Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Recursos Energéticos e Ambiente

Biodiesel

Piracicaba, 2013

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO 3

2. DEFINIÇÃO 3

3. LEGISLAÇÃO 4

3.1. ÓRGÃOS REGULADORES 6

4. PROCESSO PRODUTIVO 6

4.1. MATÉRIAS-PRIMAS 9

4.1.1. ÓLEOS VEGETAIS 9

4.1.2. GORDURA ANIMAL 10

4.1.3. GORDURAS RESIDUAIS 10

4.1.4. ALGAS 11

5. PANORAMA NO BRASIL 12

5.1. COMERCIALIZAÇÃO 13

5.2. COMBUSTÍVEL SOCIAL 14

6. PANORAMA MUNDIAL 15

7. VIABILIDADE ECONÔMICA 15

8. VANTAGENS 17

9. DESVANTAGENS 18

CONSIDERAÇÕES FINAIS 18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 20

1. INTRODUÇÃO

Desde o final do século XIX, quando Rudolf Diesel passou a desenvolver seus primeiros motores de ciclo diesel, é de conhecimento público que óleos vegetais e gorduras animais podem ser utilizados como combustíveis nesse tipo de motor. Contudo, o uso dessas matérias-primas (com ou sem tratamento) não pode ser considerado viável para a substituição do diesel de petróleo, de acordo com as variáveis econômicas.

Atualmente, considerando a grande demanda ambiental e a tão preocupante crise do petróleo, o quadro dos biocombustíveis vem se alterando gradativamente. O combustível que hoje é produzido a partir de fontes renováveis (como óleos vegetais e gorduras animais) vem sendo valorizado em escala mundial, tendendo crescer cada vez mais.

Em 2011 o montante de B100 produzido no país atingiu 2.672.760 m^3 contra 2.386.399 m^3 do ano anterior. Com isto, verificou-se aumento de 12,0% no biodiesel disponibilizado no mercado interno. Em 2011 o percentual de B100 adicionado compulsoriamente ao diesel mineral ficou constante em 5%. A principal matéria-prima foi o óleo de soja (81,2%), seguido do sebo bovino (13,1%).

A questão em torno do uso do biodiesel vem sendo bastante explorada, procurando atender aos apelos da sustentabilidade. A produção de Biodiesel cresceu bastante em países como Alemanha, Estados Unidos, Malásia e Itália, assim como no próprio Brasil.

A mistura de biodiesel ao diesel teve início em dezembro de 2004, em janeiro de 2008, entrou em vigora mistura obrigatória de 2% em todo o País, esse percentual foi ampliado sucessivamente até atingir 5% em janeiro de 2010, antecipando em três anos a meta estabelecida pela Lei nº 11.097, de 2005. O biodiesel é vendido misturado ao diesel de petróleo em mais de 30 mil postos de abastecimento espalhados pelo País.

Desde o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, em dezembro de 2004, até o fim de 2011, o Brasil deixou de importar 7,9 bilhões de litros de diesel, o equivalente a um ganho de cerca de US$ 5,2 bilhões na balança comercial brasileira. (Petrobrás, 2012)

2. DEFINIÇÃO

De acordo com Fermínio ET AL. biodiesel é um éster de mono alquila obtido de óleos de origem vegetal ou animal através da reação de transesterificação, e podem ser utilizados matérias-primas tanto de origem vegetal como animal. Como matéria-prima pode citar as derivadas de óleos vegetais, tais como soja mamona, colza (canola), palma (dendê), girassol, pinhão-manso e amendoim, entre outros, e as de origem animal tais como: o sebo

bovino, suíno e de aves, entre outros. Existem também métodos de obtenção a partir de óleos residuais do processo de cocção e da biomassa de algumas espécies de algas.

Ele é comercializado em mistura com óleo diesel de origem mineral, abastecendo máquinas agrícolas e o transporte público, sendo largamente utilizada nos motores à combustão interna com ignição por compressão e nos motores para a geração de energia elétrica.

Assim como o etanol, o biodiesel representa uma alternativa bioenergética importante, tanto para a economia como para o meio ambiente. Ambos são considerados menos poluentes e renováveis, se comparados com os combustíveis de origem mineral.

A nomenclatura do biodiesel é dada de acordo com sua porcentagem presente na mistura entre o biodiesel e o diesel de origem minera é chamada de “BX” em que "X” é o percentual de biodiesel acrescentada ao diesel, desta forma o B5 corresponde a uma mistura de 5% de biodiesel para 95% de óleo diesel.

A venda de biodiesel é obrigatória em todos os postos que revendem óleo diesel, sujeito à fiscalização pela ANP. A adição de até 5% de biodiesel ao diesel de petróleo foi amplamente testada, dentro do Programa de Testes coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, que contou com a participação da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). Os resultados demonstraram, até o momento, não haver a necessidade de qualquer ajuste ou alteração nos motores e veículos que utilizem essa mistura. Os números de produção, entretanto, já demonstram que o país tem como aumentar sua porcentagem de biodiesel no diesel.

3. LEGISLAÇÃO

As primeiras citações ao biodiesel publicadas referentes à sua produção e, ou distribuição foram apresentadas em portarias técnicas da ANP. A primeira surgiu no ano de 1998, adicionando o biodiesel às portarias técnicas, essas portarias são como normas que orientam determinadas atividades, especificamente a portaria técnica de 1998 estabelece a regulamentação para a construção, a ampliação e a operação de instalações de transporte ou de transferência de petróleo, seus derivados, gás natural, biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel. Nesse caso, é importante ressaltar que não foi desenvolvida uma resolução específica à produção e distribuição de biodiesel até o período determinado.

