

Biodiesel em suas funcionalidades gerais

Ana Lucia Azevedo Lopes*
Damiana Galache de Freitas**
Érica da Silva Ribeiro***

Resumo

O biodiesel é um combustível não tóxico e praticamente livre de enxofre e aromáticos, ele pode ser usado em automóveis que tenham motores a diesel. O biodiesel é produzido a partir das plantas oleaginosas (óleos vegetais) ou de animais (gordura animal), no processo de fabricação chamado transesterificação no qual o ésteres (o nome químico do biodiesel) e separado da glicerina (material valorizado na indústria de sabão), o biodiesel não contém petróleo, mas pode ser misturado ao combustível fóssil formando misturas que são denominadas de acordo com a sua concentração de biodiesel (BXX -Biodiesel = B e XX = % de Biodiesel à mistura - B2, B5, B20, B30, B100), deve ser produzido seguindo especificações industriais restritas. Além de ter sua variedade de vantagens como um exemplo é se tornar um grande aliviador das grandes cargas de CO₂ que são emitidos pelos automóveis, o biodiesel também apresenta desvantagens, uma delas é a invasão de florestas para agroindústria de plantas transgênicas destinadas a produção do novo combustível.

Palavras-chave: Combustível. Ecológico. Biodegradável.

Introdução

O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclo diesel automotivos ou estacionários; este combustível é formado por ésteres de ácidos graxos, ésteres de alquila de ácidos carboxílicos de cadeia longa. O biodiesel é um combustível renovável e biodegradável, geralmente obtido da reação química de lipídios, óleos ou gorduras. Também pode obter-se biodiesel pelos processos de craqueamento, esterificação ou pela transesterificação.

A matéria prima para a confecção do biodiesel são óleos vegetais tais como soja, mamona, colza (canola), palma, girassol e amendoim, entre outros, e as de origem animal são obtidas do sebo bovino, suíno e de aves. Também podendo ser produzido com óleos de frituras, algas etc.

Sobre o Biodiesel

Um estudo do departamento de energia e do departamento de agricultura dos Estados Unidos mostra que o biodiesel reduz em 78% as emissões líquidas de CO₂.

Estudos realizados pelo laboratório de desenvolvimento de tecnologias limpas mostram que a substituição do óleo diesel convencional pelo biodiesel resulta em redução de 20% das emissões de enxofre, 9.8% de anidrido carbônico, 14.2% de hidrocarbonetos não queimados, 26.8% de material particulado e 4.6% de óxido de nitrogênio.

Porém, outro estudo mostra aumento das emissões de NO_x associada ao biodiesel. Há outros estudos em andamento que visam reduzir essas emissões implantando catalisadores adequados e que modifiquem a fonte para proporcionar a menor formação de óxidos de nitrogênio.

Comparação diesel e biodiesel

A molécula do diesel comum é formada por hidrocarbonetos e cadeias carbônicas no processo de combustão, o mesmo não atinge a queima completa devido a sua pouca quantidade de oxigênio que pode variar de 0 a 3,5%.

O diesel convencional é uma das frações que se obtém da destilação do petróleo que e um combustível fóssil e de fonte finita.

Já o biodiesel é naturalmente oxigenado, pois sua molécula apresenta formação de oxigênio nascente que facilita a queima total da cadeia de hidrocarbonetos.

O biodiesel é o resultado do processo de esterificação, transesterificação, ou craqueamento de gorduras vegetais ou animais.

É combustível biodegradável derivado de fontes renováveis

Características	Origem do biodiesel				Óleo diesel
	mamona	milho	algodão	piqui	
densidade a 20°C (g/cm³)	0,9190	0,8760	0,8750	0,8650	0,8050-0,8650
viscosidade a 37,8° (cSt)	21,60	5,40	6,00	5,20	2,00-5,40
inflamabilidade (°C)	208	196	184	186	55
ponto de fluidez (°C)	-30	-9	-3	+5	-6
destilação a 50% (°C)	326	341	340	336	250 (65%)
destilação a 90% (°C)	334	343	342	346	350 (85%)
corrosividade	0	0	0	0	2
teor de cinzas (%)	0	0	0	0	0,01
teor de enxofre (%)	0	0	0	0	0,8
índice de cetano	39,0	57,0	57,5	60,0	53,0
cor (ASTM)	2,0	1,5	1,0	0,5	2,5

Prof. Murilo D.M. Innocentini – UNAERP

Figura 1 - Comparação do Diesel X Biodiesel

Processos da produção de biodiesel

Na produção do biodiesel a molécula de óleo vegetal é formada por três moléculas de ácidos

* Técnico em Meio Ambiente pelo IF Fluminense, campus Campos Guarus.

