



JANAÍNA NEVES DE PAULA

BIOCOMBUSTÍVEIS: UMA REALIDADE

LAVRAS – MG

2013

JANAÍNA NEVES DE PAULA

BIOCOMBUSTÍVEIS: UMA REALIDADE

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Formas Alternativas de Energia, para obtenção o título de especialista em Formas Alternativas de Energia.

Orientador

Dr. Fábio Moreira da Silva

LAVRAS – MG

2013

JANAÍNA NEVES DE PAULA

BIOCOMBUSTÍVEIS: UMA REALIDADE

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Formas Alternativas de Energia, para obtenção o título de especialista em Formas Alternativas de Energia.

APROVADA em 14 de março de 2013.

Dr. Fábio Moreira da SilvaUFLA

Dr. Gilmar Tavares UFLA

Dr. Luciano M. dos SantosUFLA

Dr. Fábio Moreira da Silva

Orientador

LAVRAS – MG

2013

Dedico a Minha Família.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus que me deu sabedoria e calma para conseguir alcançar o meu objetivo.

Ao meu Amor, Kidney, que me apoiou nos momentos em que mais precisei. A ele que foi muito mais que meu marido, foi meu AMIGO, meu COMPANHEIRO, meu PORTO SEGURO!

A minha Mãe e ao meu Pai, que me proporcionaram está alcançando essa vitória. A eles que abriram mão de várias coisas para que eu pudesse ter TUDO! A eles que me deram mais que a vida, me deram amor!

A Gaga, minha irmãzinha do coração, que soube me apoiar e incentivar. Que me ajudou diretamente na realização desse objetivo e que, acima de tudo, foi minha AMIGA!

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade concedida para a realização da Pós-Graduação.

Ao professor Fábio Moreira, pela orientação!

Resumo

Os biocombustíveis tem se tornado um tema frequente no dia a dia da população mundial. A produção do etanol e do biodiesel cresce cada vez mais e esta se tornando uma atividade Agrícola rentável para a população e para os governos.

Neste contexto, as tecnologias relacionadas a esses combustíveis estão sendo aprimoradas e difundidas para a sociedade. A legislação também vem se transformando e os incentivos governamentais para a produção e consumo tem aumentado.

A população esta tomando consciência da verdadeira vantagem de se usar os biocombustíveis, porém, a atitude de começar a usar estes combustíveis ao invés dos derivados do petróleo ainda não é uma realidade. Assim, é necessário que a sociedade repense seu estilo de vida para que o etanol e o biodiesel sejam realmente aceitos como combustíveis capazes de contribuir para a mudança da matriz energética mundial.

Palavras-chaves: biocombustíveis, etanol, diesel, consumo, realidade, matriz energética, petróleo.

Lista de Figuras

Figura 1: Diagrama esquemático dos processos de conversão energética da biomassa	12
Figura 2: Formação do biogás	13
Figura 3: Produção de energia a partir do uso de gaseificadores.....	17
Figura 4: Evolução do preço do barril de petróleo nos últimos anos (em dólares)	19
Figura 5: produção de biodiesel.....	21
Figura 6: Abastecimento Mundial de Energia Primária - 2009	24
Figura 7: Redução média de gases de efeito estufa em relação à gasolina.....	26
Figura 8: Evolução da Produção do Etanol.....	32
Figura 9: Processo de produção do etanol	36
Figura 10: Processo de produção do biodiesel.....	38
Figura 11: Produção de etanol carburante	41
Figura 12: Evolução do Licenciamento de carros flex fuel	42
Figura 13: Produção acumulada de Biodiesel.....	43
Figura 14: Localização das Usinas de Produtoras de Biodiesel no Brasil	49
Figura 15: Produção de etanol no mundo	52
Figura 16: Produção de Biodiesel na Europa.....	53
Figura 17: Automóvel flex.....	55
Figura 18: Frequência de Uso do Biocombustível em Veículos.....	56
Figura 19: Como calcular combustível mais vantajoso	57
Figura 20: Vantagens do uso dos biocombustíveis.....	58
Figura 21: Desvantagens do uso dos biocombustíveis.....	59
Figura 22: A tecnologia flex e a escolha de um novo veículo	60
Figura 23: Prioridade para escolha de um novo veículo.....	61

Lista de Tabelas

Tabela 1: Quantidade de biodiesel produzido de acordo com a oleaginosa	22
Tabela 2: Comparativo entre matérias-primas na produção do biocombustível etanol.....	25
Tabela 3: Participação por estado da produção do biodiesel	39

Sumário

Introdução	9
1. Biocombustíveis – Um breve referencial teórico.....	11
1.1 Biogás.....	12
1.2 Biomassa	15
1.3 Biodiesel.....	17
1.4 Etanol	23
2. Metodologia.....	28
3. O biodiesel e o etanol no Brasil: Uma Abordagem.....	29
3.1 Um breve histórico	29
3.2 Produção e uso dos biocombustíveis – etanol e biodiesel - no Brasil	33
3.2.1 Etanol e biodiesel: produção	34
3.2.2 O uso do biodiesel e do etanol	40
3.2.3 Vantagens e desvantagens do uso e produção do etanol e do biodiesel	44
3.2.4 O Governo brasileiro e os biocombustíveis	47
3.2.5 Os biocombustíveis no mundo	51
4. A percepção do brasileiro em relação aos biocombustíveis	54
5. Algumas considerações sobre os biocombustíveis.....	63
6. Conclusões	65
Referências Bibliográficas	66
Anexos	69

Introdução

Atualmente há uma grande discussão a respeito dos biocombustíveis, tal discussão ultrapassa as fronteiras do meio acadêmico e atinge o dia a dia da sociedade mundial. Assuntos relacionados a tal tema tornaram-se comuns em conversas de amigos. Os automóveis estão sendo produzidos para utilização de biocombustíveis, além do combustível fóssil (tecnologia flexfuel).