Em 2004 foram publicadas as primeiras resoluções da ANP, que tratam exclusivamente de normas referentes à produção, distribuição e comercialização do biodiesel. São elas as resoluções No 41 e No 42, de 24 de Novembro de 2004, posteriormente revogadas (respectivamente) pelas Resoluções ANP No 25, de 2 de

setembro de 2008 (estabelece a regulamentação e obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel) e a Resolução ANP No 7, de 19 de março de 2008 (estabelece a especificação do biodiesel a ser comercializado pelos diversos agente econômicos autorizados em todo o território nacional), que estabelece a proporção de 3% de biodiesel ao óleo diesel.

Ainda em 2008 foram publicadas a Resolução ANP No 2, de 29 de janeiro de 2008 (estabelece a obrigatoriedade de autorização prévia da ANP para a utilização de biodiesel, B100 e de suas misturas com óleo diesel, em teores diversos do autorizado pela legislação vigente, destinados ao uso específico), a Resolução ANP No 8, de 25 de março de 2008, que altera as Resoluções No 33, de 31 de outubro de 2007, a No 45, de 12 de dezembro de 2007 e a resolução ANP No 21, de 10 de julho de 2008, que, assim como a Resolução No 8, de 25 de março, altera as Resoluções No 33, de 31 de outubro de 2007 e a No 45, de 12 de dezembro de 2007, As duas estabelecem diretrizes para o comércio de diesel e biodiesel em leilões realizados pela ANP, questões contratuais neste processo e a formação de estoque pelos produtores.

Ao todo, foram publicadas cinco Resoluções ANP referentes à produção, comercialização e distribuição do biodiesel. Das cinco Resoluções ANP publicadas em 2008, duas, as Resoluções No 25, de 2 de setembro, e a No 7, de 19 de março revogaram antigas Resoluções. Outras duas, as Resoluções No 8, de 25 de março, e a No 21, de 10 de julho alteram Resoluções já existentes, onde ficam estabelecidos os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de Transportados-Revendedor-Retalhista (TRR), e a sua regulamentação. Além de ficar vedada a aquisição e a comercialização, por TRR, de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), gasolinas automotivas, álcool etílico combustível para fins automotivos, biodiesel e mistura biodiesel/óleo diesel não especificada pela ANP, combustíveis de aviação, gás natural e gás natural veicular, comprimido e liquefeito.

A Resolução No 2, de 29 de janeiro define novas diretrizes ao processo produtivo do biodiesel. São elas:

- A instituição de um Regime de Segurança Operacional para Campos Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural.
- A aprovação de um Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (SGI) para os campos terrestres de produção, armazenamento e transferência de petróleo e gás natural.
- Institui-se que as instalações de campos terrestres de produção cobertas pelo Regime de Segurança Operacional devem se adequar ao Regulamento Técnico nos prazos estabelecidos.
- Os Concessionários devem apresentar um cronograma de adequação ao

Regulamento Técnico.

- Os operadores de instalações que já dispõem de um sistema de gestão em conformidade com as práticas do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional para Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural (SGSO), devem estender o sistema de gestão de segurança já praticado em instalações marítimas aos campos terrestres de produção.

Juntas, essas cinco resoluções norteiam o conjunto de normas e diretrizes atualmente vigentes no Brasil para o Biodiesel.

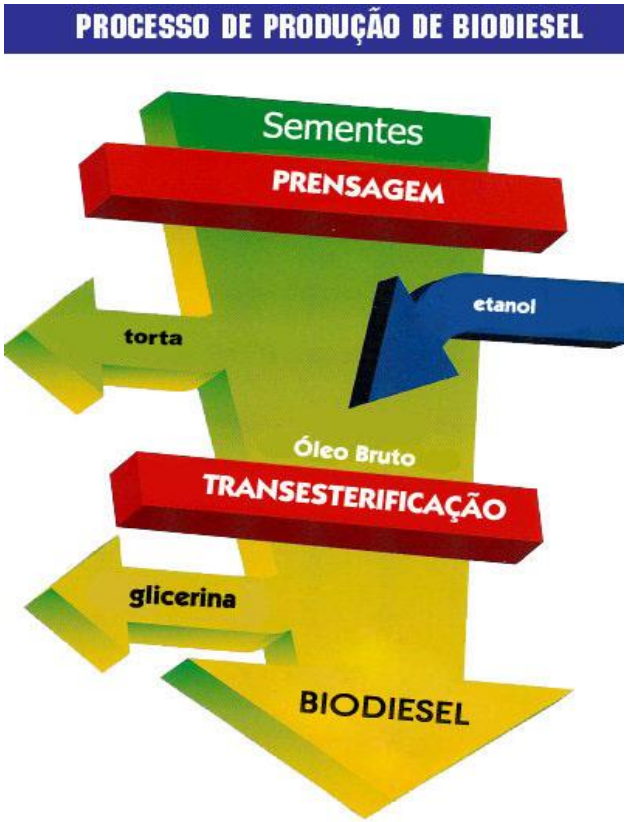
3.1. ÓRGÃOS REGULADORES

O biodiesel tem sido cobrado por órgãos reguladores para manter altos padrões de qualidade, pelas seguintes instituições:

- CNPE: Conselho Nacional de Política Energética. Órgão de assessoramento do presidente da República que tem como atribuição formular políticas e diretrizes de energia.
- MME: Ministério de Minas e Energia: responsável pela execução da política energética.
- ANP: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Órgão que regula, contrata e fiscaliza as atividades econômicas da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis.
- MDA: Ministério de Desenvolvimento Agrário. Concede o Selo Combustível Social.
- MAPA: Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Responsável pelo zoneamento agrícola.