** Técnico em Meio Ambiente pelo IF Fluminense, campus Campos Guarus.

*** Técnico em Meio Ambiente pelo IF Fluminense, campus Campos Guarus.

graxos ligados a uma molécula de glicerina, o que faz dele um triglicérido. O processo para transformação do óleo vegetal em biodiesel chama-se transesterificação.

Transesterificação é a separação da glicerina do óleo vegetal. Em média 20% de uma molécula de óleo vegetal são formadas por glicerina, que tornam o óleo mais denso e viscoso. Durante o processo de transesterificação, a glicerina é removida do óleo vegetal, deixando o óleo mais fino e reduzindo a viscosidade.

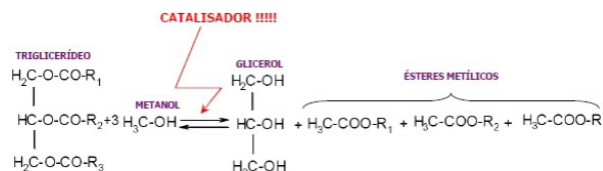


Figura 2 - Reação do processo de transesterificação

História

1853: Os cientistas E. Duffy e J. Patrick foram os primeiros a conduzir processo de transesterificação de óleos vegetais, mesmo antes de existir o motor a diesel.

10 de agosto de 1893: O primeiro modelo de Rudolf Diesel funcionou pela primeira vez em Augsburg, Alemanha sendo abastecido com apenas óleo de amendoim. A relatos que este motor foi construído especificamente para este combustível, porém Diesel afirmou em um artigo publicado na exposição de Paris de 1900, que a pedido do governador Frances o motor funcionou a óleo de amendoim, mas tinha sido feito para operar com óleo mineral. Com este grande acontecimento o governo francês teve logo a ideia de na produção energética através desses óleos. Devido a este fato se adere a este dia o dia mundial do biodiesel.

1912: Neste ano Diesel profetizou que “o uso de óleos vegetais para combustíveis de motores pode parecer insignificante hoje, mas tais óleos podem tornar-se produtos, no decorrer do tempo, tão importantes como o petróleo e o alcatrão de hulha na atualidade”.

1920 e 1930: Durante a Segunda Guerra Mundial, Bélgica, Itália, Reino Unido, Portugal, Alemanha, Brasil, Argentina, Japão China e França foram países que se interessaram pela funcionalidade do novo combustível derivado dos vegetais, a relatos de baixa atomização e problemas adversos em motores que usaram continuamente esse combustível que tem maior viscosidade do que o fóssil, nas tentativas de superar estes novos problemas foi que saiu a mistura com combustível diesel derivado do petróleo ou etanol, a pirólise e craqueamento dos óleos.

Em 32 de agosto de 1937: G. Chavanne descobre e patenteia uma maneira de separar os ácidos graxos do glicerol e de substituir o glicerol por álcoois lineares de cadeia curta, usando o etanol (alcoólise) – surge ai a primeira citação sobre o que hoje conhecemos com biodiesel.

1977: Um cientista brasileiro inventou e submeteu para patente uma “identidade e qualidade padronizada” do biodiesel, de modo que esse foi o único processo até então a ter validade para a indústria automobilística. Ficou conhecido como o primeiro processo industrial para produção da substância, por padrões internacionais. Expedito Parente o nosso cientista inovador também criou outra patente a do bioquerosene a qual esta sendo desenvolvida pela empresa de Parente, Tecbio, que está trabalhando com a Boeing e a NASA.

1979: A pesquisa sobre o óleo de girassol transesterificado, e refinando-o aos padrões de óleo diesel, foi iniciada na África do Sul.

1983: Publicação do Biodiesel como combustível reconhecido internacionalmente Novembro de 1987: Surge a primeira planta piloto para produção de biodiesel desenvolvida pela empresa austríaca, Gaskoks obteve as tecnologias do grupo South African Agricultural Engineers (Engenheiros Agrícolas Sul Africanos).

Abril de 1989: Na empresa austríaca, Gaskoks desenvolve a primeira planta transgênica de escala industrial, com rendimento de 30 mil toneladas por ano de colza.

1990: A França lançou a produção local de biodiesel, no caso o B5 a um nível de 30%. A Renault, a Peugeot e outros fabricantes de motores certificaram seus produtos para o funcionamento com B5 e iniciaram testes para o B50. Período de grande crescimento local na produção de biodiesel em vários países.

