

Produção de biodiesel a partir de óleos residuais de fritura: sustentabilidade e maior demanda energética

Carmem Geanny de Paiva Menezes*

Juliana Lima Guerhard Fidalgo**

Talitha Demenjour Silva***

Resumo

Diante da crescente escassez dos recursos não renováveis, que já não suprem a demanda energética atual, e da consequente necessidade de substituí-los por recursos que agridam e poluam menos o meio ambiente, a busca por inovações tecnológicas torna-se essencial para suprir tais ensejos. O artigo em questão busca explicitar a eficiência da produção do biodiesel a partir de óleos residuais de fritura como uma alternativa sustentável, rentável e renovável. Essa técnica tornou-se eficaz por ser uma maneira ambientalmente correta de destinar os dejetos industriais que, na maioria das vezes, são lançados indiscriminadamente nos solos e nas águas. O método utilizado foi a reação química de transesterificação, no qual o óleo residual, após tratamento preliminar, reage com um catalisador de hidróxido de sódio ou de potássio.

Palavras-chave: Biodiesel. Sustentabilidade. Óleos residuais de fritura. Transesterificação.

Introdução

As crescentes preocupações econômicas e com o meio ambiente, além das previsões de que as reservas de energias fósseis não ultrapassem os próximos 50 anos, têm incentivado a busca por novas fontes de combustíveis alternativos tais como, energia eólica, energia solar e os biocombustíveis.

Os primeiros relatos do uso de óleos vegetais como combustíveis remontam a 1900, quando Rudolph Diesel seria quem os utilizaria pela primeira vez. Por possuírem alto índice de cetano e um poder calorífico elevado, teoricamente, seu uso *in natura* se presta para a queima em motores do ciclo diesel, como pressupunha o próprio inventor desse motor, que em 1900 apresentou um modelo capaz de queimar óleo de amendoim (ACIOLI, 1994, LOVATELLI, 2001, D'AGOSTO, 2004).

Inicialmente, é importante ressaltar que o uso direto de óleos vegetais como combustível foi rapidamente superado pelo uso de óleo diesel derivado de petróleo, devido a fatores técnicos e econômicos.

No início dos anos 90, começou-se a pesquisar também a viabilidade de utilização dos óleos e gorduras residuais como matéria-prima para

a produção do biodiesel, por possuírem valor energético considerável após transformação, e também na reciclagem desse material poluente causador de grande pressão nos aterros sanitários e redes de esgotos, gerando altos custos no seu processo de tratamento e manutenção.

O biodiesel apresenta muitas vantagens ambientais, entre elas a diminuição das emissões de gás carbônico (CO₂), a ausência de enxofre e menor geração de partículas poluentes. Para se ter uma ideia, uma tonelada de biodiesel evita a emissão de 2,5 toneladas de CO₂ para a atmosfera. Grande quantidade de óleo de fritura é gerado, cujos destinos incluem a produção de sabão, de massa de vidraceiro e de ração animal, mas também boa parte de seu volume é inaproveitado sendo descartado diretamente em redes de esgotos.

Esse descarte incorreto dos resíduos de óleo vegetal é um problema antigo. É sabido que cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água. Ao ser jogado no esgoto encarece o tratamento dos resíduos em até 45%.

Sua presença nos rios cria uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática e contribuindo para a ocorrência de enchentes. Além disso, a decomposição do óleo de cozinha emite metano na atmosfera, uma espécie de gás inodoro, incolor, que quando adicionado ao ar atmosférico transforma-se em mistura de alto teor explosivo. O metano é um dos principais gases que causam o efeito estufa contribuindo para o aquecimento da Terra.

