

# Preparação de eletrodos de feltro de carbono modificados com aquacomplexo pirrol-bipiridínico de rutênio e aplicação em eletrocatalise

Claudemir Batalini\* <sup>1</sup> (PQ), Wagner Ferraresi De Giovanni <sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> UFMT- Campus Universitário do Araguaia - NIQEFARMA; pirapotimao@msn.com

<sup>2</sup> USP - Departamento de Química – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

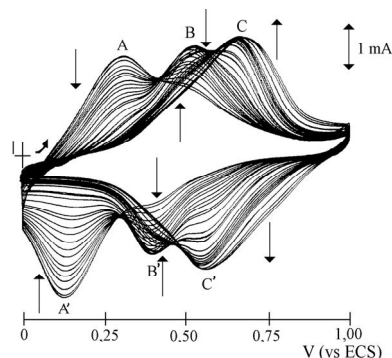
Palavras Chave: Complexo de rutênio, eletrodos modificados, eletro-oxidações.

## Introdução

Um dos mais eficientes, seletivos e estáveis processos para se incorporar eletrocatalisadores num filme eletroativo é a eletropolimerização de complexos metálicos contendo grupos pirrólicos N-substituídos, principalmente com piridina, 2,2'-bipiridina e 2,2':6',2''-tripiridina. O grupo pirrol, ligado a vários tipos de sistemas redox, permite uma deposição em superfícies metálicas, óxidos ou carbono e a polimerização não requer uma elevada concentração do monômero.<sup>1-3</sup> Buscando combinar as propriedades oxidantes de sistemas aqua/oxo-complexos de rutênio com as vantagens oferecidas pelos eletrodos modificados, foram preparados filmes **poli-cis-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>** (L=4-metil-4'-pirrol-1-il-butil-2,2'-bipiridina), em eletrodos de feltros de carbono, e estes eletrodos foram testados como eletrocatalisadores em eletro-oxidações de álcoois em diferentes pHs. Empregou-se uma cela eletroquímica de dois compartimentos, contendo eletrodo de calomelano saturado (ECS) como eletrodo de referência e placa de platina (1,0 cm<sup>2</sup>) como eletrodo auxiliar, em um potenciostato/galvanostato PAR 273-A. O mesmo tipo de cela eletroquímica foi usada para as eletro-oxidações dos álcoois, com o eletrodo de feltro de carbono modificado como eletrocatalisador do processo, a potencial constante de +1,15 V (vs ECS). Após extração com éter dietílico, os rendimentos dos produtos das reações foram analisados por cromatografia gasosa.

## Resultados e Discussão

O filme dicloro foi depositado em eletrodo de feltro de carbono (1,00 cm<sup>2</sup>, espessura 0,60 cm) por eletropolimerização anódica,<sup>4</sup> em CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, por ciclagem entre -0,15 e +0,90 V sob atmosfera de N<sub>2</sub> (E<sub>1/2</sub> = +0,30 V, referente ao par Ru<sup>III/II</sup> – A,A'). Para a obtenção do filme pretendido poli-cis-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup> (E<sub>1/2</sub> = +0,65 V, referente ao par Ru<sup>III/II</sup> – C,C'), submeteu-se o eletrodo preparado anteriormente com o complexo dicloro a ciclagem entre 0,00 e +1,00 V por 6 horas em solução aquosa 0,10 mol.L<sup>-1</sup> de CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>H, passando pela formação do filme poli-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)Cl]<sup>+</sup> (E<sub>1/2</sub> = +0,45 V, referente ao par Ru<sup>III/II</sup> – B,B') (**fig. 1**).



**Figura 1.** Voltamogramas cíclicos contínuos da obtenção do filme **poli-cis-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>**, em solução aquosa 0,10 mol.L<sup>-1</sup> de CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>H, a 0,10 V.s<sup>-1</sup>. (A,A'): par referente ao filme poli-cis-[Ru(L)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]; (B,B'): par referente ao filme poli-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)Cl]<sup>+</sup>; (C,C'): par referente ao filme poli-cis-[Ru(L)<sub>2</sub>(OH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sup>2+</sup>.

Nas eletro-oxidações em solução tampão fosfato em dois diferentes pHs (6,8 e 8,1), os álcoois testados, os produtos e os rendimentos foram, respectivamente: *álcool benzílico* (benzaldeído, 45% - pH 6,8; 28% - pH 8,1), *cicloexanol* (cicloexanona, 57% - pH 6,8; 53% - pH 8,1), *1-feniletanol* (acetofenona, 62% - pH 6,8; 66% - pH 8,1) e *álcool p-metoxibenzílico* (p-metoxibenzaldeído, 50% - pH 6,8; 60% - pH 8,1).

## Conclusões

Observou-se estabilidade nos eletrodos de feltro de carbono modificados com o complexo, constituindo eficientes eletrocatalisadores nas oxidações dos diferentes álcoois testados. As reações apresentaram seletividade na geração dos produtos, com bons rendimentos.

## Agradecimentos

Capes e Fapesp.

<sup>1</sup> Deronzier, A. e Moutet, J.-C., *Acc. Chem. Res.*, **1989**, 22, 249.

<sup>2</sup> Curran, D.; Grimshaw, J. e Perera, S. D., *Chem Soc Rev.*, **1991**, 20, 391.

<sup>3</sup> Deronzier, A. e Moutet, J.-C., *Coord. Chem. Rev.*, **1996**, 147, 339.

<sup>4</sup> De Giovanni, W. F. e Deronzier, A., *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1992**, 1461.