Diante destes acontecimentos, os estudos a respeito das novas tecnologias empregadas na busca de soluções viáveis para a substituição do petróleo como fonte de energia tornaram-se comuns. Este fato se intensificou com o aumento do valor do barril de petróleo e também com a crescente preocupação com o meio ambiente e sua conservação.

Tecnologias que com a descoberta e disseminação do uso do petróleo haviam sido esquecidas, com o aumento repentino do valor de revenda e da comprovação de que o petróleo era esgotável e que acabando não haveria mais como tal recurso ser repostado na escala de vida humana, acabaram por ressurgir como uma aposta para a substituição desse mineral.

Neste contexto, as tecnologias ligadas aos biocombustíveis começaram a ser estudadas e a se tornarem incentivadas pelos governos. Os biocombustíveis apontam como uma aposta viável e concreta para a substituição dos derivados do petróleo.

Dentre estes biocombustíveis, merecem destaque o etanol e o biodiesel, que são na atualidade produzidos em grande escala por vários países e consumidos por grande parte da população mundial.

No trabalho que segue, iremos retratar um pouco sobre estes combustíveis, seu uso e produção. Iremos também demonstrar como é a percepção da população em relação aos biocombustíveis. Todos os dados da pesquisa, bem como suas análises e interpretações estão retratadas nas páginas que seguem.

1. Biocombustíveis – Um breve referencial teórico

Atualmente, o mundo tem passado por uma grande transformação que visa mudanças nas atitudes da população e a busca de uma vida mais sustentável. Diante deste contexto, a procura por combustíveis renováveis que possam substituir os derivados do petróleo tornou-se um dos principais focos da sociedade mundial.

Assim, diante dessa transformação, os biocombustíveis surgem como uma aposta real para que tal substituição torne-se mais concreta.

Um fator importante que contribuiu para que os biocombustíveis passassem a ser conhecidos pelo mundo são as questões ambientais que começaram a se tornar públicas e o fato de se viver num planetasustentável ter se tornado uma vontade cada vez mais presente na população mundial.

É neste contexto que se inicia a busca por combustíveis capazes de substituir o petróleo como fonte de energia.

Os biocombustíveis são combustíveis derivados de biomassa renovável (figura 1) que podem substituir parcialmente ou completamente combustíveis derivados do petróleo e do gás natural em motores de combustão.

Tais combustíveis também podem ser definidos como sendo: fontes de energia renovável, derivada de matérias agrícolas como plantas oleaginosas, biomassa florestal, cana-de-açúcar e outras matérias orgânicas.

Temos atualmente um grande número de biocombustíveis, dentre eles podemos citar alguns como sendo os mais utilizados, são eles: biogás, bioetanol, biodiesel e biomassa.

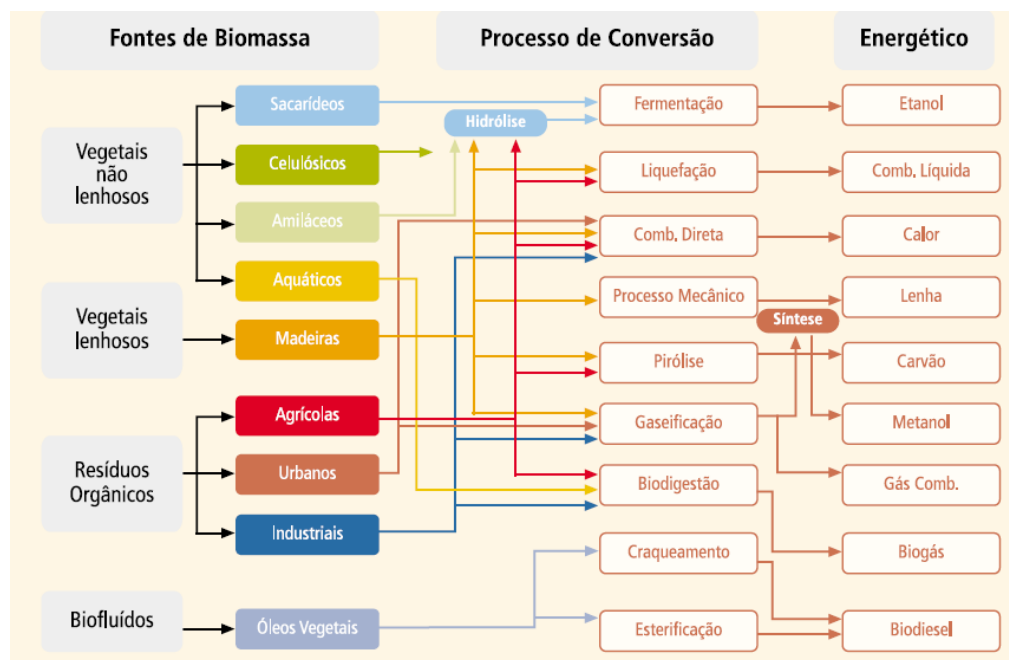


Figura 1: Diagrama esquemático dos processos de conversão energética da biomassa

Fonte: Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 19/12/2012.

1.1 Biogás

O biogás é um gás com um teor energético alto parecido com o do gás natural. Este biocombustível pode ser utilizado para a produção de energia elétrica, mecânica ou térmica.

É um gás inflamável produzido a partir da combinação de dióxido de carbono e metano, por meio da ação de bactérias fermentadoras em matérias

orgânicas em decomposição, sem a presença de oxigênio. Tal fermentação ocorre em determinados patamares de umidade, acidez e temperatura. A Figura 02 ilustra como o combustível é formado.

