

PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL POR ROTAS ETÍLICA E METÍLICA

Ana Caroline Neves dos Santos¹ carolneves1@gmail.com, Cliver da Rocha Silva² cliver@gmail.com.

¹UFRB- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Rua São Cristovão, Centro, Cachoeira/Ba.

²UFRB- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Rua Leopoldo Cesarano, 372, Centro, Cruz das Almas/Ba.

RESUMO: O biodiesel é um combustível que além de atóxico é renovável e, portanto, pode contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa devido ao seu ciclo fechado de carbono. Este trabalho apresenta a montagem de um reator, dotado de um sistema de aquecimento com controle de temperatura de baixo custo para produção de biodiesel. Além dos detalhes construtivos é mostrado o funcionamento do equipamento produzindo biodiesel em laboratório pelas rotas metílica e etílica. Os resultados da análise físico-química do biodiesel, volume de glicerol gerado, bem como os parâmetros operacionais são mostrados no trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: biodiesel, transesterificação, reator

ABSTRACT: Biodiesel is a nontoxic and renewable fuel that can contribute to reducing greenhouse gases emissions due to its closed carbon cycle. This paper presents the assembly of a low-cost reactor with a heating and temperature control system for biodiesel production. In addition to the construction details are shown the operation of the equipment for producing biodiesel in the laboratory through methyl and ethyl routes. The results of physicochemical analysis of biodiesel, glycerol generated of reaction and operating parameters are shown in this work.

KEYWORDS: biodiesel, transesterification, reactor

INTRODUÇÃO

Diante dos desequilíbrios ambientais provenientes das emissões de gases poluentes, possível esgotamento dos recursos minerais, surgiu a necessidade da implantação e aplicabilidade de energias renováveis que tenham impactos reduzidos ao meio ambiente. Nesse contexto, os biocombustíveis por serem provenientes da biomassa e de óleos residuais, tornaram-se uma excelente alternativa (Prá *et al.* 2009). Mediante a procura por fontes de energia renováveis, o biodiesel aparece de forma satisfatória para a substituição do diesel, já que pode ser utilizado em motores de combustão interna e isso é bem visto ambientalmente, pois as emissões de poluentes à atmosfera seriam reduzidas. (Torres, 2006)

A produção do biodiesel pode ser obtida por diferentes processos de fabricação: transesterificação, esterificação, pirólise e fluidos supercríticos. As rotas de produção podem ser metílicas ou etílicas, a depender do tipo do álcool: metanol ou etanol, respectivamente. (Alves, 2008) O biodiesel é um éster metílico ou etílico, originado a partir do processo químico reversível, transesterificação. A transesterificação consiste na associação de óleos derivados da biomassa com um álcool, na presença de um catalisador, originando como produto éster e glicerol (Torres, 2006).

A matéria-prima para a produção do biodiesel pode ser proveniente dos óleos vegetais, tais como: soja, algodão, mamona, dendê e outros; óleo de gordura animal (OGA); óleo de gordura residual de alimentos (OGR). (Alves, 2008).

A seguir será detalhada a construção de um protótipo de

baixo custo para produção do biodiesel com razoável eficiência.

METODOLOGIA

Para a produção de biodiesel foi necessário construir um reator e um sistema de aquecimento e controle de temperatura para a mistura e conversão dos reagentes. Em seguida, foram realizados testes no sistema utilizando as rotas metílica e etílica.

Reator

O reator desenvolvido e ilustrado na Fig. 1 consiste em um copo de Becker de 1 L dotado de um agitador mecânico com rotação controlável.

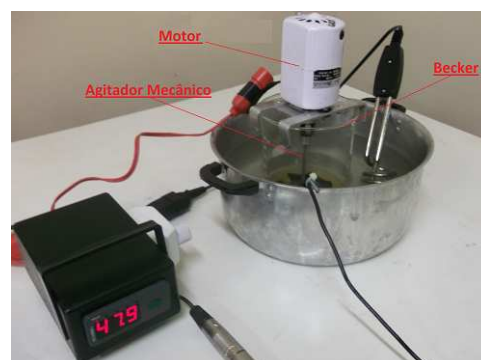


Figura 1. Detalhe do sistema de reação

O agitador mecânico dispõe de um motor elétrico monofásico com rotação variável de 0 a 7000 RPM,

facilmente encontrado em antigas máquinas de costura, controlado por um sistema de triacs (*dimmer*). O impelidor do agitador foi composto por uma hélice obtida em fonte defeituosa de computador fixada ao motor por uma haste metálica que serviu de eixo. O copo de Becker foi colocado envolto em um reservatório externo contendo uma solução de água e propileno glicol, que serve para aquecimento e controle da temperatura da reação. O propileno glicol, encontrado em aditivos para radiadores, foi utilizado para que durante o processo de secagem o banho possa atingir temperaturas acima de 100 °C sem que haja a ebulição da água.

