

## Projeto de planta piloto para produção de biodiesel via processo de transesterificação em duas etapas (TDSP).

Rafael Guzatto\* (PG), Tiago Luis de Martini (IC), Dimitrios Samios (PQ).

\*guzatto@gmail.com

Centro de Combustíveis, Biocombustíveis, Lubrificantes e Óleos. Instituto de Química. UFRGS.

Avenida Bento Gonçalves 9500, Prédio 105, Setor 6. Caixa Postal 15003, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS – Brasil.

Palavras Chave: biodiesel, transesterificação, TDSP, planta piloto.

### Introdução

O biodiesel surgiu nos últimos anos como principal alternativa ao diesel, devido à grande semelhança de propriedades entre os dois compostos, somado ao fato do biodiesel ser não-tóxico, proveniente de fontes renováveis e apresentar reduzidos teores de emissões<sup>1</sup>. A catálise através de bases e ácidos inorgânicos continua sendo a mais aplicada, embora diversos processos venham sendo desenvolvidos, buscando aprimorar a qualidade deste combustível<sup>2,3</sup>. Os catalisadores alcalinos levam a altas conversões em curtos tempos de reação, enquanto que os ácidos, apesar de apresentarem uma reação mais lenta, levam a conversão. A metodologia TDSP (*Transesterification Double Step Process*)<sup>4</sup> destaca-se como um processo de transesterificação em duas etapas distintas, uma catálise básica seguida de uma ácida. Esta ordem de procedimentos promove a obtenção de conversão total mesmo utilizando-se insumos sem elevada pureza (óleos com alto índice de acidez e reagentes em condições não anidras). A partir da metodologia TDSP realizaram-se inúmeros testes para definição dos parâmetros ótimos de reação, definindo-se as etapas necessárias para a obtenção de um produto de qualidade. Com isto, realizou-se o *scale up* do processo para uma planta piloto que permita a produção de biodiesel utilizando-se diferentes óleos e alcoóis, em modo contínuo ou batelada.

### Resultados e Discussão

Primeiramente ocorre a reação de transesterificação básica (R1), através da adição do óleo (T1) e da mistura álcool/catalisador alcalino (T2). Os produtos desta etapa são encaminhados para R3, onde a mistura álcool/catalisador ácido (T3) é adicionada. Além disso, o sistema conta com dois reatores contínuos (R2 e R4) das etapas básica e ácida, respectivamente. Portanto, quando a reação é realizada de modo contínuo, os reatores R1 e R3 funcionam como reatores de mistura, e quando a reação é realizada em modo batelada, os reatores R2 e R4 não são utilizados. Os produtos obtidos na reação de transesterificação em duas etapas são resfriados (C1) e submetidos à decantação (D1), separando-se em duas fases, biodiesel e glicerina. A fase superior, formada por biodiesel e pequena parte do álcool residual, é aquecida (C2) e encaminhada ao evaporador (E1), onde o álcool é

removido. O álcool condensa (C3) e é armazenado (T4) para ser reutilizado em futuras sínteses. A fase inferior, constituída por glicerol e grande parte do álcool residual, é encaminhada a outra divisão do evaporador (E1) para remoção do álcool, que também é condensado (C3) e armazenado (T4). A glicerina é encaminhada para armazenamento (T6) e o biodiesel é purificado (F1) e posteriormente armazenado (T5).

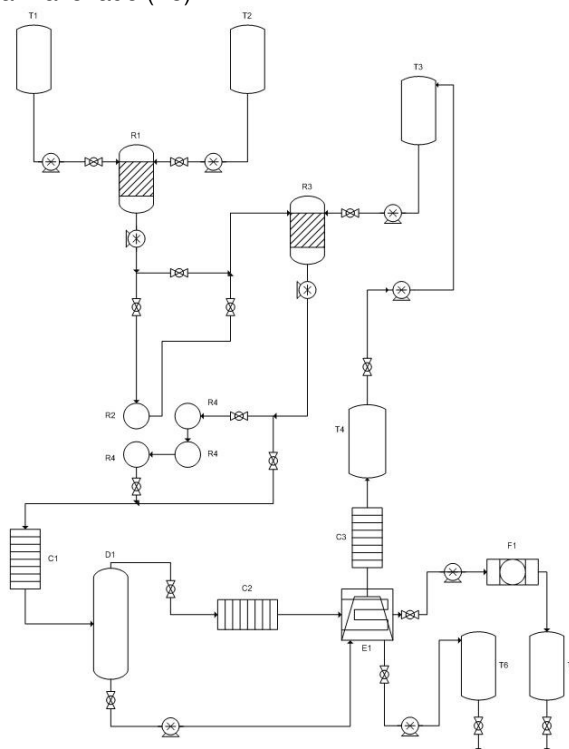


Figura 1. Fluxograma do processo.

### Conclusões

Testes preliminares demonstraram a viabilidade de execução do processo realizado em planta piloto em escala industrial. A realização de pequenas adaptações no projeto original resultou em um procedimento modificado com grande potencial para a produção de biodiesel em larga escala.

### Agradecimentos

A FINEP, CNPq e CAPES pelo suporte financeiro.

<sup>1</sup> Demirbas, A. *Energ Convers Manage* **2009**, 50, 14.

<sup>2</sup> Meher, L.C.; Sagar, D. V.; Naik, S.N. *Renew Sust Energy Rev* **2006**, 10, 248.

<sup>3</sup> Otera, J. *Chem Rev* **1993**, 93, 1449.

<sup>4</sup> Samios, D. et al. *Fuel Process Technol* **2009**, 90, 599.