Este trabalho analisa a reutilização de óleos residuais de fritura utilizados em estabelecimentos alimentícios para produção do biodiesel, na medida em que reduzir a poluição ambiental é hoje um objetivo mundial. O uso de combustíveis de origem fóssil tem sido apontado como o principal responsável pelo efeito estufa. Além disso, há o aspecto social, de fundamental importância, sobretudo considerando a possibilidade de desenvolvimento sustentável e regional,

* Técnica em Química pelo IF Fluminense, *campus* Campos-Centro

** Técnica em Química pelo IF Fluminense, *campus* Campos-Centro

*** Técnica em Química pelo IF Fluminense, *campus* Campos-Centro

especialmente a geração de emprego e renda, contribuindo assim para minimizar os impactos ambientais.

O fato de que óleos vegetais possam ser utilizados com facilidade parece ser insignificante para os dias de hoje, mas estes óleos podem talvez se tornar importantes no futuro, da mesma forma como são importantes hoje os óleos minerais e os produtos do alcatrão. Alguns anos atrás, os últimos não estavam muito mais desenvolvidos do que os óleos vegetais nos dias de hoje e, mesmo assim, atingiram a importância que lhes é hoje conferida. Ninguém pode prever a importância que estes óleos terão para o desenvolvimento das colônias. De qualquer forma, eles permitiram demonstrar que a energia dos motores poderá ser produzida com o calor do Sol, que sempre estará disponível para fins agrícolas, mesmo quando todos os nossos estoques de combustíveis sólidos e líquidos estiverem exauridos.

Rudolf Diesel (1858 – 1913)
 Texto extraído de Knothe et al. (2006)

Definição do biodiesel

O biodiesel é um combustível produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais. Dezenas de espécies vegetais presentes no Brasil podem ser usadas na produção do biodiesel, entre elas soja, dendê, girassol, babaçu, amendoim, mamona e pinhão-manso. Entretanto, o óleo vegetal *in natura* é bem diferente do biodiesel, que deve atender à especificação estabelecida pela Resolução ANP nº 07/2008 (www.anp.gov.br). Para se tornar compatível com os motores a diesel, o óleo vegetal precisa passar por um processo químico chamado transesterificação (www.anp.gov.br).

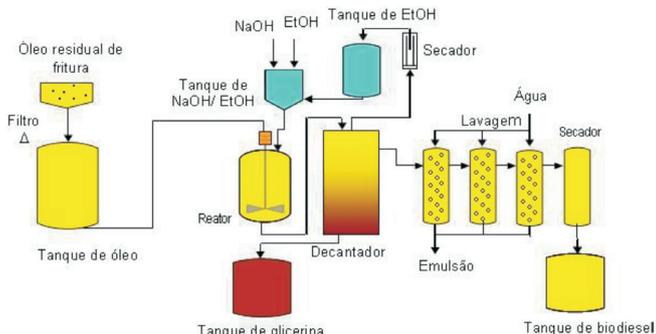


Figura 1 - Fluxograma da produção de biodiesel a partir de óleos residuais

Etapas da fabricação do biodiesel a partir do óleo residual de fritura

Existem basicamente quatro processos aplicados para a fabricação de biodiesel: Diluição,

microemulsificação, pirólise e transesterificação.

A transesterificação é o processo mais utilizado atualmente para a produção do biodiesel. Consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com um álcool de cadeia curta, em presença de um catalisador, da qual também se extrai a glicerina, produto com aplicações diversas na indústria química.

