

Biodiesel: uma fonte possível de energia renovável a partir de óleo vegetal usado

Aline Jeremias Araújo*
Jéssica Leite Paes Barcelos**
Roberta Feliz L. F. de Alvarenga***

Resumo

Biodiesel é uma alternativa aos combustíveis derivados do petróleo. Pode ser usado em carros e qualquer outro veículo com motor diesel. Fabricado a partir de fontes renováveis (girassol, soja, mamona), é um combustível que emite menos poluentes que o diesel.

Palavras-chave: Óleo vegetal. Biodiesel. Meio Ambiente.

Introdução

Hoje, sabe-se que os combustíveis fósseis, não renováveis, irão se esgotar pelo aumento do consumo de petróleo. Entretanto, as reservas petrolíferas, comercialmente exploráveis, crescem em taxas proporcionalmente menores que o consumo, indicando um esgotamento das reservas de petróleo estimadas para o ano de 2046 (PIRES, 2004 *apud* RATHMANN, 2005, p. 2).

O biodiesel tem superado o óleo vegetal no uso em muitas provas, em diferentes países, incluindo milhões de quilômetros de estradas.

O uso do biodiesel tem algumas vantagens claras sobre o uso do óleo vegetal:

- Funciona em qualquer motor diesel sem modificá-lo, basta completar o tanque e partir.
- Em climas frios funciona melhor que o combustível de óleo vegetal, mas não tão bem como o diesel fóssil.
- O biodiesel é um combustível alternativo, limpo, seguro e pronto para usar.

Existem ao menos três formas de fazer funcionar um motor diesel com biocombustíveis, usando óleos vegetais, gordura animal ou ambos. As três funcionam tanto com óleos novos como usados:

1. Usando o óleo no estado natural.
2. Misturando com querosene.
3. Convertendo quimicamente em biodiesel.

Os dois primeiros métodos são mais fáceis, mas possuem desvantagens. A principal delas é que o motor deve ser aquecido previamente com diesel, antes de funcionar com o óleo vegetal, e 'lavado' com diesel antes do desligamento. Isso faz com que tenhamos 2 tanques de combustível. O uso de óleo vegetal diretamente implica preaquecer o óleo antes de cada etapa. Transformar o óleo

vegetal em biodiesel funciona melhor, mas usando o método 'faça você mesmo' há muitas dúvidas a sanar.

Se deseja fabricar você mesmo seu biodiesel, existem várias fórmulas na internet e todas dizem o mesmo: os produtos químicos são perigosos, tome cuidados de segurança adequados.

- Use luvas adequadas, avental e óculos protetores.
- As luvas devem ser resistentes aos produtos químicos, compridas para que cubram as mangas e assim os braços ficam totalmente protegidos.
- Não respire os vapores, o metanol pode causar cegueira e morte; não deve bebê-lo por nenhum motivo; ele também é absorvido pela pele.
- O hidróxido de sódio pode causar queimaduras graves e morte.
- Quando misturados, esses dois produtos formam metóxido de sódio. É um produto extremamente cáustico (corrosivo).

São produtos perigosos, tratar com cuidado!!!

- Tenha sempre água corrente por perto quando manipular esses produtos.
 - O lugar de trabalho deve ser muito bem ventilado.
 - Não pode haver por perto pessoas alheias ao processo, nem crianças nem mascotes.
- Comece fazendo pequenas quantidades, depois aumente gradativamente. Comece com óleo novo antes de tentar com óleo usado. Comece e conclua todos os processos no mesmo dia.

O processo

A molécula de óleo vegetal é formada por três ésteres ligados a uma molécula de glicerina, o que faz dele um triglicerídeo. O processo para a transformação do óleo vegetal em biodiesel chama-se **TRANSESTERIFICAÇÃO**.

Transesterificação nada mais é do que a separação da glicerina do óleo vegetal. Cerca de 20% de uma molécula de óleo vegetal é formada por glicerina. A glicerina torna o óleo mais denso e viscoso.

Durante o processo de transesterificação, a glicerina é removida do óleo vegetal, deixando o

* 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.

óleo mais fino e reduzindo a viscosidade. Para se produzir o biodiesel, os ésteres no óleo vegetal são separados da glicerina. Os ésteres são a base do biodiesel.

Durante o processo, a glicerina é substituída pelo álcool, proveniente do etanol ou metanol. Damos preferência ao etanol por ser menos agressivo que o metanol. Para realizar a quebra da molécula, precisamos de um catalisador, que pode ser o hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio. Com a quebra, a glicerina se une à soda cáustica (hidróxido de sódio) e decanta (por ser mais pesada que o biodiesel). O éster se liga ao álcool, formando o biodiesel.