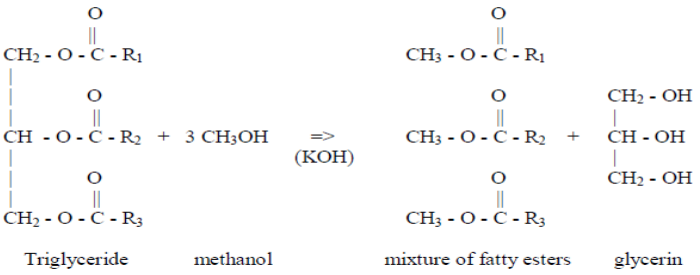
4. PROCESSO PRODUTIVO

O processo de produção de biodiesel pode ser representado através do fluxograma abaixo:



Fonte: Site biodieselbr

Na preparação da matéria prima para sua transformação em biodiesel visa-se obter condições favoráveis para a reação de transesterificação, para assim alcançar a maior taxa de conversão possível. Primeiramente, a matéria prima deve ter o mínimo de umidade e acidez possíveis, isso pode ser realizado através dos processos de desumidificação e de neutralização, respectivamente. A neutralização pode ser realizada com solução e a desumidificação através do processo de secagem. Esses processos variam com as características de cada produto.



A segunda etapa do processo é conhecida como etapa de conversão e ocorre através da reação de transesterificação, onde ocorre a transformação dos óleos ou gorduras em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, constituintes do biodiesel. Importante

ressaltar que os ésteres metílicos e ésteres etílicos possuem propriedades equivalentes, e são biodiesel.

Essas reações ocorrem na presença de um catalisador que é utilizado em pequenas proporções, pois sem a presença destes, as diferenças nos resultados são ínfimas. Os catalisadores de maior utilização são o hidróxido de sódio e o hidróxido de potássio. Apesar de no Brasil, o hidróxido de sódio ser mais viável economicamente que o hidróxido de potássio, geralmente o catalisador deve ser analisado caso a caso.

Sob o ponto de vista técnico e econômico, a reação via metanol é muito mais vantajosa que a reação via etanol. O quadro comparativo, apresentado a seguir, evidencia as vantagens da rota metílica sobre a rota etílica.

Comparação das Rotas Metílica & Etílica

Quantidades e Condições Usuais Médias Aproximadas	Rotas de Processo	
	Metílica	Etílica
- Quantidade Consumida de Álcool por 1.000 litros de biodiesel	90 kg	130 kg
- Preço Médio do Álcool, US$ / kg	190	360
- Excesso Recomendado de Álcool, recuperável, por destilação, após reação	100%	650%
- Temperatura Recomendada de Reação	60^0C	85^0C
- Tempo de Reação	45 minutos	90 minutos

Fonte: Biodiesel, Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado.

Entretanto, no Brasil, por termos uma grande oferta de álcool etílico à viabilidade de optar pela rota etílica é mais vantajosa e ambientalmente suas vantagens também são consideráveis.

Após a fase de transesterificação, obtêm-se uma massa reacional final que é constituída por duas fases, que são separáveis por decantação ou ainda centrifugação.

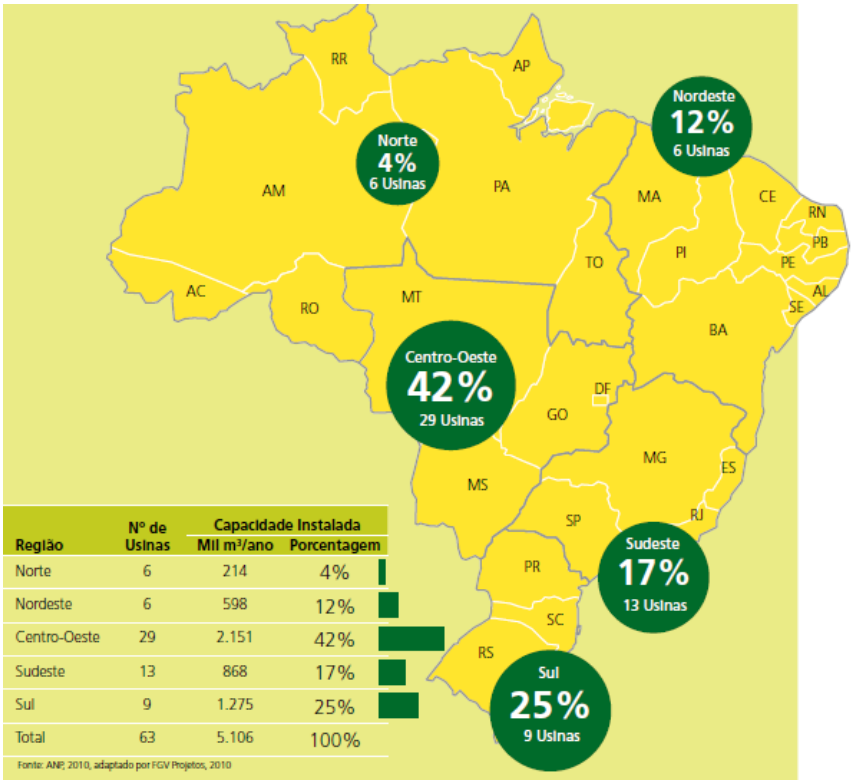
A fase mais pesada é composta de glicerina bruta, impregnada dos excessos utilizados de álcool, de água, e de impurezas inerentes à matéria prima. A fase menos densa é constituída de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos, conforme a natureza do álcool originalmente adotado, também impregnado de excessos reacionais de álcool e de impurezas.

Após a separação, podemos obter a glicerina bruta, a partir da fase pesada que seja submetida a um processo de evaporação, eliminando seus constituintes voláteis. E o álcool residual é obtido da fase leve e sua purificação provém da destilação, para assim obter álcool desidratado.

A purificação dos ésteres ocorre pelo processo de centrifugação e desumidificação, resultando no produto conhecido como biodiesel. Este deve seguir as normas estabelecidas para o biodiesel como combustível.

