

# Otimização do Processo de Produção de Bio-Óleo na Miniusina Instalada na Embrapa Soja.

---

FELICI, P.H.N.<sup>1</sup>; BORGES, J.L.B.<sup>1</sup>; ÁVILA, M.T.<sup>2</sup>; GAZZONI, D.L.<sup>2</sup>; <sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina – UEL, CCA/Agronomia, Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR, phfelici@yahoo.com.br, <sup>2</sup>Embrapa Soja.

As principais vantagens da rota de craqueamento comparada à transesterificação são não produzir glicerol como subproduto, não utilizar álcool no processo, menor custo de investimento fixo inicial e relativa facilidade de operação, o que torna o processo particularmente adaptável para produção de biocombustíveis derivados de óleos vegetais ou gorduras animais, em pequena e média escala (Gazzoni & Felici, 2006).

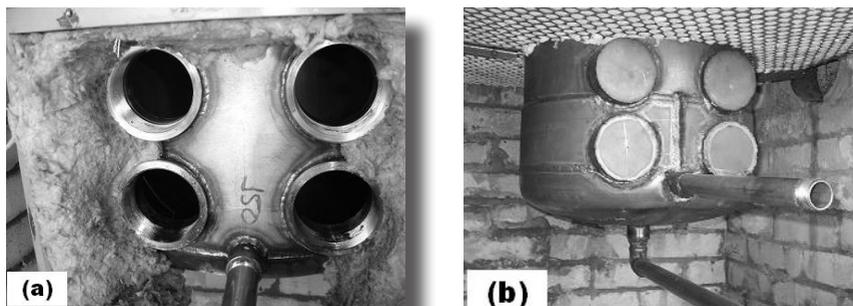
O protótipo desenvolvido em parceria com a GET foi instalado e está sendo avaliado na unidade da Embrapa Soja, sendo objeto de constantes melhorias visando à produção de bio-óleo dentro das especificações da ANP para diesel de petróleo. Igualmente, objetiva-se transformar o protótipo em um equipamento comercial com características de solidez, resistência, durabilidade e facilidade de operação.

Os testes realizados identificaram problemas de especificação do biocombustível obtido, de segurança e de operação. Foram introduzidas melhorias para reduzir as perdas de calor e para eliminar os vazamentos nas junções do reator e da torre. Os voláteis resultantes do processo estão sendo coletados, condensados, lavados e incinerados. Também a estrutura do equipamento e a sua operação estão sofrendo ajustes e alterações para atendimento das especificações da ANP. As principais mudanças estruturais serão descritas a seguir:

Fonte de energia para o craqueamento: no início dos testes (Junho/2006), o óleo era levado à temperatura de craqueamento por meio de quatro resistências elétricas, inseridas no reator por meio de quatro orifícios (Fig. 1a). Verificou-se, após os testes, que não ocorria um aquecimento homogêneo do óleo, pois a porção inferior do reator permanecia à temperatura ambiente enquanto o topo atingia a temperatura de craqueamento (405°C). As amostras de bio-óleo apresentavam alta viscosidade, solidificando-se à temperatura ambiente. Supõe-se que na superfície de contato do envoltório das resistências com o óleo vegetal a temperatura era muito elevada, provocando vaporização instantânea das substâncias geradas pelo craqueamento. Entretanto, a massa de óleo mais distante não recebia calor suficiente, gerando desuniformidade térmica e problemas de especificação do material craqueado.

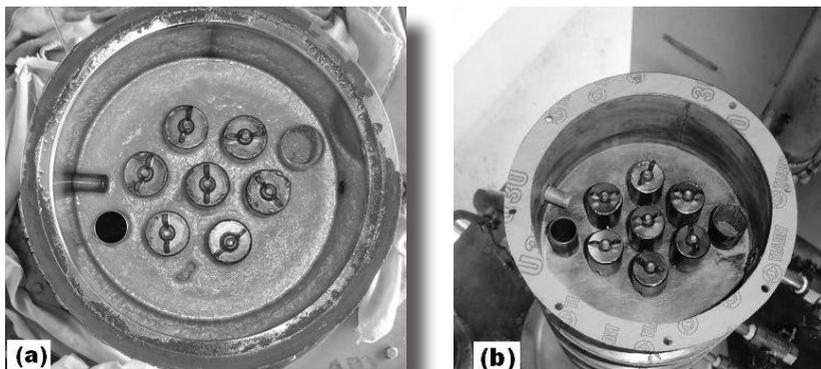
Vazamentos no encaixe das resistências: foram detectados vazamentos na rosca de encaixe da resistência ao reator. Esse problema, bem como os anteriormente citados, foram equacionados com a mudança do sistema de aquecimento do óleo utilizando um queimador a gás.

Implantação do aquecimento a gás: foi instalado um queimador a gás, cuja chama aquece a parte inferior do reator e este, por condução, transfere calor à massa de óleo de forma mais homogênea que com o uso de resistências. Com a implantação do queimador, os orifícios do reator foram vedados (Fig. 1b), impossibilitando vazamentos.



**Fig. 1:** (a) Reator de craqueamento de óleos vegetais com orifícios para entrada das resistências elétricas e (b) reator com orifícios das resistências vedados.

Vazamentos nas juntas da torre de destilação: a torre de destilação apresentava constantes vazamentos nos flanges de conexão entre seus pratos, provocados pelo empenamento dos pratos ou pelo ressecamento do material usado para vedação (Fig. 2a). Testaram-se diversos vedantes existentes no mercado, específicos para altas temperaturas. Solucionou-se o problema com juntas de amianto (Fig. 2b) que, ao serem colocadas nos flanges dos pratos corretamente usinados, vedam-nos completamente, impedindo a passagem das frações líquidas ou gasosas.



**Fig. 2:** (a) Prato da torre de destilação de óleos vegetais com junta de silicone e (b) prato com junta de amianto.

Alta temperatura do combustível coletado: as frações combustíveis obtidas em cada prato são conduzidas através de tubulações, a partir das saídas laterais de cada prato, sendo coletadas em recipientes de 2 litros. Tais tubulações, no início dos testes, apresentavam uma distância de  $\pm 1$  m entre o prato e a coleta, provocando excesso de vapores e gases, bem como alta temperatura dos produtos coletados. A solução foi aumentar o comprimento dos tubos, que passaram a ter um tamanho médio de 9 m, para que durante o caminho a ser percorrido até o reservatório o bio-óleo trocasse calor com o ambiente.

Emissão de voláteis no ambiente: originalmente, o tubo de saída dos voláteis do topo da torre de destilação descarregava os gases diretamente no ambiente, o que provocava fortes odores e irritação das mucosas dos

operadores. Solucionou-se o problema conectando-se o tubo de saída de voláteis a um coletor das frações que se condensavam na própria tubulação e de um segundo coletor com água onde ocorre a lavagem dos gases. No final, a fração gasosa é incinerada.

A cada nova modificação, as amostras coletadas têm apresentado melhorias e o processo de operação da miniusina tem sido otimizado. No entanto, a viscosidade do biocombustível produzido ainda se encontra levemente acima das especificações da ANP e novas mudanças estão sendo incorporadas para solucionar esta não conformidade.

## Referências

GAZZONI, D.L.; FELICI, P.H.N. **Biodiesel para auto-consumo**. Agroanalysis, São Paulo - SP, v. 26, p. 43 - 44, 02 out. 2006.