

## Sistemas bifásicos para a produção de 5-hidroximetilfurfural

Débora Nobrega dos Santos<sup>1\*</sup> (IC), Ludmila Batista de França<sup>1</sup> (IC), Priscila Marques de Siqueira<sup>1,2</sup> (PQ), Mariana M. V. M. Souza<sup>2</sup> (PQ), Nei Pereira Jr.<sup>2</sup> (PQ).

\*debor301@hotmail.com; <sup>1</sup>Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Escola de Química.

Palavras Chave: Biomassa, carboidrato, glicose, HMF.

### Introdução

Como intermediário químico, o 5-hidroximetilfurfural (HMF) é um composto furânico com grande potencial para substituir produtos derivados do petróleo na produção de poliésteres, poliamidas e poliuretanos, por exemplo. Devido a sua versatilidade, tem sido chamado de “gigante adormecido”, pois constitui um bloco de construção importante para o desenvolvimento de biorrefinarias.<sup>1,2</sup> O HMF pode ser obtido pela desidratação em meio ácido de carboidratos, biomassa mais abundante na natureza. Neste estudo, a conversão de glicose em HMF foi testada em diferentes sistemas reacionais.<sup>2</sup>

### Resultados e Discussão

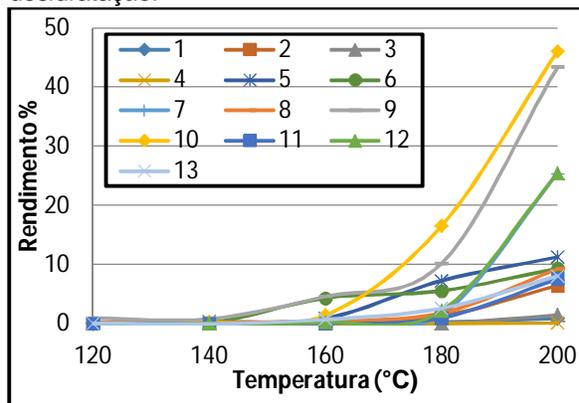
O catalisador utilizado foi o  $H_3PO_4$ , e dois sistemas de solventes foram testados: água/acetona e água/acetato de etila, além de dois tipos de sal: NaCl e KCl. Os ensaios foram realizados em um reator de aço com sistema de controle de agitação e temperatura, coletando-se alíquotas em diferentes temperaturas, que foram analisadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. O tempo reacional foi de três minutos. Foram quantificados os açúcares (glicose e frutose), ácido fórmico, ácido levulínico, furfural e o HMF, e os rendimentos obtidos nas diferentes temperaturas testadas são mostrados na Figura 1.

**Tabela 1.** Sistemas testados e rendimentos obtidos a 200°C.

Ensaio	2ª Fase	Catalisador	Sal	Y(%)
1				0,8
2		$H_3PO_4$		6,4
3			NaCl	1,4
4			KCl	0,0
5		$H_3PO_4$	NaCl	11,3
6		$H_3PO_4$	KCl	9,3
7	Acetona		NaCl	25,4
8	Acetona		KCl	9,2
9	Acetona	$H_3PO_4$	NaCl	43,4
10	Acetona	$H_3PO_4$	KCl	46,1
11	Acetato de Etila			7,5
12	Acetato de Etila		NaCl	25,4
13	Acetato de Etila		KCl	8,0

O melhor rendimento foi observado no ensaio 10 e ao compararmos todos os resultados podemos

notar que temperaturas elevadas e a presença de um catalisador contribuíram para um melhor desempenho reacional. Além disso, quando se usa um sistema bifásico o rendimento aumenta, pois a formação de produtos da reidratação do HMF (ácido fórmico e levulínico) é minimizada com a retirada do HMF da fase aquosa. Nota-se que o uso da acetona é mais vantajoso do que o uso de acetato de etila, por ser um solvente mais polar, além de seu caráter aprótico que contribui para a solubilidade da glicose. Os sais foram adicionados com intuito de manter o sistema água:acetona em duas fases, mas percebe-se que o NaCl contribui no rendimento, provavelmente em função de provocar alguma alteração na conformação da glicose, e por consequência deixando-a mais susceptível a desidratação.



**Figura 1.** Rendimentos de HMF

### Conclusões

Com o sistema formado por água, acetona, ácido fosfórico e KCl foi obtido o maior rendimento (46%), que quando comparado com a literatura foi o mais elevado para tempos reacionais semelhantes. Testes em temperaturas mais elevadas serão conduzidos posteriormente para avaliar se a tendência de aumento no rendimento é confirmada.

### Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologias do Hidrogênio (LabTech), ao IFRJ e ao CNPq.

<sup>1</sup> Tong, X.; Ma, Y.; Li, Y. *Applied Catalysis*, **2010**, 385, 1.

<sup>2</sup> Pagán-Torres, Y. J.; Wang, T.; Gallo, J. M. R.; Shanks, B. H.; Dumesic, J. A. *ACS Catal.*, **2012**, 2, 930.