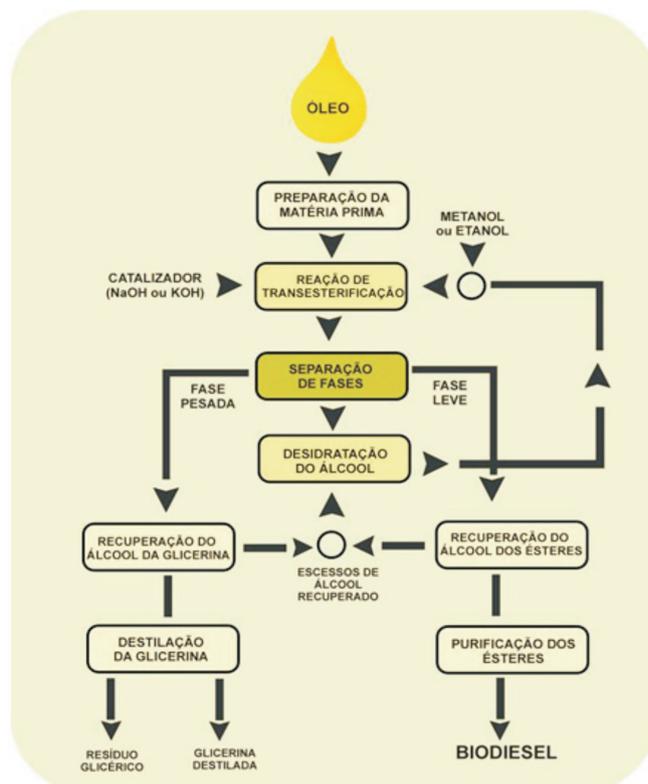


Figura 2 - Esquema de produção de biodiesel pelo processo de transesterificação

Fonte: <http://www.proteinasdesoja.com.br/Proc%20Biod.jpg>

A reação de transesterificação é uma reação reversível, e necessita de excesso de álcool para deslocar o equilíbrio para direita. Com relação ao álcool utilizado na reação, os mais frequentemente empregados vêm sendo os de cadeia curta, (de 1 a 4 carbonos), sendo no Brasil, o uso do etanol anidro o mais vantajoso, pois ele é produzido em larga escala para ser misturado à gasolina, além de ser um produto obtido através da biomassa, tornando o processo totalmente independente de petróleo e totalmente agrícola.

A reação de produção do biodiesel pode ser conduzida em presença de catalisadores ácidos, básicos ou enzimáticos, sendo o uso da catálise alcalina a mais vantajosa quando se considera o custo, a velocidade da reação, o maior rendimento e a seletividade. O biodiesel produzido a partir do óleo de cozinha através do processo de transesterificação segue as seguintes etapas:

- a) Decantagem e filtragem do óleo para

eliminação de impurezas;

b) Após a limpeza, o óleo é colocado em um reator de inox, onde é feita a reação com álcool (etanol ou metanol) e um catalisador (potassa cáustica ou metilato de sódio). Essa reação ocorre entre 2 e 3 horas;

c) Após a reação ser concluída, o produto é colocado em tanque e após descanso, ocorre a separação das fases (biodiesel e glicerina);

d) Por um sistema de drenagem é extraído o biodiesel;

e) O biodiesel retirado vai para outro tanque com agitação onde é adicionada terra filtrante e clarificante;

f) Em outro tanque, o biodiesel passa por um filtro prensa para retirada da terra e outras impurezas, terminando assim o processo.

A seguir, o processo é descrito de forma esquemática na figura 3.

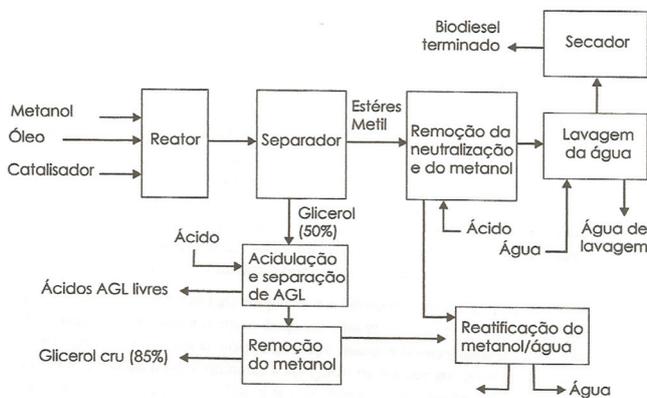


Figura 3 - Fluxograma esquemático do processo empregado para a produção de biodiesel

Aspectos ambientais: vantagens e desvantagens

Vantagens

São relacionadas tanto ao uso de biodiesel a partir de oleaginosas, como a partir de óleos residuais de fritura:

