RELATÓRIO TÉCNICO 1: ANALISANDO O SISTEMA DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL

TECHNICAL REPORT 1: ANALYZING THE BIODIESEL PRODUCTION SYSTEM

DE BONI, Luis Alcides Brandini¹; GOLDANI, Eduardo²

¹ Tchequímica Cons. LTDA. Center for Applied Research in Photonics. Rua Frederico Guilherme Gaelzer, 68. Bairro Jardim do Salso. CEP: 91410-140. Porto Alegre – RS. Brasil. Telefone: (0-xx-51) 9154-2489
* e-mail: deboni@tchequimica.com

² Tchequímica Cons. LTDA. Center for Applied Research in Renewable Fuels and Diesel Like Fuels. Rua Frederico Guilherme Gaelzer, 68. Bairro Jardim do Salso. CEP: 91410-140. Porto Alegre – RS. Brasil.
* e-mail: goldani@tchequimica.com

Received 21 January 2009; received in revised form 19 March 2009; accepted 01 July 2009

RESUMO

O aumento gradativo na cadeia produtiva de Biodiesel no Brasil vem requerendo cada vez mais profissionais capacitados para a sua expansão e melhoramentos. Tal fato recai sobre as constantes e crescentes demandas do biocombustível para atender a percentuais de mistura ao diesel de petróleo que irão aumentar com o passar dos próximos anos. Nesse sentido, esse trabalho compila observações de pesquisadores do Grupo Tchê Química, efetuadas nos últimos anos, a respeito da produção de fluidos combustíveis sintéticos comercializados como biodiesel. Este material procurou focar-se em questões frequentemente levantadas por clientes e colegas do meio acadêmico a respeito de diferentes sistemas de produção, que usam um número maior de tanques para produzir o combustível ou um número reduzido de tanques para efetuar a mesma tarefa. Para melhor abordar tal tema, as análises foram divididas em dois tipos de usinas: as ditas especialistas e as generalistas. Cada qual traz consigo diversos fatores positivos e negativos que esperamos ser de grande valia para a tomada de decisões.

Palavras-chave: *Produção de Combustível, Usina, Biodiesel*

ABSTRACT

The gradual increase in the productive chain of Biodiesel in Brazil comes requiring professionals enabled to its expansion and improvements. This fact is related to constants and increase demands of the biofuels, to attempt the percentages of mixture to diesel oil which will increase in the next years. In this way, this work compels comments of Tchê Química Group researchers, done in recent years, regarding the commercialized synthetic fuels fluid production like biodiesel. This material looked for itself in frequent questions raised by customers and colleagues of the academic environment regarding different systems of production, that use a bigger number of tanks to produce the fuel or a reduced number of tanks to do the same task. In order to a better approach of such subject, the analysis were splitted in two types of plant: one called specialists and another called generalists. Each one brings several positive and negative aspects that we hope to be of great value for taking of decisions.

Keywords: *Fuel Production, Power Plant, Biodiesel*

Introdução

O Grupo Tchê Química é uma pequena empresa localizada na região sul do Brasil geralmente reconhecida por seus usuários por atuar no ramo da educação através do desenvolvimento de materiais didáticos (www.livro.tchequimica.com). De forma menos conhecida para o público, esta empresa conta com 100% de profissionais pós-graduados e investe intensamente, na proporção dos recursos disponíveis, em pesquisa, desenvolvimento e planejamento estratégico.

Em virtude de experiências obtidas com diferentes segmentos da indústria serão explorados, neste artigo, a produção de biodiesel a partir de conceitos diferentes de produção. Tais conceitos foram classificados arbitrariamente como *especialista*, quando uma usina utiliza em sua linha de produção diversos reatores com aplicações específicas, e *generalista*, para quando uma usina concentra diversas operações em um único reator.