Outro subproduto que constitui rentabilidade neste processo é a glicerina bruta. No entanto, a procura pela glicerina purificada é muito maior, devida ao seu valor econômico. A glicerina purificada pode ser obtida por destilação a vácuo.

De acordo com a União Brasileira do Biodiesel em uma publicação de outubro de 2010 existem 63 unidades produtoras e a capacidade total instalada é de 5.106 mil m³ / ano.



Região	Nº de Usinas	Capacidade Instalada Mil m³/ano	Porcentagem
Norte	6	214	4%
Nordeste	6	598	12%
Centro-Oeste	29	2.151	42%
Sudeste	13	868	17%
Sul	9	1.275	25%
Total	63	5.106	100%

Fonte: ANP, 2010, adaptado por FGV Projetos, 2010

4.1. MATÉRIAS-PRIMAS

Como citado anteriormente, o biodiesel pode ser originado de óleos vegetais e de origem animal, transformados na reação de transesterificação.

4.1.1. ÓLEOS VEGETAIS

A produção do biodiesel a partir de óleos vegetais tem uma grande vantagem por possuir grande diversidade de matérias-primas. Podemos destacar: grão de soja, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola (colza), semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate e de nabo forrageiro, pinhão-manso, entre outras.

A baga de mamona foi uma matéria-prima muito utilizada e estudada principalmente na região Nordeste do Brasil, mas hoje, ela já não faz mais parte do Programa Nacional de Uso e Produção do Biodiesel devido à alta viscosidade de seu óleo, podendo danificar os

motores.

4.1.2. GORDURA ANIMAL

Dentre as gorduras animais, destacam-se: sebo bovino, sebo de aves, óleos de peixes, óleo de mocotó e banha de porco.

4.1.3. GORDURAS RESIDUAIS

As gorduras e óleos residuais são resultantes de processamento doméstico, comercial e industrial.

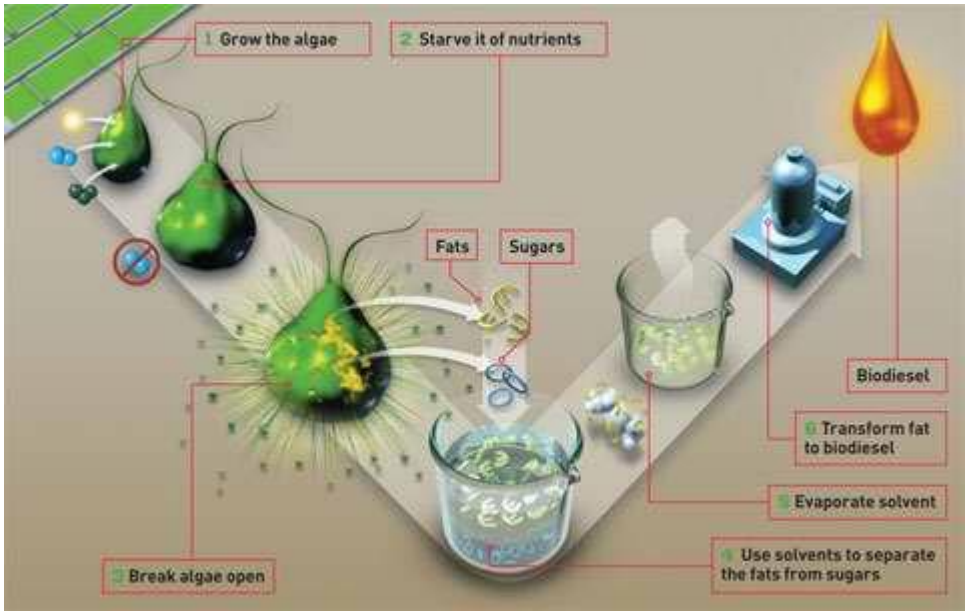
Seu processo de produção se difere dos outros pelas impurezas presentes na mistura, sendo necessária à realização de processos que o purifique (decantamento, por exemplo).

4.1.4. ALGAS

A utilização de algumas espécies de algas para a produção do biodiesel ainda está sendo estudada. A UFRJ (universidade Federal do Rio de Janeiro) é umas das pioneiras no processo de obtenção de álcool através da hidrólise e fermentação da biomassa de macroalgas marinhas.

As algas possuem um baixo índice de fixação de lipídeos, mas devido ao seu rápido aumento de biomassa, ela se torna extremamente viável. O Brasil torna-se um grande potencial para esse tipo de produção devido à extensão de seu litoral e outros países como Polinésia Francesa, bem como nações africanas podem utilizá-la, aproveitando sua tropicalidade.

De acordo com Castilho, tal processo também é benéfico, uma vez que não entra em conflitos com a agricultura, já que se pode utilizar ambientes não propícios às atividades agrícolas. Além disso, é uma ótima fonte de energia renovável, produzindo benefícios ecológicos e econômicos.



5. PANORAMA NO BRASIL

O Brasil desenvolveu em 2004 o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), a partir de uma parceria entre as associações: ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) e a ABIOVE (Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais), com o intuito de fortalecer a utilização desta fonte alternativa de energia uma vez que "devido à sua extensão territorial e condições climáticas favoráveis, é considerado um dos países mais propícios para a exploração e expansão de biomassa para fins energéticos".

A introdução desse bicombustível no país começou em 2005, obtendo capacidade produtiva autorizada de 72,7 mil metros cúbicos. A princípio, a legislação federal não determinou obrigatoriedade para a utilização do biodiesel em mistura ao diesel mineral vendido no país, apenas autorizando o seu uso em dois por cento de concentração ao diesel de petróleo. Entretanto no ano de 2005 a lei n. 11.097 definiu que seria obrigatória a adição de dois por cento na comercialização desta mistura com o diesel de origem mineral.