A reação do biodiesel ocorre entre um ácido (óleo vegetal) e duas bases (etanol e catalisador). A quantidade de catalisador usada no processo de fabricação do biodiesel irá depender do pH do óleo vegetal. O sucesso da reação depende da capacidade de medir o pH, ou mesmo, da acidez do óleo vegetal.

Algumas considerações importantes:

- o local deve ser limpo e preparado para armazenar, transportar e manusear o etanol e o biodiesel, seguindo os padrões dos combustíveis inflamáveis;
- a proporção entre catalisador, etanol e óleo vegetal;
- o uso adequado de roupas e acessórios de segurança pessoal.

Reação

TRIGLICERÍDEOS (óleos e gorduras) + ETANOL → BIODIESEL + GLICERINA

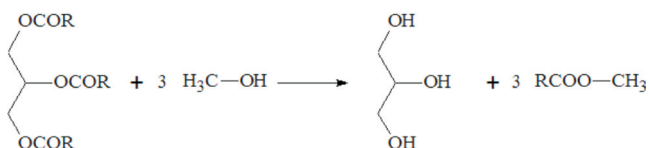


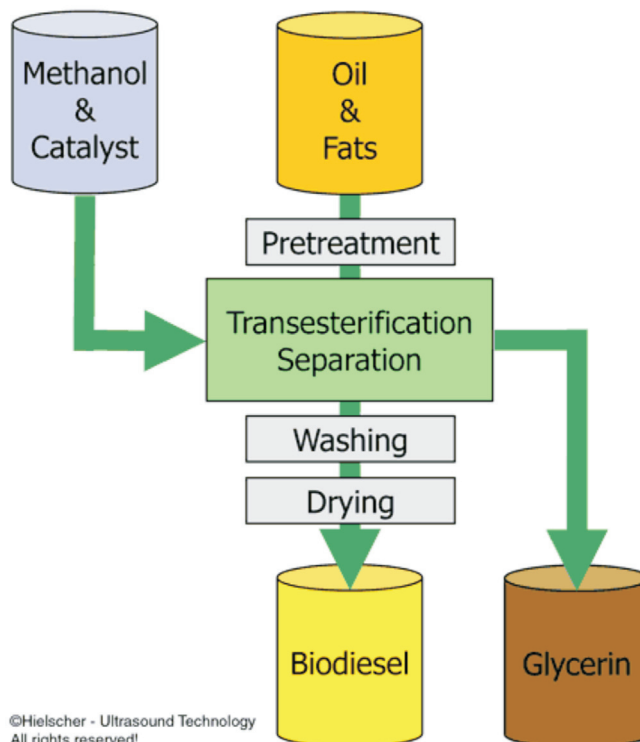
Figura 1 - Reação de transesterificação de um triglicerídeo

As gorduras animais e óleos vegetais são triglicerídeos, que contém de 7 a 13 % de glicerina. As moléculas de óleo vegetal tem uma cadeia orgânica de 18 átomos de carbono, antes de ser aquecido, o que aumenta a cadeia para 32 átomos de carbono.

O óleo diesel tem de 12 a 13 átomos de carbono em sua cadeia orgânica. O processo de produção de biodiesel converte os óleos vegetais em ésteres, separando a glicerina (junto com um pouco de sabão) e quebrando a cadeia de carbono. A glicerina e o sabão decantam formando uma mistura bifásica, momento em que se pode retirar o biodiesel.

Esse processo é chamado transesterificação, no qual o álcool etílico entra na cadeia orgânica no lugar da glicerina, usando soda cáustica como

catalisador (também pode ser usado etanol, hidróxido de potássio ou alumina).



©Hielscher - Ultrasound Technology
All rights reserved!

Figura 2 – Processo de fabricação do biodiesel

Produção artesanal de biodiesel

Cuidados de segurança: todos os produtos químicos são perigosos, em especial a soda cáustica, sua mistura com etanol, glicerina, etc. Não deixe de usar roupas de proteção; óculos de segurança, e todas as medidas de proteção às pessoas e meio ambiente.

É quase desnecessário alertar que a presença de crianças e curiosos no local deve ser evitada.

