



# SIMULAÇÃO DE UMA PLANTA PARA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS



**Ernani Porto de Queiroz Carneiro<sup>1</sup> e Reginaldo Guirardello<sup>2</sup>**  
Faculdade de Engenharia Química – Universidade Estadual de Campinas  
<sup>1</sup>Bolsista SAE/UNICAMP; <sup>2</sup>Orientador  
Palavras-chave: Simulação – Frutose – 2,5-dimetilfurano

## Introdução

O 2,5-dimetilfurano (DMF) é um biocombustível de alta densidade energética que pode ser produzido a partir de frutose. Atualmente, o DMF é considerado um biocombustível de grande potencial devido suas propriedades físico-químicas que facilitam o seu transporte e estocagem.

Neste projeto, foi estudada uma planta de produção do biocombustível DMF, visando reduzir os custos de operação para tornar o processo mais atrativo do ponto de vista econômico.

## Metodologia

Utilizando uma planta simulada no Aspen HYSYS® por Fábio de Ávila Rodrigues em seu doutorado (“Avaliação da Produção em Larga Escala do 2,5-dimetilfurano”) foram feitas alterações para reduzir o consumo de utilidades e matérias-primas e aumentar a produção de DMF. As principais alterações foram no número de estágios das colunas de separação e a realização do reciclo de correntes que inicialmente eram descartadas.

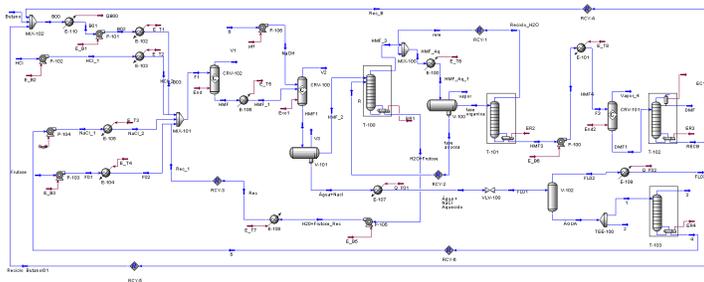


Figura 1: Simulação final do processo de produção de DMF

Após a redução dos custos de operação, foi realizada uma análise econômica para uma produção de 18 ton/h de DMF. Para o aumento de escala, foi utilizada a regra dos seis décimos e na análise foram considerados todas as possíveis despesas: o investimento inicial da planta, custos de operação e manutenção.

## Resultados

As alterações permitiram:

- ✓ Redução na alimentação de 1-butanol em 10 vezes.
- ✓ Pureza do DMF produzido de 99% em base molar.
- ✓ Redução no consumo de vapor em 40% (colunas).

Tabela 1: Principais custos para a planta de produção de DMF

	Milhões (US\$)	Milhões (US\$)/ano
Capital Fixo Total, C <sub>GR</sub>	101,6	-
Terreno	2,0	-
Capital Fixo de Investimento, FCI	99,5	-
Capital de Giro	14,4	-
Custo de Manufatura, COM	-	315,7
Depreciação (9 Anos)	-	10,5
Reparo de Catalisador	0,14	-

Vendendo o DMF por US\$2,35/kg, é possível recuperar o investimento feito em um prazo de quatro anos de operação, ano 6 da Figura 2:



Figura 2: Fluxo de caixa gerado para a planta de produção de DMF

## Conclusão

Apesar do preço de venda do DMF ser superior ao praticado para os combustíveis comuns, as alterações realizadas foram significativas para o desenvolvimento do processo, já que uma maior pureza foi alcançada com uma redução significativa no consumo de vapor que é a utilidade que mais gera custos nessa planta.

## Referências Bibliográficas

1. Rodrigues, F. A. Avaliação da Produção em Larga Escala do 2,5-dimetilfurano. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.