1998: O B100 torna-se disponível em quase toda Europa, Austrian Biofuels Institute identifica 21 países com projetos comerciais de biodiesel.

Setembro de 2005: Minnesota, EUA, tornou-se o primeiro estado a exigir pelo menos 2% de biodiesel adicionado ao diesel convencional.

2008: Publicação pela ASTM (American Society for Testing and Materials) de novos Padrões de Especificações de Mistura de Biodiesel

Legislações aplicáveis ao biodiesel

Altera as Leis 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002 - Introduz o biodiesel na matriz energética brasileira, sendo fixado em 5%, em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.

Estabelece que o prazo para a introdução do biodiesel na matriz é de 8 anos após a publicação da lei, sendo de 3 anos o período, após tal publicação, para se utilizar o percentual mínimo obrigatório intermediário de 2%%, em volume.

Amplia o escopo de atuação da ANP, conferindo-lhe atribuições relacionadas com os biocombustíveis.

Modifica a denominação da ANP, para Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005, DOU de 19/05/2005

Altera as Leis nos 10.451, de 10 de maio de 2002, e 11.097, de 13 de janeiro de 2005 - Dispõe sobre o Registro Especial, na Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda, de produtor ou importador de biodiesel e sobre a incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da CONFINS sobre as receitas decorrentes da venda desse produto e dá outras providências.

Decreto s/nº de 23 de dezembro de 2003

Institui a Comissão Executiva Interministerial encarregada da implantação das ações direcionadas à produção e ao uso de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia.

Decreto de 02 de julho de 2003

Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel.

Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências.

Alterado pelo Decreto nº 5.457, de 6 de junho de 2005.

Alterado pelo Decreto nº 6.458, de 14 de maio de 2008.

Decreto Nº 5.298, de 6 de dezembro de 2004

Altera a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre o produto que menciona.

Decreto Nº 5.448, de 20 de maio de 2005

Regulamenta o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a

introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, e dá outras providências.

Decreto Nº 5.457, de 06 de junho de 2005

Reduz as alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a importação e a comercialização de biodiesel.

Decreto nº 6.458, de 14 de maio de 2008

Altera o art. 4º do Decreto nº 5.297, de dezembro de 2004, que dispõe sobre os coeficientes de redução diferenciados das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel.

Misturas do biodiesel

Os produtos mais comumente fornecidos para o mercado varejista são os de mistura do diesel convencional com o biodiesel. A maioria dos países usam um sistema conhecido como fator "B", que indica a presença do combustível renovável precedido de algarismos que variam do 5 ao 100, os quais indicam o teor de biodiesel adicionado ao diesel.

Exemplos:

- Na mistura diesel + Biodiesel a 5% é rotulado B5
- Diesel + Biodiesel a 2% é rotulado B2
- Diesel + Biodiesel a 20% é rotulado B20
- Diesel + Biodiesel a 100% é referido como B100

Misturas de 20 por cento de biodiesel com 80 por cento de diesel de petróleo (B20) podem ser usadas em motores a diesel sem precisar de modificações, para a utilização de biodiesel 100% precisa das alterações no motor de ciclo diesel, pois tem propriedades solventes diferentes do diesel fóssil podendo causar problemas em seu desempenho ou manutenção.

Biodiesel proveniente das algas

As algas possuem grande potencial para ser uma futura fonte de matéria prima na produção do biodiesel, por isso é necessário que se encontrem condições adequadas para seu crescimento em grandes escalas para que a produção do óleo seja viável economicamente. Atualmente a produção de biodiesel a partir de algas depende fortemente de pesquisas e desenvolvimento tecnológicos.

Vantagens

- No Brasil há várias quantidades de terras que podem produzir uma enorme variedade de biodiesel.
- O biodiesel é facilmente transportado e armazenado, graças a seu baixo risco de explosão.
- Nem todos os motores necessitam de adaptação para receber o combustível, apenas os mais antigos.
- É biodegradável.
- Sua matéria prima é renovável.
- A emissão de derivados aromáticos e de enxofre é praticamente nula.
- Não é tóxico.
- O ponto de combustão do biodiesel na sua forma pura é mais de 300°F, já o do diesel comum é de 125°F.
- Ajuda na renda através da agricultura familiar uma vez que prioriza o uso de matérias primas como mamona, dendê, que se originam no norte e nordeste do país.
- O produtor rural, através de tecnologia e conhecimentos poderá produzir seu próprio combustível.
- A Glicerina pode ser usada como nutriente para o solo agrícola.
- Na queima do Biodiesel ocorre a combustão completa, devido a sua oxigenação.