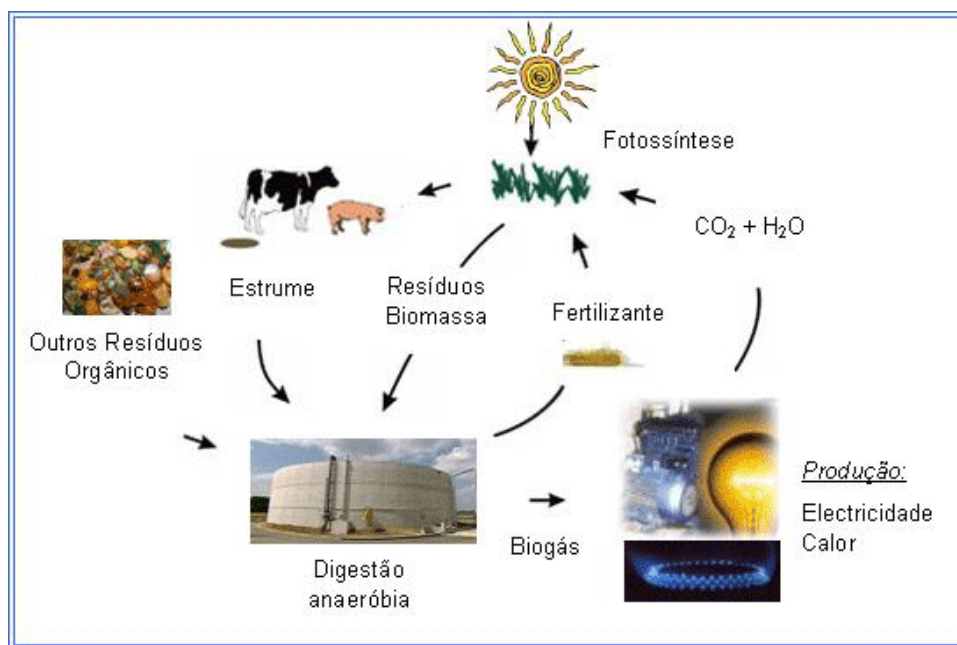


Figura 2: Formação do biogás

Fonte: Disponível em: <http://www.lamtec-id.com>. Acesso em: 20/12/2012.

O biogás foi descoberto em 1667 por Shirley, porém, apenas em 1776, que o pesquisador Alessandro Volta, descobriu metano no gás dos pântanos, como consequência da decomposição de restos vegetais e animais. No século XIX, pesquisadores realizaram experimentos que conseguiram gerar gás a partir de uma mistura de dejetos de animais e água, por meio da fermentação anaeróbica. Após tal experimento, foi constatado que o gás gerado a partir da

fermentação anaeróbica, poderia produzir energia para aquecimento e iluminação, pois tal gás possui metano.

Em 1857, na Índia, construíram a primeira instalação operacional com o objetivo de produzir gás combustível a partir da fermentação anaeróbica. Tal empreendimento seria para gerar energia para um hospital.

Em 1890, na Inglaterra, foi construída a primeira fossa séptica capaz de produzir gás que era destinado a geração de energia utilizada para a iluminação pública da cidade. Tal projeto foi desenvolvido por Donald Cameron. Na Alemanha, em 1920, foi desenvolvido um tanque biodigestor que contribuiu muito para o tratamento anaeróbico do esgoto doméstico da época.

Em 1939, ocorreu a popularização de tal processo. Isto ocorreu na Índia, quando o Instituto Indiano de Pesquisa Agrícola, criou a primeira usina de gás de esterco.

Sua composição é um pouco difícil de ser definida, pois depende principalmente do material orgânico usado e do tipo de processo anaeróbico que esta acontecendo. Sua composição básica é a seguinte: Metano (CH_4): 50 – 70% do volume de gás produzido; Dióxido de carbono (gás carbônico, CO_2): 25 – 50% do volume de gás produzido e traços de outros gases (Hidrogênio (H_2): 0 – 1% do volume; Gás sulfídrico (H_2S): 0 – 3% do volume; Oxigênio (O_2): 0 – 2% do volume; Amônia (NH_3): 0 – 1% do volume; Nitrogênio (N_2): 0 – 7% do volume). (Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 20/12/2012.).

No Brasil atualmente, o biogás é produzido principalmente em propriedades rurais, por meio da instalação de biodigestores, equipamentos usados para a decomposição da matéria orgânica (fezes, urina, restos de

vegetais, etc.), que será responsável pela produção do biogás, aproveitado para a produção de energia elétrica e térmica na propriedade, e também de um biofertilizante, resultado do processo, podendo ser usado como adubo para as plantações.

Outra maneira de se produzir o biogás é em aterros sanitários. Esta também é uma forma que está se expandindo pelo Brasil, apesar de ainda não ser tão expressiva sua aplicação. Podemos citar como exemplo o aterro sanitário de São Paulo, onde o gás liberado na decomposição dos resíduos sólidos já está sendo aproveitado para a produção de energia.

1.2 Biomassa

A biomassa é uma energia proveniente da queima da lenha, de resíduos florestais, de dejetos de animais, de resíduos agrícolas, de casca de arroz, de bagaço de cana-de-açúcar, entre outros materiais orgânicos.

“Essa fonte energética é renovável, pois a sua decomposição libera CO₂ na atmosfera, que, durante seu ciclo, é transformado em hidratos de carbono, através da fotossíntese realizada pelas plantas. Nesse sentido, a utilização da biomassa, desde que controlada, não agride o meio ambiente, visto que a composição da atmosfera não é alterada de forma significativa.” (FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. Biomassa. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/biomassa.htm>).

Desde o final do século XVIII, os princípios da gaseificação de biomassa são conhecidos. Em 1830, foram descobertas as primeiras aplicações

comerciais, vinte anos mais tarde, a iluminação da cidade de Londres era toda realizada com gás, e a indústria, que dava seus primeiros passos naquela época, utilizava gaseificadores para produzir gás tendo como matéria-prima carvão mineral e madeira.