Nesta nota técnica não serão apontados fabricantes ou recomendados produtos, serão apenas comentados modelos de produção aos quais tivemos a oportunidade de observar, quando não na prática (na usina), em seminários, onde fabricantes expunham os benefícios de seus produtos.

Desenvolvimento

A análise de dois conceitos de produção distintos constitui o desenvolvimento deste trabalho. À estes modelos daremos os nomes de especialistas e generalistas, em virtude das características apresentadas.

2.1. Usinas especialistas

Uma característica marcante das usinas especialistas é o número de recipientes que estão contidos no universo da usina. Além de produzir combustíveis de ótima qualidade, estas usinas são bons exemplos didáticos para a formação de profissionais, pois é possível observar operações unitárias, como transporte de massa, aquecimento, agitação, decantação, etc em meios desenhados especificamente para estes propósitos. O fluxograma da Figura 1 representa uma forma bastante comum de usina especialista. Estão suprimidos dos fluxogramas

deste trabalho pequenos detalhes das usinas, como caldeiras, bombas, registros, depósito de glicerina bruta, sistemas de controle e automação, sistemas de tratamento de efluentes, etc...

Figura 1 - Fluxograma simplificado de uma usina especialista.

Legenda: 0- Depósito de álcool; 1- Depósito de catalisador; 2- Misturador de álcool e catalisador; 3- Depósito de óleo/gordura; 4- Reator de transesterificação; 5- Decantador; 6- Sistema de refino; 7- Sistema de desidratação/filtragem; 8- Depósito de produto final; 9- Depósito de glicerina bruta; 10- Depósito de subprodutos relacionados ao refino.

Em certos casos, já observamos uma evolução nos sistemas de produção de usinas especialistas, onde foram acrescentados mais reatores de transesterificação e decantadores (ou combinações de ambos, acrescidas de centrifugas). Isto permite que a reação de transesterificação seja conduzida em duas ou mais etapas de transesterificação visando uma alta conversão de triglicerídios em FAME (*fatty acid methyl ester* / *ésteres metílicos de ácidos graxos*), conforme o fluxograma da Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma alternativo de uma usina especialista.

Legenda: 0- Depósito de álcool; 1- Depósito de catalisador; 2- Misturador de álcool e catalisador; 3- Depósito de óleo/gordura; 4- Reator de transesterificação; 5- Decantador; 6- Sistema de refino; 7- Sistema de desidratação/filtragem; 8- Depósito de produto final.

No fluxograma da Figura 2, a cada reação de transesterificação os reatores (4) são reduzidos em capacidade volumétrica, por que o volume de solução alcoólica de catalisador que é adicionado à transesterificação reduz, em virtude de a proporção de triglicerídeos no reator ser menor a cada etapa.

2.2. Usinas generalistas

As usinas generalistas possuem um reator que deveria executar todas as operações que uma usina especialista executa, porém de forma sequencial. O fluxograma da Figura 3 sintetiza adequadamente o modelo produtivo.

Figura 3 - Fluxograma alternativo de uma usina especialista.

Legenda: 0- Depósito de álcool; 1- Depósito de catalisador; 2- Misturador de álcool e catalisador; 3- Depósito de óleo/gordura; 4- Reator de transesterificação; 5- Depósito de produto final.

Discussões

Os diferentes modelos de produção de fluídos combustíveis sintéticos, comercializados como biodiesel, visam dois objetivos elementares, sintetizar um produto de qualidade com o menor custo possível e gerar lucro ao fabricante.