Usando óleo novo e etanol:

1. Adquirir o óleo mais barato que puder no estabelecimento mais acessível – supermercado ou atacadista- 10 litros serão suficiente para começar.
2. Adquirir soda cáustica 100% pura em grãos nas lojas de produtos químicos de sua cidade. Somente abra o recipiente que contém a soda no momento de pesar a quantidade necessária, para que não absorva umidade.
3. Adquirir etanol 99% puro ou PA, levando em conta o preço.
4. Misture 35 gramas de soda em dois litros de etanol, em um recipiente de boca estreita e resistente ao calor. Essa operação produz calor e leva aproximadamente 10 minutos.

ALERTA: ESTA MISTURA CHAMA-SE METÓXIDO SÓDICO E SUA PRINCIPAL DIVERSÃO É DE VORAR CARNE HUMANA. VOCÊ ESTÁ MANIPULANDO COMPOSTO QUÍMICO QUE OFERECE ALTO RISCO. SIGA TODAS AS RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE PRODUTOS QUÍMICOS.

5. Aqueça o óleo a 40°C para diminuir sua viscosidade e facilitar a mistura, que deverá ser feita com um dispositivo elétrico durante ao menos uma hora.

6. Agora, agitando bem, vamos adicionando o metóxido ao óleo vegetal aquecido. A reação começa imediatamente e depois de concluída se formará uma mistura bifásica de óleo e sedimento de glicerina. Deve-se deixar sedimentar totalmente durante a noite.

No dia seguinte você pode retirar os oito litros de biodiesel, deixando 2 litros de sabão de glicerina no fundo.

Biodiesel de óleos usados:

1. É muito mais atrativo do que o elaborado de óleos novos, mas também é mais difícil. Em primeiro lugar, o óleo não pode conter água. Sendo assim você deve aquecer o óleo usado até que pare de ferver. Então permita que o óleo aqueça até 104°C.

2. O óleo usado necessita de mais catalisador do que o novo. É necessário fazer uma medida química do pH do óleo usando reagentes químicos: álcool isopropílico, água destilada, fenolftaleína e soda cáustica.

2.1. Dissolva 1 g de soda em um litro de água destilada (solução 0,1 %). Em um frasco de vidro transparente misture 1 ml de óleo quente em 10 ml de álcool isopropílico puro e coloque duas gotas da solução de fenolftaleína. usando uma seringa, acrescente a solução 0,1 % de soda cáustica gota a gota agitando sempre e contando cuidadosamente as gotas até que a solução permaneça rosa durante 10 segundos. Divida o número de gotas da solução de soda cáustica por 20 e some 3,5. Este é o número de gramas de soda por litro de óleo vegetal.

3. Agora siga o mesmo procedimento do item anterior, pese a soda cáustica e dissolva no etanol (dessa vez será mais demorado devido a maior quantidade), tomando todos os cuidados, pois a solução mais concentrada é mais tóxica.

Adicione o metóxido ao óleo quente misturando durante 1 hora.

Nos testes que foram feitos, em cinco eventos, usando 10 litros por batelada, 3 vezes obtivemos um biodiesel mais escuro do que o do óleo novo e glicerina. Duas vezes obtivemos pasta gelatinosa.

Observamos também que a produção de biodiesel a partir de óleos usados é menor do que com óleos novos.

Lavagem: para uso seguro o biodiesel deve ser lavado para eliminar restos de sabão e outras impurezas. Para lavá-lo, acrescente água e agite, deixe decantar e drene a água, medindo o pH. Repita o processo até alcançar pH entre 6 e 7. Podem ser necessárias até 8 lavagens.

Se o biodiesel ficar com aspecto leitoso, significa que ainda há água nele. Basta aquecê-lo lentamente para evaporar a água.



Figura 3 – Processo de fabricação do biodiesel caseiro

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada com a ajuda de alguns alunos da UENF de Campos dos Goytacazes e materiais disponíveis na internet de diversos sites sobre o assunto.

O método foi realizado em casa, sem a utilização de materiais adequados.



Figura 4 – O grupo realizando a coleta do óleo depois de fritar a batata

Resultados

O óleo de cozinha, de soja, girassol ou canola, por exemplo, frequentemente utilizado em frituras, sem falar no mal que o seu uso em excesso pode

causar ao organismo, ele também faz um enorme mal ao meio ambiente se jogado pelo ralo da pia, pois provoca o entupimento das tubulações nas redes de esgoto, aumentando em até 45% os custos de tratamento.



Figura 5 – Óleo reciclável

Em cada comércio geralmente sobram, por semana, 50 litros de óleo. E apesar de muita gente, principalmente no interior, fabricar seu próprio sabão com o resíduo, ainda há muitos outros que não sabem o que fazer com o material usado.

A **Figura 6** mostra como o óleo de cozinha já utilizado pode ser reciclado, para transformar-se em biodiesel.