Cerca de 50 anos após sua descoberta, o gás produzido no gaseificador foi utilizado para acionar um motor de combustão interna. Duas décadas depois, começaram as demonstrações de aplicações estacionárias, caminhões, tratores e automóveis na Europa e em outras localidades do mundo, porém aos poucos tais experimentos foram sendo abandonados.

Durante a Segunda Guerra Mundial, como o petróleo estava escasso, os gaseificadores de biomassa (figura 3) foram reativados em quase todas as localidades (América Latina, Ásia, Europa, Austrália). Após a Guerra, os gaseificadores foram abandonados novamente. Os interesses pela biomassa como fonte de energia apenas foram revistos após as crises energéticas dos anos 1970 e 1980.

Pensando a médio e longo prazo, nos deparamos com uma possível escassez das fontes de energia não renováveis e também com a busca por uma sociedade sustentável. Assim, a biomassa tem uma boa probabilidade de se tornar mais utilizada como fonte de energia, sendo uma boa opção para a substituição desses combustíveis.

Atualmente, este combustível vem sendo utilizado em sistemas de cogeração de energia e no suprimento de eletricidade para regiões onde a rede elétrica não consegue chegar.



Figura 3: Produção de energia a partir do uso de gaseificadores

Fonte: Disponível em: <http://mundodacana.blogspot.com.br>. Acesso em: 02/01/2013.

1.3 Biodiesel

Desde o século XIX, quando o petróleo foi “descoberto”, tal mineral vem sendo utilizado de maneira exagerada pela sociedade mundial. Isto aconteceu principalmente com o aumento da procura por energia gerada pelo enrijecimento da industrialização, que trouxe consigo uma mudança na cultura da população, que passou a consumir cada vez mais demandando uma maior oferta de produtos e, como consequência, um maior consumo de matérias-primas e energia.

O aumento do consumo do petróleo majorou ainda mais após a popularização dos automóveis, que passaram a ser produzidos em série e tornaram-se mais acessíveis para a toda sociedade mundial.

Em 1900 foi apresentado à população um motor diesel funcionando com óleo de amendoim, tais motores eram de injeção indireta. Num primeiro momento, eles eram alimentados por óleos vegetais, petróleo filtrado e óleos de peixes. A partir do surgimento dos motores a diesel a injeção direta, surgiu o combustível denominado óleo diesel. A expansão destes motores para a população aconteceu por volta da década de 50. Isto ocorreu, pois sobreveio uma motivação em relação aos resultados de baixo consumo de combustível e o maior rendimento do veículo.

A partir da década de 1970, o petróleo foi reconhecido como um recurso esgotável e com isto, começaram as preocupações em como substituir tal combustível após seu esgotamento. Após esta descoberta, o mundo começa a atravessar uma crise causada pelo aumento do preço do petróleo. Este aumento chegou a atingir o patamar dos 300% entre 1973 e 1974.

Após a crise de 1970, os preços do petróleo começaram a estabilizar, principalmente a partir dos primeiros anos da década de 1980. Ocorreu também o aumento das pesquisas envolvendo a busca de uma solução energética diferente do petróleo. Porém, algum tempo depois, um novo aumento no preço do barril de petróleo ocorreu. Isto se deu pelo fato de dois países produtores de matéria-prima terem deixado de fornecer petróleo para os Estados Unidos, tal fato fez com que os preços novamente atingissem patamares históricos. A partir disto, os preços do combustível foram aumentando cada vez mais, como mostra a figura a seguir:

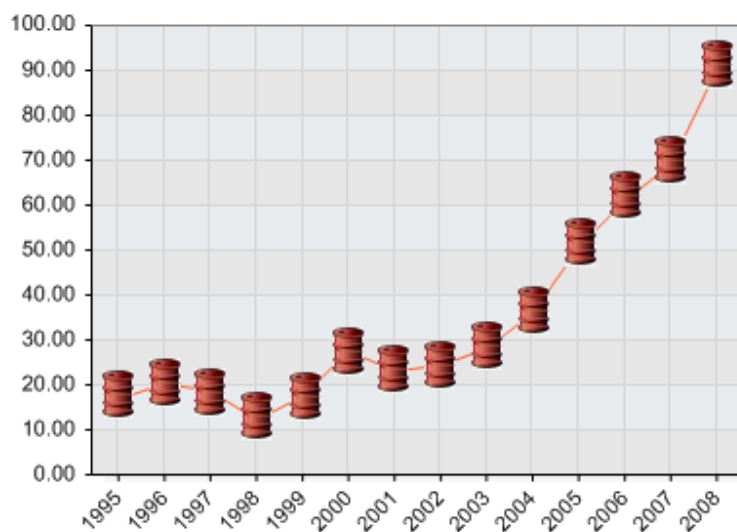


Figura 4: Evolução do preço do barril de petróleo nos últimos anos (em dólares)

Fonte: disponível em: <http://www.guiadacarreira.com.br>. Acesso em 11/12/2012.

Como podemos observar, ocorreu um aumento significativo no valor do barril de petróleo nos últimos anos. O preço do barril passou de cerca de US\$ 20,00 dólares em 1995 para cerca de US\$ 100,00 dólares em 2008, ou seja, o valor quase quintuplicou. Atualmente, o preço do barril de petróleo está em torno dos US\$111,54 (Disponível em: <http://pesquisa.cmjornal.xl.pt>. Acesso em: 15/01/2013).

Dentro deste contexto, uma das principais fontes energéticas que surgem como uma grande aposta para a substituição do petróleo como fonte de energia é o biodiesel. Tal combustível vem sendo estudado e já se tornou uma realidade para a substituição do diesel.

O biodiesel pode ser definido como uma fonte de energia, capaz de substituir o diesel, produzida a partir de matérias-primas renováveis como óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados na fritura de alimentos.