Já em 2008, a ANP divulgou que a produção anual atingiu a ordem dos 3036,8 mil metros cúbicos, números próximos ao de grandes produtores como a Alemanha e os EUA. Nesse ano foi definida a obrigatoriedade da aplicação da mistura B3 (3%), e a partir de 1º de janeiro de 2010, o óleo diesel comercializado em todo o Brasil contém 5% de biodiesel, regra estabelecida pela Resolução nº 6/2009 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 26 de outubro de 2009.

Em relação às matérias primas utilizadas hoje, a soja merece destaque sendo

responsável por aproximadamente 80% da produção e em segundo lugar aparece o sebo bovino segundo o Balanço Energético Nacional de 2012.

Plantas de Biodiesel

Biodiesel Plants

m³

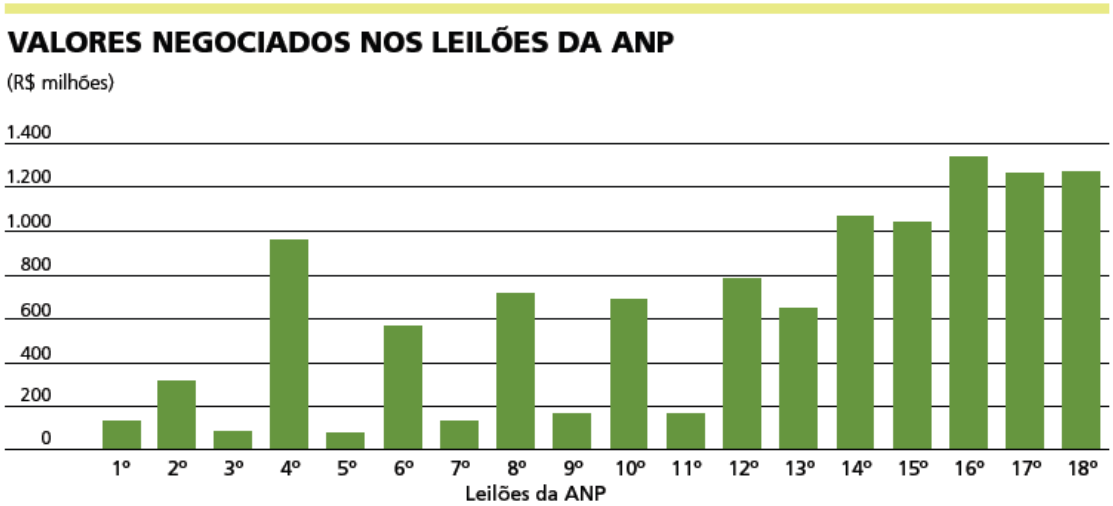
IDENTIFICAÇÃO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	SPECIFICATION
TOTAL DE INSUMOS [m³]	0	0	0	-869	-79.010	-463.596	-1.313.681	-1.813.945	-2.666.289	-2.974.662	*TOTAL RAW MATERIALS [m³]*
METANOL	0	0	0	-133	-9.998	-57.495	-136.043	-199.111	-278.650	-301.890	*METHANOL*
ÓLEO DE SOJA	0	0	0	-226	-65.764	-353.233	-967.326	-1.250.590	-1.980.346	-2.171.113	*SOYBEAN OIL*
ÓLEO DE PALMA	0	0	0	-510	-2.431	-3.821	-2.728	-5.209	-3.201	-1.748	*PALM OIL*
ÓLEO DE ALGODÃO	0	0	0	0	0	-1.904	-24.109	-70.616	-57.054	-98.230	*COTTONSEED OIL*
ÓLEO DE AMENDOIM	0	0	0	0	0	0	-2.551	-2.667	-406	-225	*PEANUT OIL*
ÓLEO DE NABO FORRAGEIRO	0	0	0	0	0	-159	0	-444	-1.579	0	*RADISH OIL*
ÓLEO DE GIRASSOL	0	0	0	0	0	0	-1.125	-4.127	-171	-420	*SUNFLOWER OIL*
ÓLEO DE MAMONA	0	0	0	0	0	-336	-115	-111	0	0	*CASTOR OIL*
ÓLEO DE SÉSAMO	0	0	0	0	0	0	0	0	-144	0	*SESAME OIL*
SEBO	0	0	0	0	-816	-34.445	-153.275	-253.703	-297.243	-348.983	*TALLOW*
OUTROS MATERIAIS GRAXOS	0	0	0	0	0	-12.197	-23.975	-22.939	-37.181	-29.182	*OTHER FATTY MATERIALS*
GORDURA DE FRANGO	0	0	0	0	0	0	-150	-873	-2.416	-670	*CHICKEN FAT*
GORDURA DE PORCO	0	0	0	0	0	0	-1.123	-1.190	-2.800	-9.034	*PORK FAT*
ÓLEO DE FRITURA USADO	0	0	0	0	0	-6	-1.160	-2.366	-5.099	-13.168	*USED FRYING OIL*
PRODUÇÃO DE BIODIESEL (B100) [m³]	0	0	0	736	69.002	404.329	1.167.128	1.608.448	2.386.399	2.672.760	*BIODIESEL (B100) PRODUCTION [m³]*
TOTAL DE INSUMOS [tep]	0	0	0	-624	-56.305	-334.271	-958.486	-1.323.072	-1.942.750	-2.171.264	*TOTAL RAW MATERIALS [toe]*
PRODUÇÃO DE BIODIESEL (B100) [tep]	0	0	0	583	54.650	320.229	924.366	1.273.891	1.890.028	2.116.826	*BIODIESEL (B100) PRODUCTION [toe]*
PERDAS	0	0	0	-41	-1.655	-14.042	-34.121	-49.181	-52.722	-54.438	*LOSSES*

Um aspecto muito significativo da produção no Brasil corresponde ao aproveitamento das culturas agrícolas que são historicamente cultivadas nas diferentes regiões do país. Sendo assim nas regiões norte e nordeste é interessante aproveitar as espécies nativas tais como a palma, o babaçu e o dendê; ainda no nordeste vale destacar o girassol devido a sua resistência ao stress hídrico quando comparada a outras oleaginosas; no centro-oeste destaca-se a produção a partir da soja e de sebo bovino; na região sul e sudeste as gorduras animais e algumas oleaginosas tais como amendoim, girassol são as mais utilizadas.