Desvantagens

- No Brasil e na Ásia as lavouras de soja e dendê que fornece óleos para o biodiesel estão invadindo florestas tropicais.
- Há uma grande preocupação na utilização das terras para produção de oleaginosas ocuparem o lugar do cultivo de plantas utilizadas para alimentação.
 - Os grandes volumes de glicerina previstos (subproduto) só poderão ter mercado a preços muito inferiores aos atuais; todo o mercado de óleo-químico poderá ser afetado. Não há uma visão clara sobre os possíveis impactos potenciais desta oferta de glicerina.
 - No Brasil e na Ásia, lavouras de soja e dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de biodiesel, estão invadindo florestas tropicais, importantes bolsões de biodiversidade. Embora aqui no Brasil essas lavouras não tenham o objetivo de serem usadas para biodiesel, essa preocupação deve ser considerada.
 - A produção intensiva da matéria prima de origem vegetal leva a um esgotamento das capacidades do solo que provoca estragos em médio prazo, para além da destruição da fauna e flora natural,

aumentando o risco de erradicação de espécies e aparecimento de novos parasitas.

Motores a Biodiesel

Motores que funcionam a B5 a B20 posteriormente não necessitam de modificações mecânicas, apenas a manutenção convencional, porém motores que funcionam usando B100 precisam ser modificados para que garantam a funcionalidade completa.

Custos

Os preços para o biodiesel podem variar bastante. Pelas estimativas da Agência Internacional de Energia (IEA), a escala pode afetar em até 25% o custo final, enquanto o preço da matéria prima pode apresentar diferenças de até 50% no custo final.

Caso o diesel comum seja substituído pelo biodiesel, os custos evitados com a poluição estariam em torno de 76 milhões anualmente.

Brasil e Biodiesel

O país tem em sua geografia grandes vantagens agrônomas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais. Associada a disponibilidade hídrica e regularidade de chuvas, torna-se o país com maior potencial para produção de energia renovável.

O país explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes a novas fronteiras, e outros 60 milhões referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola em curto prazo. O Programa Biodiesel visa à utilização apenas de terras inadequadas para o plantio de gêneros alimentícios.

Há também a grande diversidade de opções para produção de biodiesel, tais como a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona, que além de ser a melhor opção do semiárido nordestino, apresenta-se também como alternativa às demais regiões do país.

Impactos

Possivelmente o maior impacto ambiental com relação à produção de biodiesel será a necessidade

de se desmatar grandes áreas naturais para a implantação do cultivo da soja que, no caso do Brasil, é a matéria-prima mais utilizada.

Por outro lado, o impacto econômico no setor agrário será a geração de renda para diversas famílias que vivem do cultivo da soja.

Conclusão

Diante do exposto, percebemos que o biodiesel se destacou por ser uma forma inovadora na produção de combustível, que vem se desenvolvendo desde meados do século XIX. Em outros tempos haviam poucos interessados na utilização do biodiesel, mas atualmente a preocupação com o meio ambiente fez com que as pessoas elaborassem pesquisas e se aperfeiçoassem mais no assunto.

Nós observamos que o biodiesel pode contribuir muito na melhoria do meio ambiente e na sociedade em si, porque ele é um combustível que em sua queima gera um menor índice poluidor, diferente do combustíveis fósseis que contribuem para o aquecimento global, garantindo assim um ambiente favorável a todos e o bem estar do mesmo.

Referências

ASPECTOS econômicos do biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/economia/biodiesel-aspectos-economicos.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BIODIESEL. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BIODIESEL. In: WIKIPÉDIA : a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2011. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Biodiesel>>. Acesso em: 30 ago. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento. 2011. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=zwv3yJi2S4o>>. Acesso em: 16 out. 2012.

FERREIRA, José Rincon; CRISTO, Carlos Manuel Pedroso Neves. O futuro da indústria: biodiesel : coletânea de artigos. Brasília: MDIC-STI/IEL, 2006. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1201279825.pdf>. Acesso em: 21 set. 2012.

LEGISLAÇÃO do Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/legislacao-biodiesel.htm>>. Acesso em: 30 set. 2012.

PRADO, Edgardo Aquiles et al. Biodiesel: um tema para uma aprendizagem efetiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2006/artigos/9_315_816.pdf>. Acesso em: 21 set. 2012.

VANTAGENS do Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/vantagens/vantagens-biodiesel.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2012.