O óleo vegetal, matéria responsável pela fabricação do biodiesel, é formado por três moléculas de ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerina, triglicídio. A separação da glicerina do óleo vegetal é chamada de transesterificação, que é o processo responsável pela produção do biodiesel. Durante esta etapa, a glicerina é removida do óleo vegetal, reduzindo a viscosidade e deixando o óleo mais fino. Assim, o biodiesel surge. Durante tal processo, também temos como consequência a produção da glicerina, como subproduto. Figura 5.

As principais matérias-primas utilizadas na produção do biodiesel são: mamona, canola, beterraba, soja, girassol, babaçu, dendê, buriti, amendoim, pequi, coco, pinhão manso, etc. Tais materiais são utilizados de acordo com a localidade onde está se produzindo o biodiesel, ou seja, as características ambientais e também sociais da região são importantíssimas para a escolha da matéria-prima.

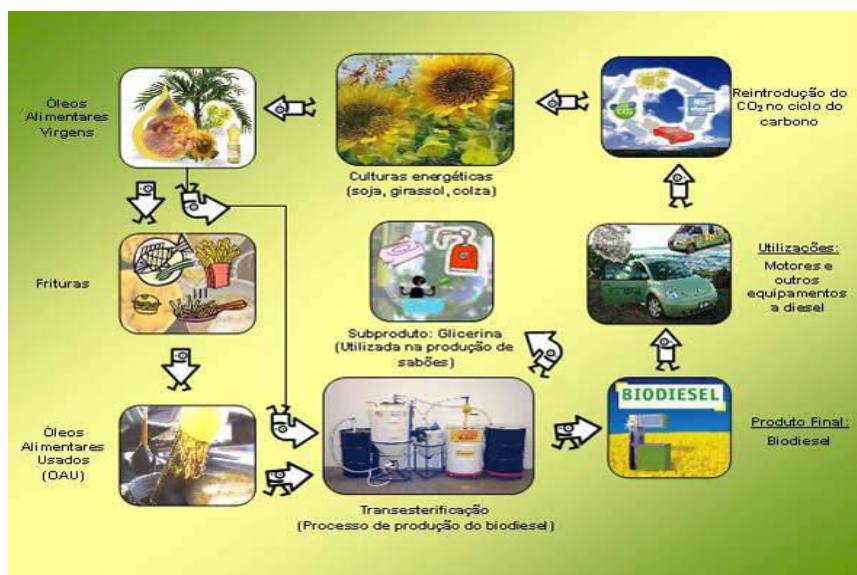


Figura 5: produção de biodiesel

Fonte: Disponível em: <http://www.lamtec-id.com>. Acesso em: 20/12/2012.

As características físicas dos materiais são responsáveis por um maior rendimento na produção da matéria-prima. Dentre elas podemos citar, de acordo com a EMBRAPA:

- Teor de óleo;
- Produção por área;
- Atender diferentes sistemas produtivos;
- Ciclo de vida das plantas;
- Características do solo e do clima favoráveis;
- Conhecimento do sistema de produção;

- Ocupação do solo – hectares ocupados por família;
- Balanceamento agrônômico;
- porcentagem de ácidos graxos poli-insaturados;
- Teor e tipo de ácidos graxos saturados;
- Complexidade do processo de extração;
- Outros componentes presentes no óleo;
- Valor agregado dos coprodutos.

Diante destas características apontadas acima podemos verificar se a produção das oleaginosas será ou não favorável para a fabricação do biodiesel. Ou seja, a reunião de atributos adequados irá propiciar uma maior produtividade.

Cada uma das matérias-primas gera uma quantidade de biodiesel de acordo com as suas características. A tabela a seguir mostra alguns materiais e qual a produção do combustível:

Tabela 1: Quantidade de biodiesel produzido de acordo com a oleaginosa

Oleaginosas	Litros/ha
Pinhão Manso	2000
Dendê	5000
Soja	450
Mamona	750

Fonte: Disponível em: <http://www.labcat.org>. Acesso em: 20/12/2012.

Como podemos perceber na tabela acima, considerando as mesmas condições ambientais e a mesma área cultivada, a produção de biodiesel utilizando o pinhão manso e o dendê são maiores em relação à soja e a mamona.

1.4 Etanol

Como já foi dito, com a descoberta do petróleo e com a difusão do uso do automóvel, este combustível tornou-se o mais utilizado no mundo. Assim como o biodiesel, o etanol surge como uma alternativa ao uso do petróleo como fonte de energia. Porém, como mostra o gráfico abaixo, o petróleo continua sendo a principal fonte de energia utilizada no mundo.

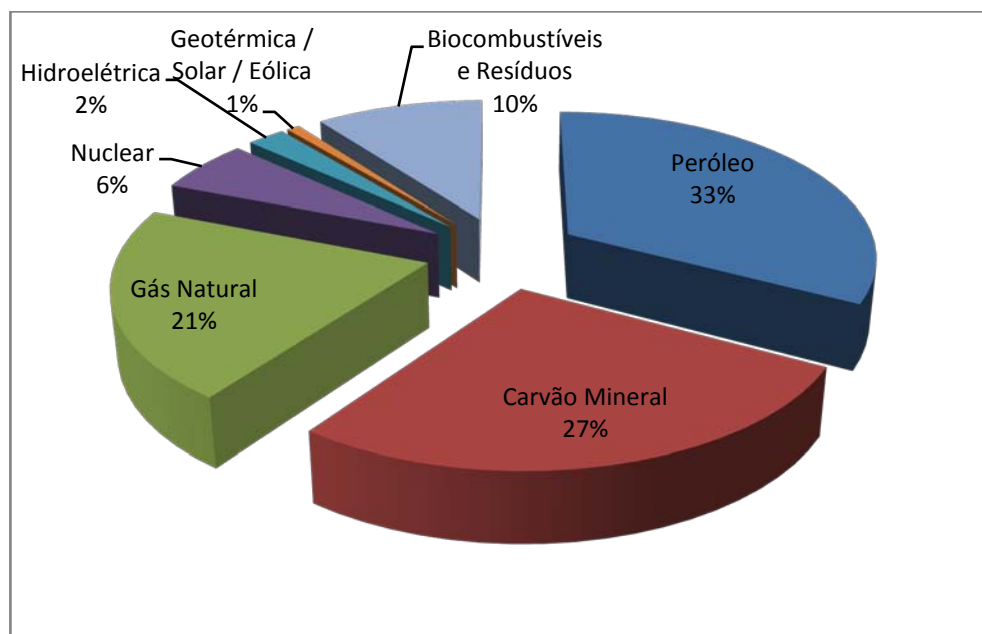


Figura 6: Abastecimento Mundial de Energia Primária - 2009

Fonte: IEA – International Energy Agency - Adaptado – Disponível em: <http://www.iea.org/>. Acesso em: 05/01/2013. Elaboração da autora (2013).