5.1. COMERCIALIZAÇÃO

A ANP realiza desde 2005 os leilões do biodiesel. Nesses leilões, as refinarias compram biodiesel para misturá-lo ao diesel derivado do petróleo.

O objetivo inicial dos leilões é a geração de mercados, estimulando assim a produção do biodiesel em quantidade suficiente para que refinarias e distribuidores possam compor a mistura BX determinada por lei. Os leilões continuam sendo comercializados para que isso seja cumprido.



Fonte: União Brasileira do Biodiesel, 2010.

5.2. COMBUSTÍVEL SOCIAL

Atualmente, os pequenos produtores são incentivados a produzir as culturas oleaginosas. Na verdade esse é um dos focos do PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel), especialmente para as regiões mais pobres do Brasil.

O governo Lula havia definido uma meta para vincular 200 mil agricultores familiares como fornecedores de matéria prima no Programa Nacional de Biodiesel. Porém, oito meses depois do projeto entrar em obrigatoriedade, o governo desistiu da implementação total do programa, contando com a participação de apenas 100 mil famílias.

Porém, esse mesmo programa acabou gerando malefícios sociais, ao passo que estimulou a produção familiar de mamona, especialmente no nordeste, e pouco tempo depois a mamona deixou de ser utilizada definitivamente como matéria prima para a produção de biodiesel. Com isso, esses produtores ficaram excluídos do mercado de bioenergia.

O que nos leva a considerar que estudos posteriores já haviam indicado que a mamona não possui uma viscosidade ideal para a produção de biodiesel, indicando que a adoção e toda a propaganda ao redor da tecnologia do biodiesel não tenham passado de manobras políticas, e como sempre deixando a população pagando o preço.

6. PANORAMA MUNDIAL

Segundo a International Energy Agency (IEA) – Agência Internacional de Energia – as projeções mundiais, para 2020, mostram que ocorrerá uma crescente substituição das fontes de combustível de origem fóssil pelas fontes renováveis de origem de biomassa. Diversos fatores são atribuídos a essa substituição, sendo os principais os fatores ambientais e o aumento crescente no preço e oferta do petróleo.

Atualmente, a União Europeia, os Estados Unidos e o Brasil são os maiores produtores mundiais de biodiesel, sendo a primeira a de mais destaque no mercado mundial.

Essa magnitude é mais percebida quando se pensa que a produção de biodiesel desses países da UE que estão em destaque no gráfico corresponde a 76% de toda a produção mundial.

A alta produtividade desses países deve-se a dois fatores: o primeiro resume-se na assinatura de uma Deretiva pelo Parlamento Europeu que visa à substituição e combustíveis fósseis por combustíveis renováveis, tendo como proposta a meta de 5,75% do combustível ser de origem vegetal até 2010. Como consequência a essa fato, entre 4 a 13% do total de terras agrícolas da Europa serão voltadas à produção de biodiesel. O segundo motivo, não menos importante, é devido aos incentivos fiscais aos produtores e às leis específicas para o produto, que visam à melhoria das condições ambientais através de fontes de energias limpas.

Já os Estados Unidos à produção tem-se intensificado desde a implantação da Lei de Energias Renováveis, que prevê até 2012 a produção de cinco bilhões galões de biodiesel por ano.

Na América Latina as previsões também indicam um aumento acentuado nas produções, graças à meta feita pelos países que se prontificaram a alcançar 10% de suas matrizes energéticas com energia gerada a partir de fontes renováveis (até 2010).

7. VIABILIDADE ECONÔMICA

Uma das metas do Programa Nacional de Produção do Biodiesel é a substituição da importação do diesel de petróleo. O óleo diesel é uma das fontes líquidas energéticas mais utilizadas no país, representando aproximadamente 40% do consumo de total de combustível no Brasil. O uso do biodiesel permite uma economia das reservas de petróleo, o que pode prolongar a utilização desta matriz energética.

Como dito, atualmente o biodiesel é comercializado em três por cento em mistura ao

diesel de petróleo (B3), ao alcançar as metas previstas de comercialização com cinco por cento de biodiesel a mistura (B5) o Brasil estará economizando anualmente U$ 870,9 milhões (Fundação Banco do Brasil).

Com o desenvolvimento do Protocolo de Kyoto, discutido e negociado em Kyoto, no Japão, em 1997, um novo mercado aparece no cenário mundial: o de créditos de carbono. Cada unidade de redução, conhecida como crédito de carbono, corresponde a uma tonelada de CO2 que deixou de ser emitido ou foi absorvido da atmosfera. O biodiesel, além de ter sua queima mais limpa do que a da fonte mineral, ao ser produzido a partir de fontes vegetais tais como as oleaginosas, absorve CO2 atmosférico através dos processos fotossintetizantes, o que acaba por gerar unidades de redução.

Além de ser uma fonte renovável de energia e menos poluente, podemos destacar que o biodiesel ao ter uma forte relação com a atividade agrícola, gera emprego e renda no interior brasileiro.

