

# Avaliação da presença de Fe como promotor no sistema Ru/TiO<sub>2</sub> na hidrogenação do adipato de dimetila a 1,6- hexanodiol

Carolina Vignado<sup>1</sup> (PG), Juliane Fontana<sup>1</sup> (PG), Wagner Alves Carvalho<sup>2</sup> (PQ), Elizabete Jordão<sup>1\*</sup> (PQ).

<sup>1</sup> Laboratório de Desenvolvimento de Processos Catalíticos, Departamento de Sistemas Químicos, Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária Zeferino Vaz, CP. 6066, CEP: 13083-970, Campinas, Brasil. \* bete@feq.unicamp.br

<sup>2</sup> Faculdade de Química, CEATEC, Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Palavras Chave: diol, hidrogenação catalítica, promotores, aditivos, titânia, ferro

## Introdução

Os dióis são utilizados como matéria prima na produção de fibras, adesivos, fragrâncias, cosméticos, inseticidas, tintas e polímeros. Dentre os dióis, o 1,6-hexanodiol é obtido através da hidrogenação catalítica do éster adípico. Porém, essa reação requer o uso de catalisadores específicos que minimizem a formação de produtos secundários decorrentes de reações paralelas.

O objetivo desse trabalho é estudar a influência na adição do promotor Fe ao catalisador Ru/TiO<sub>2</sub> na hidrogenação do adipato de dimetila (ADM). Os resultados foram comparados com os sistemas catalisados por Ru/TiO<sub>2</sub> e Ru-Sn/TiO<sub>2</sub>. Os catalisadores foram preparados através do método de impregnação em suspensão aquosa sendo calcinado e reduzido a 400°C.<sup>1</sup>

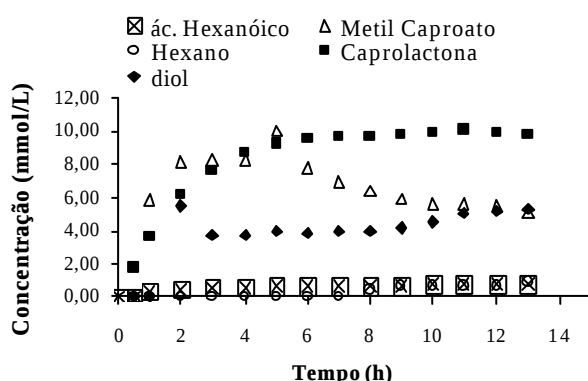
## Resultados e Discussão

**Tabela 1** Seletividade (%) na formação de produtos na hidrogenação do ADM.

| Catalisadores          | Ona | Diol | CM   | EMM  | outros |
|------------------------|-----|------|------|------|--------|
| Ru/TiO <sub>2</sub>    | 5,0 | 0    | 4,0  | 91,0 | 0      |
| Ru-Sn/TiO <sub>2</sub> | 4,0 | 70,0 | 56,0 | 0    | 0      |
| Ru-Fe/TiO <sub>2</sub> | 6,5 | 5,3  | 3,4  | 0    | 83,7   |

\* Ona= e-caprolactona; diol= 1,6-hexanodiol; CM= caproato de metila; EMM= éster monometílico do ácido adípico.

**Figura 1.** Produtos obtidos no meio reacional catalisado por Ru-Fe/TiO<sub>2</sub>.



Os resultados indicam que a presença dos promotores, Fe e Sn, contribuem para um aumento na atividade dos sistemas e para a formação do diol, não observado no sistema monometálico que não foi seletivo a esse produto. As conversões para os sistemas Ru/TiO<sub>2</sub>, Ru-Sn/TiO<sub>2</sub> e Ru-Fe/TiO<sub>2</sub> foram, respectivamente, 28,0%, 57,0% e 37,6%.

De acordo com a Tabela 1, não foi detectada a presença de EMM nos sistemas bimetalícos. Mas, a sua formação não pode ser totalmente descartada devido à seletividade obtida no sistema Ru/TiO<sub>2</sub>. Assim, esse composto pode ter sido hidrogenado logo após a sua formação.<sup>2</sup>

A Figura 1 indica que o sistema Ru-Fe/TiO<sub>2</sub> apresentou maior seletividade na formação de e-caprolactona. A produção de e-caprolactona pode ter ocorrido através de hidrogenação ou esterificação intermolecular do ADM sendo que a primeira rota deve ser a principal devido ao fraco caráter ácido desse suporte. Este comportamento deve estar relacionado às propriedades redutíveis da titânia, que favorecem a migração de espécies TiO<sub>x</sub> para sítios não seletivos e promotores de reações indesejadas, alterando a sua atividade e seletividade, fenômeno chamado de interação forte metal-suporte. A formação do diol é observada após 2h de reação indicando que a sua formação passa por um período de indução necessário para a obtenção de sítios catalíticos seletivos.

## Conclusões

A presença de aditivos é fundamental para a formação do 1,6-hexanodiol e a sua principal função é proporcionar a ativação da carbonila para a sua posterior hidrogenação, enquanto que os átomos metálicos ativam o hidrogênio molecular.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPESP (06/04142-0) pelo apoio financeiro, e à PUC-Campinas e Unicamp pelo suporte para o desenvolvimento desse estudo.

<sup>1</sup> Toba, M., Tanaka, S.I., Niwa, S.I., Mizukami, F., Koppany, Z., Guczi, L., Cheah, K.Y., Tang, T.S., *Appl. Catal.*, 189 (1999) 243.

<sup>2</sup> Santos, A, S.M., Silva, A.M., Jordão, E., Fraga, M.A. *Catal. Today*, 107-108 (2005) 250.