O etanol, como é mais conhecido, é um combustível inflamável e incolor, produzido a partir da fermentação do amido e de outros açúcares, utilizado em automóveis como biocombustível, e também misturado a combustíveis derivados do petróleo.

O etanol pode ser produzido a partir de várias matérias-primas renováveis, como por exemplo: cana-de-açúcar, beterraba, milho, mandioca, batata, entre outros. Estes materiais são submetidos a uma fermentação alcoólica, onde atuam micro organismos, formando assim o etanol.

Cada uma destas matérias-primas possui um desempenho diferenciado na produção do biocombustível.

Podemos perceber de acordo com a tabela abaixo que a cana-de-açúcar é bem mais rentável para a produção do etanol, pois possui uma maior produtividade em relação ao hectare plantado.

Tabela 2: Comparativo entre matérias-primas na produção do biocombustível etanol.

	cana	milho
produção de etanol	8 mil litros/ha	3 mil litros/ha
gasto de energia fóssil para produzir 1 litro de álcool	1.600 kcal	6.600 kcal
balanço energético	positivo: gasta-se 1 caloria de combustível fóssil para a produção de 3,24 calorias de etanol	negativo: gasta-se 1 caloria de combustível fóssil para a produção de 0,77 caloria de etanol
custo de produção/litro	US\$ 0,28	US\$ 0,45
preço de venda/litro	US\$ 0,42	US\$ 0,92

Fonte: Globo Rural, junho de 2007. Disponível em:
<http://guiadoestudante.abril.com.br>. Acesso em: 20/12/2012.

Outro ponto que é interessante de ser observado na tabela, é que o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar possui um custo de produção mais baixo e como consequência consegue um preço de mercado mais acessível para a população. No que se refere à emissão de poluentes na atmosfera, o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar também leva vantagem em relação aos demais, como podemos perceber na figura abaixo:

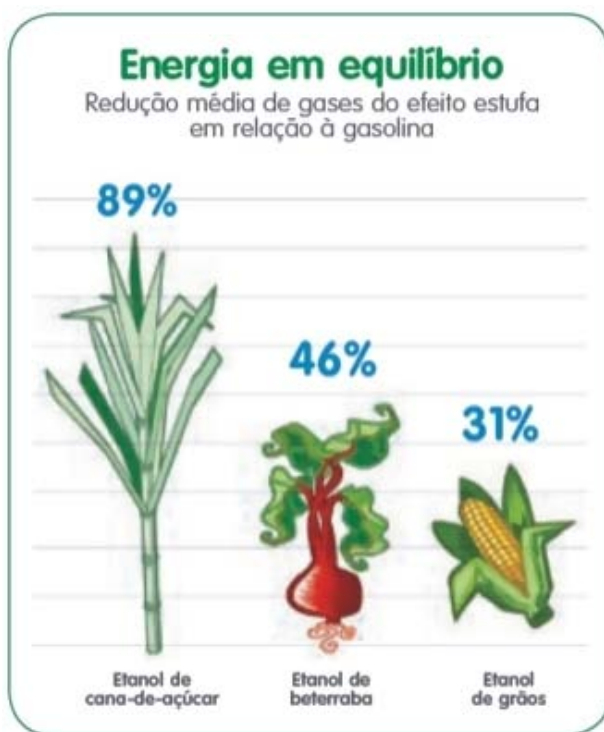


Figura 7: Redução média de gases de efeito estufa em relação à gasolina

Fonte: Disponível em: <http://www.gasol.com.br>. Acesso em: 20/12/2012.

O etanol, como já foi mencionado, tornou-se popular após a primeira crise do petróleo. Foi neste período que os estudos e como consequência a produção de tal combustível tornou-se viável para os países e também para a população.

No ano de 2003, o primeiro carro bicomcombustível ou flex é lançado no mercado brasileiro. A partir deste momento, o etanol passa a ser, cada vez mais, uma realidade na tentativa de substituir o petróleo por um combustível renovável e menos poluente.

Atualmente, Brasil e Estados Unidos são os maiores produtores de etanol do planeta, os dois países juntos são responsáveis pela produção de mais da metade do etanol mundial. Em 2011, eles produziram 90% de tal combustível. (Disponível em: <http://www.informaecon-fnp.com>. Acesso em: 20/12/2012). Os Estados Unidos possuem como principal matéria-prima para a produção do etanol o milho e o Brasil a cana-de-açúcar.

2. Metodologia

O trabalho que segue, tem como objetivo principal, compreender como os biocombustíveis estão sendo utilizados na atualidade. Esta pesquisa busca também identificar os usos mais comuns desses combustíveis; apontar quais são as principais tecnologias utilizadas na produção de tais combustíveis; entender como a população “percebe” os biocombustíveis; identificar quais são os principais impedimentos para a expansão de seu uso; verificar qual o posicionamento do Brasil diante da sua produção e apontar as principais vantagens da utilização dos biocombustíveis, bem como as desvantagens. Para que tais objetivos fossem atingidos, foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos:

Pesquisa bibliográfica em fontes secundárias, principalmente em artigos publicados na internet a respeito do tema sugerido, bem como em sites que abordam tal tema.

