



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Utilização de líquido iônico carboxilado como catalisador na reação de redução eletroquímica do CO <sub>2</sub>
<b>Autor</b>	LUCIANE MACHADO RUTZEN
<b>Orientador</b>	JAIRTON DUPONT

## Utilização de líquido iônico carboxilado como catalisador na reação de redução eletroquímica do CO<sub>2</sub>

Luciane M. Rutzen

Orientador: Jairton Dupont

Laboratório de Catálise Molecular - IQ/UFRGS

As reduções eletroquímicas de CO<sub>2</sub> para compostos neutros e úteis ao meio ambiente são uma das abordagens mais promissoras para reduzir esse gás de efeito estufa na atmosfera. O principal desafio para o avanço da redução de CO<sub>2</sub> é aumentar a eficiência energética, através da diminuição do sobrepotencial ( $n$ ): aumentando a densidade de corrente e modulando a seletividade de produtos gasosos. A redução eletroquímica do CO<sub>2</sub> ocorre sempre produzindo um radical intermediário: CO<sub>2</sub><sup>•-</sup>, onde a estabilização deste é o ponto central para se obter melhores eficiências na redução.

A mudança do ambiente de solução ocorrida através da introdução de líquidos iônico no sistema eletroquímico, ocorre através da formação de um aduto de base de Lewis, sendo este ativo para a redução do CO<sub>2</sub>, formando o intermediário chave: 2-carboxilato de 1-butil-3-metilimidazol (LIZW), seguindo até sua decomposição em CO. Deste modo, procedeu-se a síntese do líquido iônico carboxilado LIZW contendo dupla carga em sua estrutura, capaz de atuar como o intermediário na reação de redução eletroquímica do CO<sub>2</sub>.

As eficiências destas reações foram acompanhadas através de análises eletroquímicas como: voltametria cíclica e eletrólise do CO<sub>2</sub> através de cronoamperometria a potencial controlado em célula fechada, possibilitando o acompanhamento da densidade de corrente desenvolvida e a quantificação dos gases produzidos através de cromatografia gasosa.

As medidas eletroquímicas foram realizadas em um sistema de três eletrodos: contra-eletrodo, referência e trabalho, sendo respectivamente Platina, Ag/AgCl e carbono vítreo. Voltametrias cíclicas foram realizadas em uma janela de potencial de 0V à -2,0V (vs Ag/AgCl) a uma velocidade de varredura de 50mV/s, utilizando uma solução aquosa do líquido iônico (LIZW) (0,01M). Após o borbulhamento da mesma solução com CO<sub>2</sub> durante 30min procedeu-se a cronoamperometria a um potencial controlado de -1,6V (vs Ag/AgCl).

Os experimentos aqui apresentados demonstraram que o LIZW foi obtido em uma mistura de isômeros de posição. Uma prévia caracterização desta mistura foi realizada através de análises de RMN <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C onde juntamente com a titulação ácida, demonstrou que o LIZW decompõe-se em bicarbonato com o tempo. No entanto, um sinal catódico situado em -1,6 V (vs Ag/AgCl) indica que uma barreira energética é alcançada, iniciando-se a transferência eletrônica para o CO<sub>2</sub> em solução. A grande modificação do voltamograma com o borbulhamento de CO<sub>2</sub> indica que o LIZW é capaz de catalisar a redução de CO<sub>2</sub>. Uma produção constante de CO é alcançada em aproximadamente uma hora, indicando que um equilíbrio LIZW-CO<sub>2</sub> foi alcançado em virtude do equilíbrio com CO<sub>2</sub> produzido *in-situ*.

As voltametrias cíclicas indicaram que o LIZW pode servir como um intermediário na reação de redução eletroquímica do CO<sub>2</sub>, diminuindo a barreira energética necessária para que essa reação ocorra, absorvendo mais CO<sub>2</sub>, iniciando um provável ciclo de absorção e liberação de CO<sub>2</sub> na superfície do eletrodo. Tais experimentos são uma prévia de um possível caminho alternativo à tão difícil redução eletroquímica do CO<sub>2</sub>.

### Referências:

Feron, P. H. M. & Hendriks, C. A. CO<sub>2</sub>Capture Process Principles and Costs. *Oil & Gas Science and Technology* **60**, 451-459, doi:10.2516/ogst:2005027 (2006).

Strehmel, V. Radicals in ionic liquids. *Chemphyschem : a European journal of chemical physics and physical chemistry* **13**, 1649-1663, doi:10.1002/cphc.201100982 (2012).