Até o presente momento nós tivemos a oportunidade de analisar apenas uma usina generalista e sob o nosso ponto de vista, esse sistema apresenta os seguintes pontos positivos e negativos:

Pontos positivos (↑)

- Número reduzido de tanques;
- Menor custo de implementação;
- Tendência a apresentar menor número de operações unitárias;
- Menor consumo energético em relação às usinas especialistas (dependendo do modelo de gestão da produção);

Pontos negativos (↓, dependendo do ponto de vista do proprietário da planta)

- Só é possível iniciar uma batelada nova ao termino total do processamento da carga em residência no reator;
- É necessário um operador experiente ou um sistema automatizado confiável para não alterar a ordem das operações unitárias no reator, causando perdas de

produção;

- A usina que analisamos não possuía sistemas de refino do combustível, isto implica em permitir a passagem de combustível contendo traços de catalisador, álcool e saponificações.
- Apesar de haver apenas um reator, este não apresentava isolamento térmico;

Em relação a usinas especialistas tivemos a oportunidade de conhecer várias usinas diferentes. Todas tinham suas virtudes e problemas específicos, porém vamos analisar os pontos positivos e negativos de forma geral.

Pontos positivos (↑)

- Cada tanque ou reator possui uma função específica, o que torna o erro do operador uma tarefa com menor probabilidade de ocorrer;
- Todas as usinas possuíam sistema de refino do fluido combustível (não importando se este é anidro ou aquoso);
- Como existem inúmeros reatores e tanques na usina é possível efetuar diferentes operações unitárias ao mesmo tempo (nos devidos tanques);

Pontos negativos (↓, dependendo do ponto de vista do proprietário da planta)

- Grande número de tanques/reatores;
- Maior custo de implementação e manutenção;
- Tendência a apresentar maior número de operações unitárias, instrumentação e controle;
- Maior consumo energético;
- Tendência a apresentar tubulações mal projetadas, favorecendo fenômenos de perda de carga;
- Podem apresentar capacidade de refino inferior à capacidade de transesterificação, causando um “estrangulamento” na capacidade produtiva da usina;
- Maior tempo total para a finalização de uma batelada, em virtude do maior número de etapas envolvendo transporte de fluidos.

Conclusões

Sob nosso ponto de vista, atualmente as usinas especialistas possuem a capacidade de vender combustível de melhor qualidade, em virtude de efetuarem as etapas relativas ao refino (este modelo de produção domina o mercado nacional). Todavia estas usinas são máquinas de grande consumo energético.

O modelo de produção generalista tende a dar um salto de qualidade ao solucionar o problema da carência de refino (sem aumentar o número de tanques, para não se tornar um sistema especialista). No futuro poderá ser um sistema tão competitivo quanto as usinas especialistas com o benefício de apresentar a tendência do melhor gerenciamento energético, isto é, para a produção da mesma quantidade de fluido combustível é necessária uma quantidade menor de energia (na maior parte utilizada no aquecimento e manutenção da temperatura do combustível).

Leituras sugeridas

1. Ramos, Luiz Pereira; Knothe, Gerhard; Krahl, Jurgen; Van Gerpen, Jon. **Manual do Biodiesel**, Editora Edgard Blucher – 2007.
2. Dedini S/A Industrias de Base. **Biodiesel**. Mai 2009. Disponível em <<http://www.dedini.com.br/pt/pdf/biodiesel.pdf>> Acesso em: mai 2009.
3. Intecnial S.A.. **Biodiesel**. Mai 2009. <<http://www.intecnial.com.br/?im=descSegmento&s=12&it=8&ln=pt-BR>> Acesso em: mai 2009.
4. TECBIO. **LIPOCOMBUSTÍVEIS NO PLURAL: A Engenharia no Caminho da Bioenergia**. Mai 2009. <<http://www.iarpole.com/presentationbrazil/tecbio.pdf>> Acesso em: mai 2009.
5. 2FuelGood. **Biodiesel**. Mai 2009. <<http://www.alibaba.com/member/fuelgood.html>> Acesso em: mai 2009.
6. No Bull Bio Diesel Systems. **Products.html**. Mai 2009. <<http://www.easybiodiesekit.com/Products.html>> Acesso em: mai 2009.
7. BioDiesel Processor. **BioDiesel Processors: An Overview**. Mai 2009. <http://biodieselprocessor.org/Fuelmeister_Biodiesel_Processors.htm> Acesso em: mai 2009.