- É energia renovável: as terras cultiváveis podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas como fonte de matéria-prima para o biodiesel.
- É constituído por carbono neutro: o combustível tem origem renovável ao invés da fóssil. Desta forma, sua obtenção e queima não contribuem para o aumento das emissões de CO₂ na atmosfera, zerando assim o balanço de massa entre emissão de gases dos veículos e absorção dos mesmos pelas plantas.
- Possui um alto ponto de fulgor: conferindo ao biodiesel manuseio e armazenamento mais

seguros.

- Apresenta excelente lubricidade: fato que vem ganhando importância com o advento do petrodiesel de baixo teor de enxofre, cuja lubricidade é parcialmente perdida durante o processo de produção.
- Contribui para a geração de empregos no setor primário: com isso, evita o êxodo do trabalhador no campo, reduzindo o inchaço das grandes cidades e favorecendo o ciclo da economia autossustentável essencial para a autonomia do país.
- Com a incidência de petróleo em poços cada vez mais profundos, muito dinheiro está sendo gasto na sua prospecção e extração, o que torna cada vez mais onerosa a exploração e refino das riquezas naturais do subsolo, havendo então a necessidade de explorar os recursos da superfície, abrindo assim um novo nicho de mercado, e uma nova oportunidade de uma aposta estratégica no setor primário.
- Nenhuma modificação nos atuais motores do tipo ciclo diesel faz-se necessária para misturas de biodiesel com diesel de até 20%, sendo que percentuais acima de 20% requerem avaliações mais elaboradas do desempenho do motor.

Desvantagens

São relacionadas tanto ao uso de biodiesel a partir de oleaginosas, como a partir de óleos residuais de fritura.

- Não se sabe ao certo como o mercado irá assimilar a grande quantidade de glicerina obtida como subproduto da produção do biodiesel (entre 5 e 10% do produto bruto). A queima parcial da glicerina gera acroleína, produto suspeito de ser cancerígeno.
- No Brasil e na Ásia, lavouras de soja e dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de biodiesel, estão invadindo florestas tropicais que são importantes bolsões de biodiversidade. Muitas espécies poderão deixar de existir em consequência do avanço das áreas agrícolas, entre as espécies, podemos citar o orangotango ou o rinoceronte-de-sumatra. Embora no Brasil, muitas lavouras não sejam ainda utilizadas para a produção de biodiesel, essa preocupação deve ser considerada. Tais efeitos nocivos poderão ser combatidos pela efetivação do zoneamento agroecológico proposto pelo Governo Federal.
- A produção intensiva da matéria-prima de origem vegetal leva a um esgotamento das capacidades do solo, o que pode ocasionar

a destruição da fauna e flora, aumentando portanto o risco de erradicação de espécies e o possível aparecimento de novos parasitas, como o parasita causador da malária.

Aspectos sociais

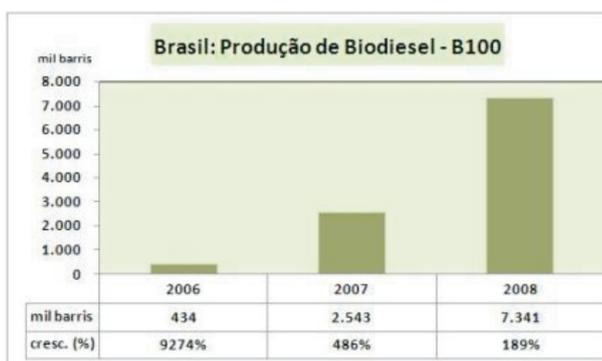
Além da diminuição da dependência do diesel importado, o biodiesel traz outros efeitos indiretos de sua produção e uso, como o incremento das economias locais e regionais, tanto na etapa agrícola como na indústria de bens e serviços. Com a ampliação do mercado do biodiesel, milhares de famílias brasileiras serão beneficiadas, principalmente agricultores do semiárido brasileiro, com o aumento de renda proveniente do cultivo e comercialização das plantas oleaginosas utilizadas na produção do biodiesel. A produção de biodiesel já gerou cerca de 600 mil postos de trabalho no campo, de acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Demanda da produção do biodiesel no Brasil