Reagentes

Na rota metílica foram usados 400 ml de Óleo de Soja previamente aquecidos a 56 °C, 96 ml de Álcool Metílico; 3,6 g de KOH (Hidróxido de Potássio), enquanto na rota etílica foram usados 400 ml de Óleo de Soja previamente aquecido a 66 °C; 182 ml de álcool etílico; 3,6 g de KOH.

Sistema de Aquecimento e Controle

Esse sistema é composto de uma resistência do tipo ebulidor com potência de 500W (127V) e controlador eletrônico com sensor NTC da Full Gauge, modelo TIC-17RGTI (ver Fig. 2), ambos foram interligados num módulo de controle.

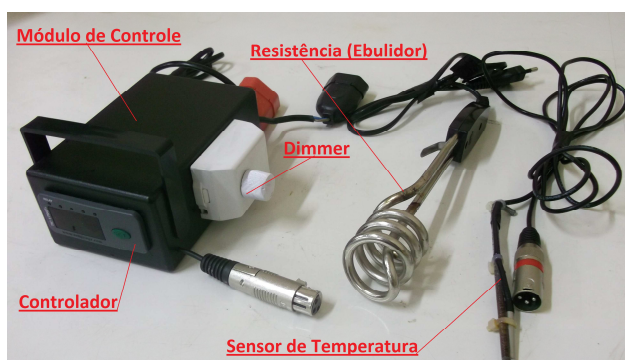


Figura 2. Detalhe do módulo de controle e aquecimento

Procedimento experimental:

A rotação desejada no agitador foi ajustada com o auxílio de um fototacômetro digital. Para cada ciclo de produção, o óleo foi pré-aquecido durante 25 min. Em seguida foi diluído o KOH ao metanol. Esta mistura denominada de metóxido foi adicionada ao óleo, permanecendo à mesma temperatura por 1h. Após concluída a reação, a mistura foi decantada durante 4h para separar as fases biodiesel e glicerina. Concluída a separação, foi adicionado 800 ml de água aquecida levemente acidificada, procedimento conhecido como lavagem do biodiesel. Após um período de 8h foi retirada uma amostra da água e verificado o pH (colocou-se 4 gotas de fenolftaleína em um volume 50 ml e verificou-se a cor). Este procedimento foi repetido até a obtenção do pH neutro. Em seguida, o biodiesel foi então aquecido a uma temperatura de 110 °C para que houvesse a evaporação completa da água.

Para a produção do biodiesel pela rota etílica as únicas alterações foram na temperatura de reação, ajustada para 66 °C, na rotação do agitador aumentada em 50 RPM e no tempo de reação aumentado em 1h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação inicial do rendimento da reação com as duas rotas foi realizada através da medição do volume de glicerol produzido. Outro aspecto avaliado foi em relação à cor do biodiesel, que nestes ensaios foi considerada como aceitável. Os resultados da análise físico-química do biodiesel também foram avaliados (ver Tab. 1).

Tabela 1. Resultados para os ciclos de produção de biodiesel

Propriedade	Rota Metílica	Rota etílica
Glicerol produzido (ml)	118	112
Índice de acidez (mg KOH)	0,373	0,439
Viscosidade (mm ² /s)	4,39	4,30
Densidade	0,878	0,884

CONCLUSÃO

Através dos resultados mostrados no item anterior, pode-se perceber que o protótipo desenvolvido mostrou-se com relativa eficácia para produção de biodiesel em escala de bancada. Tal equipamento por ser de baixo custo pode ser implementado em laboratórios de universidades visando disseminar o estudo e a pesquisa da produção do biodiesel. Como trabalho futuro sugere-se a o aumento da escala de produção do biodiesel e construção de equipamento automatizado que satisfaça a demanda.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.T., 2008. "Avaliação da Produção a partir de óleos de gorduras residuais em escala de bancada e semi-industrial" Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação, Engenharia Química, Escola Politécnica (Universidade Federal da Bahia).
- PRÁ, M.C. de; CUNHA, Jr.; A.; ABREU, P.G. de; HIGARASHI, M.M., 2009. "Transesterificação Alcalina de Resíduos de Gorduras Animais para produção de Biodiesel." I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais. Florianópolis, SC.
- TORRES, E.A., 2006. "Síntese da planta piloto de Biodiesel da UFBA" Escola Politécnica, Departamento Engenharia Química, Escola Politécnica (Universidade Federal da Bahia).

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso contidos neste artigo.