

## Estudos eletroquímicos de compostos ferroceniloxindóis

Bárbara V. Silva (PG)<sup>1\*</sup>, Núbia M. Ribeiro (PQ)<sup>2</sup>, Angelo C. Pinto (PQ)<sup>1</sup>, Luiz C. Dias (PQ)<sup>3</sup>, Maurício Lanznaster (PQ)<sup>4</sup>, Maria D. Vargas (PQ)<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ – Instituto de Química. e-mail: [barbara.ig@gmail.com](mailto:barbara.ig@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, Departamento de Química.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Departamento de Química Orgânica.

<sup>4</sup> Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Niterói, RJ.

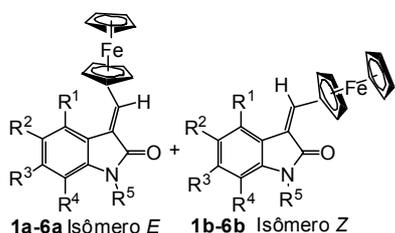
Palavras Chave: ferroceniloxindóis, voltametria cíclica

### Introdução

Ferroceno (FcH) é uma molécula de alta versatilidade sintética, que em meio biológico sofre reações de oxirredução, gerando espécies reativas de oxigênio, como o radical hidroxila ( $\cdot\text{OH}$ )<sup>1</sup>. O grupo Fc foi incorporado à estrutura de várias moléculas biologicamente ativas, resultando em aumento da atividade anticâncer e antimalarial<sup>2,3</sup>. O oxindol Sunitinib foi aprovado pelo FDA para tratamento de câncer renal e tumores do estroma gastrointestinal. Descrevemos recentemente as reações de condensação de vários derivados oxindóis com Fc-carboxaldeído, fornecendo uma série de produtos com configurações *Z* e *E*<sup>4</sup> (Fig. 1). A correlação entre parâmetros eletroquímicos e atividade biológica é uma ferramenta bastante útil para o planejamento de novos candidatos a fármaco. Neste trabalho descrevemos o comportamento redox desses isômeros utilizando a voltametria cíclica.

### Resultados e Discussão

Os voltamogramas cíclicos dos Fc-oxindóis **1-6** foram obtidos à TA, em MeCN contendo 0,1 mol/L de TBAPF<sub>6</sub> (eletrólito) na faixa de +900 a -2100 mV vs Ag/AgCl. Os dados relativos ao processo de oxirredução do grupo Fc (vs FcH/FcH<sup>+</sup>) encontram-se na Tabela 1.



**1**, R<sup>1</sup> = R<sup>2</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>4</sup> = R<sup>5</sup> = H      **4**, R<sup>2</sup> = R<sup>4</sup> = R<sup>5</sup> = H; R<sup>1</sup> = R<sup>3</sup> = Br  
**2**, R<sup>1</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>4</sup> = R<sup>5</sup> = H; R<sup>2</sup> = I      **5**, R<sup>1</sup> = R<sup>2</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>4</sup> = H; R<sup>5</sup> = Bn  
**3**, R<sup>2</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>5</sup> = H; R<sup>1</sup> = R<sup>4</sup> = Cl      **6**, R<sup>1</sup> = R<sup>2</sup> = R<sup>3</sup> = R<sup>5</sup> = H; R<sup>4</sup> = Me

Figura 1. Estrutura dos Fc-oxindóis em estudo

Em todos os VCs foram observados: i) um par de ondas reversíveis na região anódica, atribuído ao par Fc/Fc<sup>+</sup>, e ii) um ou dois processos irreversíveis entre -1800 e -2500 mV vs FcH/FcH<sup>+</sup> associado(s) a processos redox do oxindol. Em todos os casos o grupo Fc foi mais facilmente oxidado no isômero

*Z* do que no *E* (os VCs dos isômeros **1a/1b** e do FcH foram sobrepostos na Fig. 2). A diferença de potencial  $E_{1/2}(E) - E_{1/2}(Z)$  variou de 31 (**3a/3b**) a 77 (**5a/5b**) mV, sendo as maiores diferenças observadas nos compostos monossustituídos. A natureza do substituinte afetou o potencial redox como esperado: grupos doadores de elétrons facilitam a oxidação, enquanto os retiradores dificultam-na.

Tabela 1. Dados voltamétricos dos compostos **1-6**

Compostos		$E_{1/2}(\Delta E)$ , mV		$E_{1/2}(E) - E_{1/2}(Z)$
<b>1a</b>	<b>1b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	
<b>1a</b>	<b>1b</b>	150 (100)	94 (83)	56
<b>2a</b>	<b>2b</b>	182 (77)	123 (74)	59
<b>3a</b>	<b>3b</b>	199 (86)	168 (91)	31
<b>4a</b>	<b>4b</b>	208 (73)	169 (102)	39
<b>5a</b>	<b>5b</b>	187 (69)	110 (70)	77
<b>6a</b>	<b>6b</b>	139 (82)	88 (72)	51

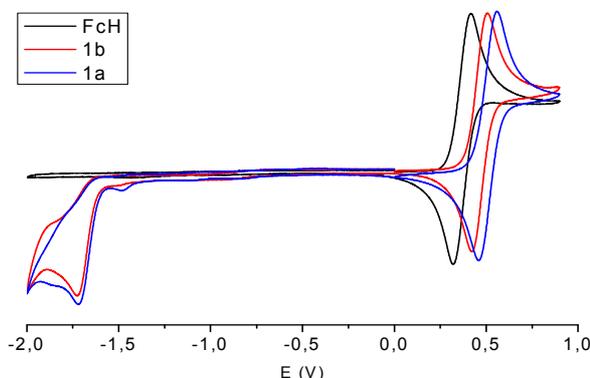


Figura 2. VCs a 100 mV/s de **1a/1b** e do FcH. Eletrodos: C (trabalho), Ag/AgCl (ref.) e Pt (aux.).

### Conclusões

A diferença de comportamento redox entre os compostos estudados indica que métodos eletroquímicos podem ser úteis na diferenciação dos isômeros *Z* e *E* dos compostos em estudo.

### Agradecimentos

CNPq, FAPERJ e Pronex-FAPERJ.

<sup>1</sup> Neuse, E. W. *J. Inorg. Organomet. Polym. Mat.* **2005**, *15*, 3.

<sup>2</sup> Hillard, E. A.; Pigeon, P.; Vessières, A.; Amatore, C.; Jaouen, G.; *Dalton Trans.* **2007**, 5073.

<sup>3</sup> Blackie, M. A. L.; Chibale, K.; *Met. Based Drugs* **2008**, *2008*: ID 495123.

<sup>4</sup> Silva, B. V.; Ribeiro, N. M.; Pinto, A. C.; Vargas, M. D.; Dias, L. C. *J. Braz. Chem. Soc.* **2008**, *19*, 1244.