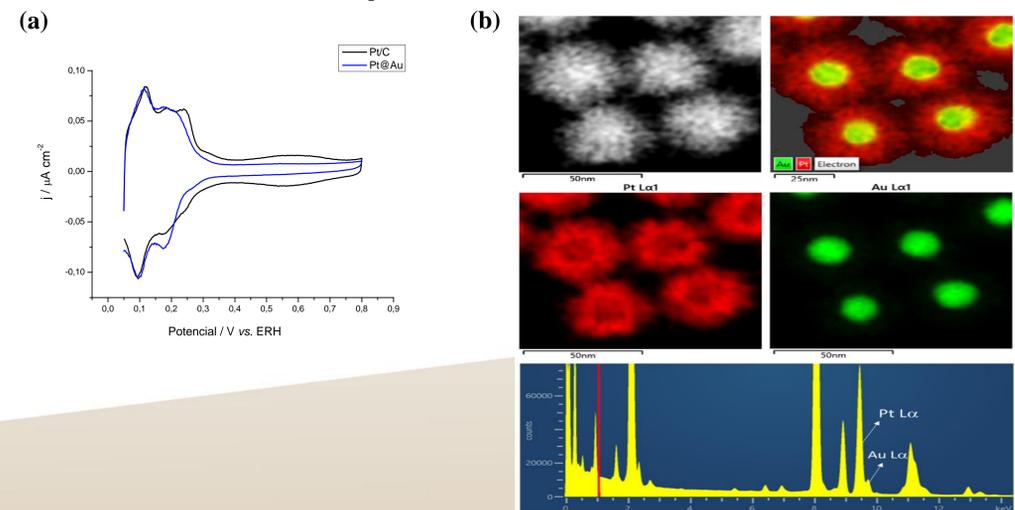


**Figura 1.** (a) Foto do sistema estacionário real em funcionamento. (b) Foto do sistema em fluxo real em funcionamento, configuração *wall-jet*.<sup>3</sup>

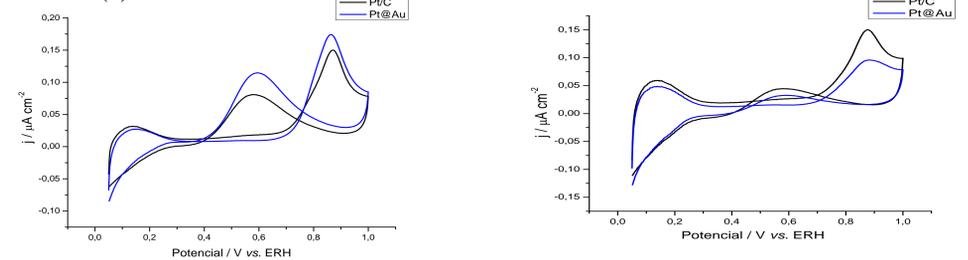


### RESULTADOS E DISCUSSÃO

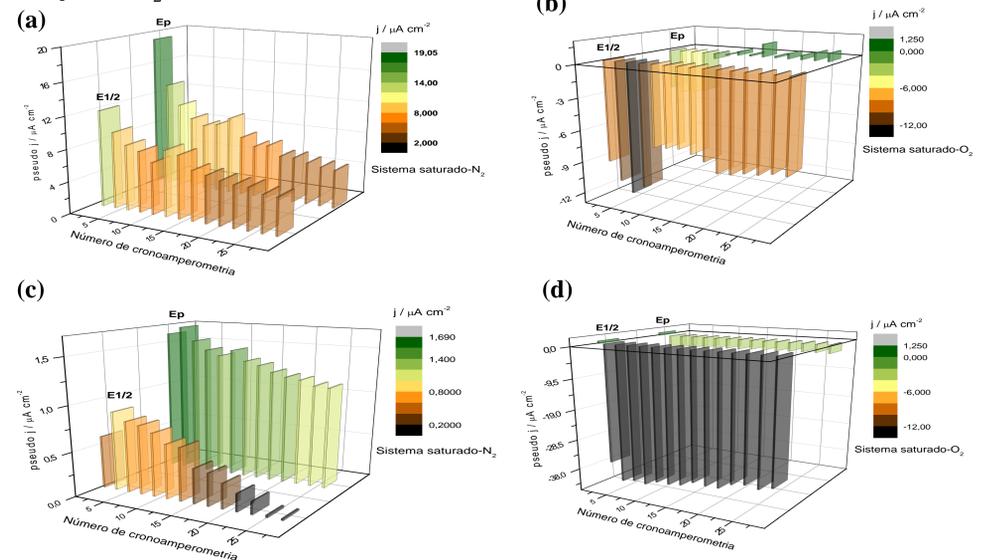
**Figura 2.** (a) Perfil eletroquímico das NPs de Pt/C e Pt@Au em meio ácido. (b) Imagens de HAADF das NPs de Pt @ Au e mapas elementares de EDS individuais.



**Figura 3.** Voltamogramas cíclicos de Pt/C e Pt@Au a 0,05 V s<sup>-1</sup> entre 0,05 e 1,0 V vs. ERH em 0,5 mol L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 0,2 mol L<sup>-1</sup> de glicerol. (a) Sistema saturado com N<sub>2</sub>. (b) Sistema saturado com O<sub>2</sub>.



**Figura 4.** Densidades de corrente pseudo-estacionárias obtidas a partir de cronoamperometrias da eletro-oxidação de glicerol 0,2 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup>. (a) NPs de Pt/C e saturação de N<sub>2</sub>. (b) NPs de Pt/C e saturação de O<sub>2</sub>. (c) NPs de Pt@Au e saturação de N<sub>2</sub>. (d) NPs de Pt@Au e saturação de O<sub>2</sub>.



### CONCLUSÕES

A metodologia em fluxo apresentou novos resultados sobre a competição entre RRO e REOG, os quais não são obtidos utilizando um sistema clássico de meia-célula (medida estacionária). As medidas estacionárias não apresentaram diferenças relevantes em relação ao potencial de início e densidade de corrente com o aumento da concentração de O<sub>2</sub>. Entretanto, no sistema em fluxo, com o aumento da concentração do O<sub>2</sub>, menos álcool é oxidado mesmo sob potencial que o favorece. Adicionalmente, as NPs de Pt@Au apresentaram mais seletividade para a RRO, produzindo altas densidades de corrente quando exposto ao O<sub>2</sub>.

<sup>1</sup>MARTINS, C. A. et al. Ethanol vs. glycerol: Understanding the lack of correlation between the oxidation currents and the production of CO<sub>2</sub> on Pt nanoparticles. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, v. 717–718, p. 231–236, 2014.  
<sup>2</sup>ZANATA, C. R. et al. Rh-decorated Pt/Rh nanoparticles for glycerol electrooxidation: Searching for a stable and active catalyst. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 181, p. 445–455, fev. 2016.  
<sup>3</sup>FONSECA, S. et al. Modified-screen printed electrode in flow system for measuring the electroactivity of nanoparticles towards alcohol electrooxidation. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, v. 789, p. 38–43, mar. 2017.  
<sup>4</sup>FRENS, G. Controlled Nucleation for the Regulation of the Particle Size in Monodisperse Gold Suspensions. *Nature Physical Science*, v. 241, n. 105, p. 20–22, 1 jan. 1973.



Realização:

**UFGD**  
 Universidade Federal  
 da Grande Dourados

**UEMS**  
 Universidade Estadual  
 de Mato Grosso do Sul

Parceiros:

**CAPES**

**CNPq**  
 Conselho Nacional de Desenvolvimento  
 Científico e Tecnológico

**IME**