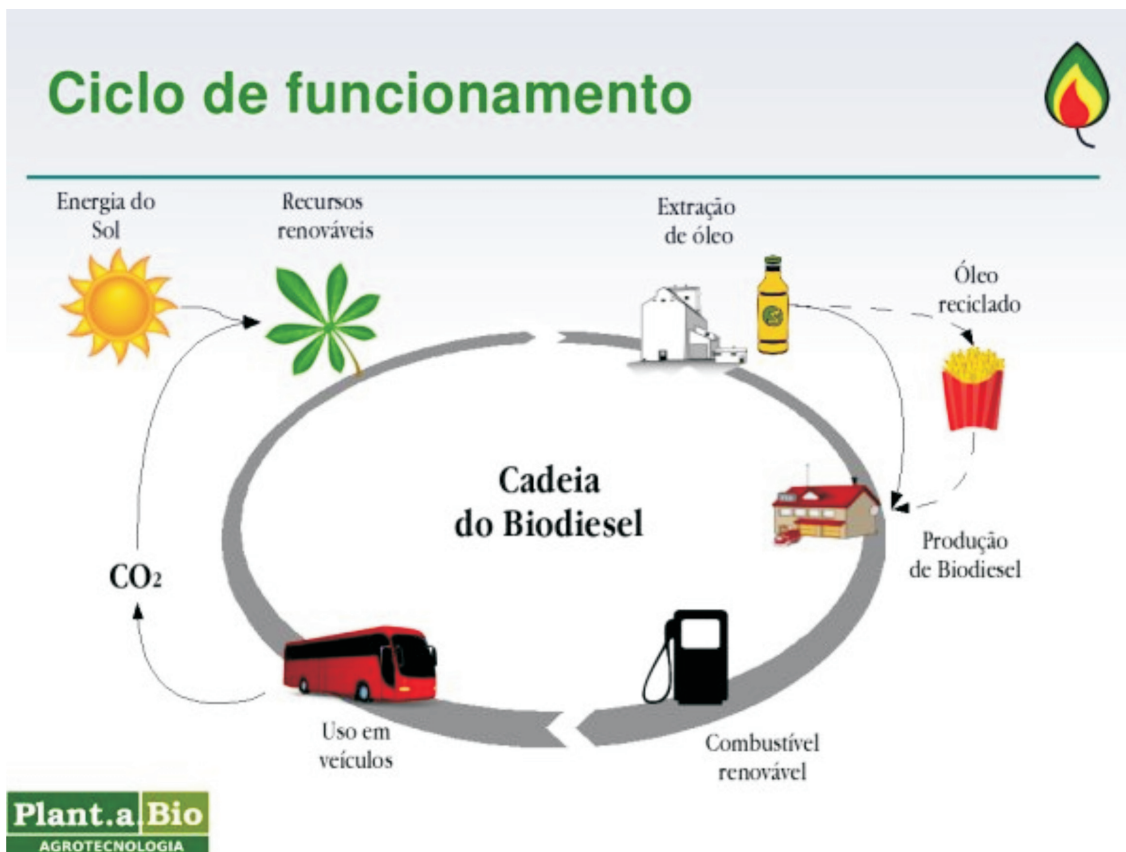


Figura 6 - Cadeia do biodiesel a partir de óleo vegetal reciclável

Conclusão

Com a produção do biodiesel a partir do óleo reciclado, podemos nos conscientizar dos problemas que os combustíveis não renováveis causam ao

meio ambiente, assim, o governo poderia propor um método de reciclagem dos óleos vegetais usados, começando nas escolas e desenvolvendo esse trabalho por toda comunidade.



Figura 7 – Processo da reciclagem do óleo vegetal

Referências

ANDRADE, F. A.; FIGUEIREDO, J. P. Uma fonte de energia limpa. 2007. Disponível em: < <http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2007/trabalho/aceitos/PO29090309896.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2009.

BIODIESEL. Disponível em:<<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/biodiesel.htm>>. Acesso em: dez. 2010.

FELTRE, R. Fundamentos da química. 2ª ed. rev. ampl. São Paulo: Moderna, 1996. Volume único.

HOLANDA, A. Biodiesel e inclusão social. Caderno de Altos Estudos Câmara dos Deputados, Brasília, 2004. Disponível em <<http://www.camara.gov.br/internet/infdoc/Publicacoes/html/pdf/Biodiesel03.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2008.

RECICLAGEM de óleo de cozinha. Disponível em:<<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/reciclagem-oleo-cozinha-10-07-07.htm>>. Acesso em: dez. 2010.