Após toda a coleta de dados foi realizado um estudo referente a percepção da população a respeito do uso dos biocombustíveis, principalmente do etanol, que é o mais presente no dia a dia da população brasileira, por meio de uma entrevista estruturada, aplicada em Belo Horizonte – MG, em janeiro de 2013. Com tal entrevista, podemos ilustrar o entendimento da população em relação a este produto.

Por fim, ocorreu a junção de todos os dados coletados com a teoria levantada sobre o assunto. A análise e interpretação foram realizadas. Os resultados de toda a pesquisa se encontram a seguir divididos em capítulos, além da introdução e das considerações finais.

3. O biodiesel e o etanol no Brasil: Uma Abordagem

3.1 Um breve histórico

O Brasil, entre 1930 e 1950, passa por grandes transformações na economia como consequência da crise cafeeira e implantação das primeiras indústrias no país. Estas indústrias acabaram por se tornarem mais presentes no cenário brasileiro com a crise de 1929, e, com tal mudança, o petróleo passa a fazer parte com maior frequência do dia-a-dia do brasileiro.

Após a Segunda Guerra Mundial, estas indústrias provocaram ainda mais uma transformação na matriz energética nacional. O Estado, então, passa a ter um papel mais expressivo e atuante no setor energético do país, visando o desenvolvimento econômico. Dentre as medidas que o governo brasileiro tomou buscando tal desenvolvimento, podemos citar a criação da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (1945), da Petrobrás (1953), Furnas (1957), Eletrobrás (1962).

Com a implantação da indústria automobilística no Brasil, como uma das principais medidas do então presidente brasileiro, o uso do petróleo, seguindo o que estava acontecendo em todo o planeta, tornou-se cada vez mais presente e indispensável para a população brasileira e mundial. O petróleo passa a ser a principal fonte de energia utilizada mundialmente.

Em 1973, o mundo começa a sofrer com um aumento no valor do barril de petróleo. Tal acréscimo se deve ao fato dos maiores produtores de tal mineral terem se unido e formado um cartel que controlava o preço e a distribuição do petróleo pelo mundo. Esta união de países denominou-se OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo. Como consequência a crise, os países

passaram a procurar novas fontes de energia em substituição ao petróleo, os biocombustíveis.

Os interesses em relação aos biocombustíveis são diferenciados de acordo com as localidades do planeta e com o momento histórico. Segundo Leite et al (2007), há três principais interesses que podem ser apontados para a produção e comercialização dos biocombustíveis. São eles:

- “- Diminuir a dependência externa do petróleo, por razões de segurança de suprimento ou impacto da balança de pagamentos;
- Minimizar os efeitos das emissões veiculares na poluição local, principalmente nas grandes cidades;
- Controlar a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera.”

No Brasil o interesse surge no período em que o mundo passa por uma crise de fornecimento e de alta do petróleo. Isto aconteceu por volta da década de 1970, como já foi dito anteriormente.

Nesta época, mais precisamente em novembro de 1975, foi lançado pelo governo federal, por meio do Decreto nº 76.593, o Programa Nacional do Álcool – mais conhecido como Proálcool, que consistia numa série de medidas que visavam a substituição do uso da gasolina pelo álcool derivado da cana-de-açúcar.

Dentre as principais iniciativas podemos citar os estímulos à produção por meio de empréstimos bancários, incentivos fiscais e juros abaixo dos valores de mercado para os produtores da cana-de-açúcar.

Durante este período o governo brasileiro pouco se importou com as leis trabalhistas, estimulou grilagem de terras (que é uma ação ilegal de tornar-se dono de terras devolutas ou de terceiros por meio de documentação falsa), tudo

isto em incentivo a uma maior produtividade da matéria-prima que derivaria no tão sonhado etanol, capaz de substituir a gasolina.

Com estas medidas o governo brasileiro conseguiu ampliar consideravelmente a produção de automóveis movidos a biocombustível, incentivando a população a adquirir cada vez mais tais modelos de automóveis. Desta forma, o etanol tornou-se popular para os brasileiros.

Em menos de dez anos as metas já haviam sido superadas e a produção do etanol já havia batido a casa dos 10,6 bilhões de litros por ano, sendo que o programa havia iniciado com a produção brasileira na casa dos 600 milhões de litros por ano. Neste período, o etanol estava presente em 90% dos postos de combustíveis instalados no Brasil. O Proálcool superou todas as metas nos seus primeiros anos de implantação. (LEITE, et al. 2007).

Em meados da década de 1980, a produção do petróleo aumenta no Brasil e o preço de tal mineral torna-se menor em todo o planeta. Com este fato, o governo perde o interesse em produzir o etanol, fazendo com que o Proálcool não fosse considerado atraente para os seus objetivos. O programa passa então a não ter mais visibilidade dentro do cenário nacional e o governo diminui os incentivos dados no início.

Neste mesmo período histórico, o governo lançou também um programa de incentivo a produção do biodiesel, que ficou denominado pró-óleo. Porém, ele não saiu do papel, pois foi lançado no mesmo período que o Proálcool termina sua boa fase dentro da economia nacional.

As usinas produtoras do biocombustível não foram extintas porque ainda tinham que abastecer a frota de carros vendida durante o programa e também para manterem a obrigatoriedade da mistura de etanol combustível a gasolina.

Por lei, num primeiro momento, estipulava-se que a gasolina comercializada deveria ter percentual de 4,5% de álcool combustível misturado a ela. Isto é alterado alguns anos depois. Atualmente esta taxa está em 20% e deve ampliar para 25%. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 05/01/2013.