Outro aspecto interessante economicamente da produção do biodiesel é o seu subproduto, a glicerina, essa que atualmente é comercializada basicamente a empresas de cosméticos, alimentos e farmacêuticas. Entretanto com o aumento da produção do biodiesel teme-se que sua produção venha a ser maior do que a capacidade do mercado de absorvê-la. Para que isso não ocorra, estudos vêm sendo realizados para determinar novas finalidades. Recentemente a Petrobrás divulgou ser possível fazer a sua utilização como redutor de atrito na suas perfuratrizes de petróleo.

Biodiesel é um insumo fundamental para economia e seu consumo está diretamente relacionado ao crescimento econômico. Em 2009, a demanda nacional de diesel mineral foi de 44,7 milhões de m3. Desse total, o Brasil importou um volume de 3,5 milhões de m3, ou seja, 7,86% da demanda. O volume de produção de biodiesel em 2009 foi cerca de 1,6 milhões de m3, ou seja, aproximadamente 3,6% do total de diesel consumido no Brasil. Para zerar as importações de diesel do país, a produção de biodiesel teria que incrementar mais 7,86% do total do diesel consumido, ou seja, com a mistura B10 o Brasil praticamente não necessitaria realizar mais importações de diesel mineral, o que contribuiria contra o déficit atual decorrente da importação de diesel que foi recorde no primeiro semestre de 2010 (US$ FOB 2,2 bilhões ou 3,8 milhões de m3 de janeiro a junho), com reflexos diretos nas contas nacionais no balanço de pagamentos. (FGV, 2010)

Para que o biodiesel torne-se competitivo economicamente, políticas de incentivo fiscal são necessárias, um aspecto positivo é o seu custo de frete reduzido, uma vez que é possível produzi-lo próximo aos centros consumidores.

8. VANTAGENS

A crescente demanda por novas fontes de energia especialmente devido as restrições ambientais fomentam a necessidade de se introduzir os biocombustíveis na matriz energética do mundo. Naturalmente o biodiesel está inserido nesse contexto e merece destaque em relação às melhorias sociais que a produção do mesmo gerará.

No Brasil pode-se destacar como vantagem o crescente desenvolvimento da agricultura, pois se sabe que as máquinas agrícolas se utilizam o diesel como combustível e a mecanização do campo criará uma demanda cada vez maior por esse diesel e consequentemente pelo biodiesel.

Esse aspecto é complementado pela crise e escassez do petróleo, pois a utilização do biodiesel fará com que a demanda por esse combustível fóssil diminua. Isso é interessante para o Brasil, pois a projeção é de que se atinja a autossuficiência em relação a essa fonte de energia.

Outro ponto favorável corresponde à diversidade de opções para a produção desse biocombustível, que pode se utilizar de diferentes matérias primas. Essas são aproveitadas de acordo com sua disponibilidade nas diferentes regiões do Brasil, ou seja, não é necessário reestruturar a produção agrícola nem a produção de carne bovina, suína e de aves.

Além disso, em relação às oleaginosas, o Brasil possui condições naturais favoráveis ao desenvolvimento de plantas e possui também a disponibilidade de espaço físico para as plantações.

Porém por determinações do Programa Biodiesel as terras utilizadas devem ser apenas as que não podem ser aproveitadas para o plantio de culturas destinadas a alimentação, então outra vantagem do biodiesel é que a produção de oleaginosas não compete com a dos gêneros alimentícios. Um exemplo disso é a produção do girassol no nordeste, região não muito utilizada para o cultivo agrícola.

Não é demais lembrar que o diesel utilizado no Brasil pode emitir até 500 partículas de enxofre por milhão nas regiões urbanas e até 1.800 partículas de enxofre por milhão em regiões interioranas. A previsão de emissão, partir de 1o de janeiro de 2009, estatuída na Resolução no 315, de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), de 50 partículas de enxofre por milhão ficou restrita para frota cativas de 54 ônibus urbanos de São Paulo e Rio de Janeiro. Esse seria um ponto contrário ao uso do diesel comum e, por outro lado, favorável ao fomento do biodiesel. (Fernando Lagares Távora)

9. DESVANTAGENS

Após um grande entusiasmo em relação à produção dos biocombustíveis e a possível substituição dos combustíveis minerais pela utilização dos mesmos, começa a vir à tona uma série de questionamentos em relação a sua produção e consequências.

A utilização de matérias primas como grãos ou resíduos animais é aparentemente renovável. O termo “aparentemente” reflete a dúvida surgida em relação de até que ponto todos os fatores envolvidos na produção (direta ou indiretamente) desses combustíveis são também renováveis.

O principal processo de produção de biodiesel, a transesterificação, envolve o uso de alcoóis como o metanol (proveniente do petróleo), indicando aí uma possível falha no conceito de renovabilidade do processo. E caso o etanol seja utilizado na transesterificação, também é possível fazer questionamentos a respeito dos impactos ambientais gerados a partir de sua produção, pois o cultivo da cana de açúcar afeta infinitamente o equilíbrio e a qualidade do solo.

Analisando este ponto de vista, não faz sentido resolver o problema do petróleo, que é um recurso limitado, por terra, que é outro recurso limitado. O solo é um recurso não renovável, que se utilizado de maneira incorreta e exaustiva, degrada-se de forma irreversível, de qualquer forma a perda por erosão é inevitável e o tempo necessário para a regeneração pedológica é elevado.

Devemos ainda destacar os insumos utilizados na produção agrícola, tais como os fertilizantes minerais e os maquinários. Em sua produção são incorporados matéria-prima não renovável, dentre elas podemos destacar o fósforo que é extraído de rochas fosfatadas, que se utilizadas na escala atual terão seu prazo de vida condenado ainda nesse século.