As imagens abaixo explicitam como anda a produção de biodiesel no território brasileiro. Os gráficos caracterizam o que ficou previsto na Lei Federal nº 11.097 de 13.01.2005, a qual define biodiesel como novo combustível na matriz energética brasileira, estabelecendo mistura obrigatória de 2% a partir de janeiro de 2005 e de 5% em janeiro de 2013, em todo o território nacional.



Figura 4 - Produção de oleaginosas no Brasil



Fonte: ANP

Figura 5 - Produção de biodiesel no Brasil

Busca de novas tecnologias pró-reúso do óleo residual na produção do biodiesel

Cada vez mais vem sendo crescente a busca de maneiras a fim de melhor reutilizar o óleo de fritura residual. Como exemplo, um engenheiro civil e químico- industrial José Donizetti de Melo, construiu uma máquina que produz biodiesel. Em todos os ensaios foi utilizado como matéria-prima o óleo vegetal tido como rejeito, o conhecido óleo de cozinha. O grupo utilizou um processo químico na fabricação do biodiesel diferente do tradicional (transesterificação). O projetado utiliza como rota química a pirólise que é a decomposição térmica de materiais contendo carbono na ausência de oxigênio. A pirólise produz um combustível mais limpo que o tradicional porque não utiliza álcool como reagente e hidróxido de sódio ou de potássio como catalisador. Além de gerar menos resíduos, a pirólise também não produz bactérias, porque não sofre hidrólise e não se oxida espontaneamente. “Conseguimos um rendimento acima de 70% do óleo bruto além de, praticamente, eliminar resíduos poluentes”, diz José Donizetti.

Considerações finais

Pode-se perceber através do que foi exposto no artigo, que é sim possível a utilização dos óleos residuais para a produção de biodiesel. É evidente as vantagens que se obtêm com essa produção, afinal o biodiesel é uma fonte limpa e renovável de energia que, além de evitar os impactos ambientais, também gerará empregos nos setores inclusos na sua produção e distribuição nacional. Sua utilização dispensa adaptação em motores e máquinas do ciclo diesel. Ao ser reutilizado, o óleo residual deixa de ser descartado diretamente em rios e esgotos, o que ajuda a diminuir a poluição desses corpos hídricos. Percebe-se ainda, em várias cidades brasileiras, a existência de pequenas (ou grandiosas) ações para evitar que o óleo utilizado em frituras seja descartado no meio ambiente, provocando impactos danosos ao homem e a seu hábitat. Outrossim, há fatores culturais e até mesmo a ignorância por parte da sociedade, que ao descartar os resíduos de frituras, o faz por desconhecer um destino correto para o mesmo. A partir do momento que descobre uma utilidade, acondiciona-o e o estoca em garrafas tipo “pet”, sem qualquer dificuldade para a aplicação do destino correto, isto é, a reciclagem.

Referências

BIODIESEL. Agência Nacional de Petróleo. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>>. Acesso em: 15 out. 2010.

DIB, Fernando Henrique. Disponível em: <http://www.dem.feis.unesp.br/ppgem/teses_dissertacoes/2010/dissertacao_FernandoHenriqueDib.pdf>. Acesso em: 22 set. 2010.

LOVATELLI, C. Situação do biodiesel no mundo: anais do Seminário Biodiesel. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Automotiva, 2001.

MIRANDA, R. A. Biodiesel: obtenção a partir de óleos residuais utilizados na cocção de alimentos. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/desenvolvimento/9.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

POSTO de observação. Órgão Oficial da brascombustíveis. Edição Mensal, nº 327, Ano 31. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_542_12014.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2010