Outro ponto que merece destaque é a competitividade da produção dos biocombustíveis com a produção alimentícia, uma vez que em um país onde sessenta milhões de pessoas estão subnutridas, os grãos que poderiam ser utilizados para finalidades alimentícias são utilizados para a produção de energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Biodiesel a primeira vista, pode ser considerado uma alternativa ambientalmente viável e com um futuro promissor no Brasil que possui uma enorme disponibilidade de matérias- primas em todo seu território. Entretanto é necessário considerar, sua eficiência energética quando falamos de combustível, seria ele tão eficiente a ponto de suprir a demanda do óleo diesel que é o combustível mais consumido no setor de transportes no

Brasil. É importante ressaltar que as autopistas de circulação de carros e caminhões é a principal forma de locomoção e transporte de pessoas e mercadorias no país. Seria o biodiesel capaz de suprir a frota de caminhões do país, responsáveis pelo escoamento da produção de bens em todo o país? Esta é uma pergunta estratégica de crescimento nacional que deve ser respondida, sem ignorar o fato que a oleaginosa mais eficiente para a produção do biodiesel ainda é a soja, o que compromete sem dúvida a produção de alimentos no país, são as principais questões que devem ser debatidas e respondidas com prudência. Se o biodiesel provar-se como um combustível eficiente, ambientalmente e socialmente viável, que não interfira nas fronteiras agrícolas da produção de alimentos, seu projeto de expansão da produção deve ser levado a diante, o biodiesel deve ter embalsamento científico para ser adotado, não político como ocorreu nos últimos anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnoldo Campos. Repórter Social - Fundação Banco do Brasil, Entrevista, 24 de março de 2006.

Brasil resistiu à crise dos EUA. Jornal Folha de São Paulo, 30 de julho de 2008.

BRAVO, Elizabeth. Agrocombustíveis, cultivos energéticos e soberania alimentar na América Latina. São Paulo, S.P., Ed. Expressão Popular, 2007.

CÂMARA, G. M. S.; HEIFFIG, L. S. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para o biodiesel. Piracicaba, S.P., Universidade de São Paulo,

MELO, F. de B. Sistema de produção de mamona consorciada com o feijão-caupi. Matéria prima para o biodiesel. Teresina, P.I., Embrapa Meio-Norte, 2006.

COSTA, F.C., HOESCHL,H.C. Gestão do Conhecimento na cadeia produtiva de Biodiesel, Instituto de Governo Eletrônico, Inteligência Jurídica e Sistemas, Florianópolis,SC

Créditos de Carbono. Revista Biodiesel, Matéria de Capa, Edição 19.

Crítica a biocombustível vem de lobby. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 27 de abril de 2008.

Biocombustíveis trocam um problema por outro. Jornal Folha de São Paulo, São Paulo, 23 de junho de 2008.

Fermíno, L.P. Determinação da Origem do Biodiesel e da sua Quantidade em Mistura com Petrodiesel utilizando Nariz Eletrônico e Redes Neurais Artificiais. Universidade de São Paulo.Escola de Engenharia de Lorena.

Governo eleva mistura de biodiesel ao diesel comum. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 15 de março de 2008.

Governo enterra de vez biodiesel feito só com mamona. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 29 de julho de 2008.

Governo susta meta de 200 mil famílias para o biodiesel. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 16 de agosto de 2008.

Governo vê no preço maior solução para o biodiesel. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 10 de outubro de 2007.

Informativo CRQ – IV, Mar – Abr/2007. P. 14-15.

Importação de diesel deve cair para menos de 10% do consumo. Jornal O Estado de São Paulo, Geral, 27 de abril de 2009.

Lula deve antecipar mistura de biodiesel. Jornal Folha de São Paulo, Agrofolha, 26 de dezembro de 2006.

Século 21 será de “penúria alimentar”. Jornal Folha de São Paulo, Caderno Dinheiro, 27 de abril de 2008

Emissão de Gases Poluentes de Biodiesel, biodieselbr.com, disponível em: <http://www.biodieselbr.com/efeito-estufa/gases/emissoes.htm> Data de acesso:

10/05/2011.
Efeito Estufa: Greenhouse effect, biodieselbr, biodieselbr.com, disponível em: < http://www.biodieselbr.com/efeito-estufa/co2/efeito-estufa-dioxido.htm>. Data de acesso: 11/05/2010.
Biodiesel: Introdução, Agência Nacional do Petróleo (ANP), disponível em < http://www.anp.gov.br/?pg=17680&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277166583329>, atualizado em 18/02/10. Data de acesso: 2/06/2011.
Legislação – Biodiesel, Agência Nacional do Petróleo (ANP), disponível em < http://www.anp.gov.br/?pg=7990&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277166979441>. Data de Acesso: 12/06/2011.
Leilões do Biodiesel, Agência Nacional do Petróleo (ANP), disponível em < http://www.anp.gov.br/?pg=26626&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1277167103229>. Data de acesso: 2/06/2011.
UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), disponível em <http://www.olharvital.ufrj.br/2006/index.php?id_edicao=160&codigo=2>. Data de acesso: 18/06/2011.
Távora, Fernando L. - História e Economia dos Biocombustíveis no Brasil, Centro de Estudos de Consultoria do Senado, Abril de 2011 http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussao/TD89-FernandoLagares.pdf (acesso 06/2011)
Brandão, S. (2009) Biodiesel. Apresentação realizada no Senado Federal, em 11 de novembro de 2009 http://www.senado.gov.br/sf/atividade/comissoes/CI/gt_biocombustiveis/ Data de Acesso : 12/06/2011.
O Biodiesel e sua contribuição para o Desenvolvimento Brasileiro, União Brasileira do Biodiesel e Fundação Getúlio Vargas , outubro de 2010. Acesso em 02/06/2011. http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/matriz-energetica/biocombustiveis/print

Balanço Energético Nacional, 2012