A produção de etanol no Brasil torna-se novamente interessante com um novo aumento no preço do barril de petróleo, por volta de 2002. Neste período também são lançados no mercado nacional os carros com tecnologia flexfuel, bicombustível. A produção do etanol ressurge como uma nova aposta dentro da economia brasileira. A figura abaixo mostra a evolução da produção do etanol no Brasil.

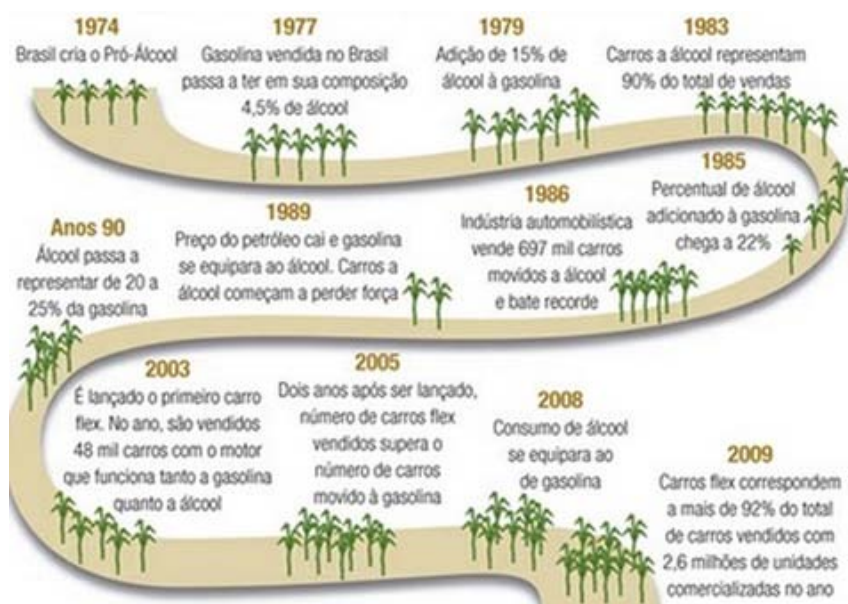


Figura 8: Evolução da Produção do Etanol

Fonte: Disponível em: <<http://revista.brasil.gov.br>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2012.

Assim como o etanol, o biodiesel começa a ter uma produção mais expressiva dentro do país. Em 2006, foi lançado o Programa Nacional de Produção do Biodiesel, Lei 11.097 de 2005. Este programa estipulava a obrigatoriedade do uso de 2% de biodiesel misturado ao diesel comum derivado do petróleo, a partir de 2008 o percentual iria aumentar chegando a 5% até 2013. Tal índice já foi atingido e pretende-se ampliá-lo novamente, chegando a atingir 7%, para que posteriormente chegue a casa dos 10%. (Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 05/01/2013).

3.2 Produção e uso dos biocombustíveis – etanol e biodiesel -no Brasil

O etanol e o biodiesel estão se tornando uma opção viável e rentável quando pensamos em substituir o petróleo por uma fonte de energia renovável e menos poluente. A produção está passando por grandes mudanças dentro do território brasileiro e as pesquisas que envolvem o tema tem se tornado cada vez mais frequente.

A produção dos produtos, bem como o uso que é dado a tais combustíveis e as vantagens e desvantagens de se utilizar esses biocombustíveis estão apresentadas a seguir.

3.2.1 Etanol e biodiesel: produção

O etanol é produzido no Brasil desde a década de 1930, porém começou a ser fabricado em larga escala a partir de 1975 com o Proálcool. Em seu processo produtivo, podemos citar algumas etapas, são elas:

- Recepção: esta é a primeira etapa, nela a cana-de-açúcar é pesada e uma amostra é retirada para saber o teor de açúcar presente;
- Limpeza da cana-de-açúcar: esta etapa acontece apenas quando a cana-de-açúcar é colhida manualmente. Neste processo há a retirada de todas as impurezas encontradas na cana e posteriormente a lavagem da mesma. Quando a colheita é mecanicamente esta etapa não ocorre;
- Moagem ou difusão: ocorre a fragmentação da cana-de-açúcar por meio dos picadores e rompimento da estrutura da mesma através dos desfibradores. Este processo facilita na retirada do caldo;
- Extração do caldo: neste processo é separada a fibra da cana-de-açúcar.
- Tratamento do caldo: nesta etapa o caldo é peneirado para separar as impurezas grossas, em seguida, é submetido à adição de agentes químicos para coagular parte da matéria coloidal, precipitar algumas impurezas e alterar o PH;
- Evaporação do caldo: é removida, por meio de evaporação, cerca de 80% da água contida no caldo ou de 70 a 80% da massa da cana-de-açúcar;
- Cozimento: o caldo resultante da evaporação é supersaturado até a consistência de mel. Nesta etapa, começa a se formar os cristais de açúcar que logo após aumentarem de tamanho e crescerem o volume da massa cozida é colocado nos cristalizadores;

- Cristalização: etapa onde ocorre o resfriamento do caldo e o crescimento dos cristais de açúcar;
- Centrifugação: nesta etapa é separado o melaço que envolve os cristais de açúcar;
- Preparo do mosto: o melaço que foi separado na etapa anterior é agora misturado a água ou caldo, formando o mosto.
- Fermentação: o mosto é levado para as dornas de fermentação, onde ocorre o adicionamento de microrganismos, com maior frequência levedos da família *Saccharomyces cerevisiae*. Eles que irão transformar o mosto em gás carbônico e álcool;
- Destilação: nesta etapa, o álcool presente no vinho, resultante da fermentação, é recuperado por destilação. Nesta fase, são utilizadas as diferenças de ponto de ebulição das várias substâncias voláteis presentes, separando-as. O álcool hidratado resultante desses processos (uma mistura binária álcool-água) pode ser comercializado desta forma ou passar por um processo de desidratação;
- Armazenagem: o produto da destilação, o álcool hidratado e o álcool anidro, são resfriados na saída das colunas, e posteriormente são enviados para o tanque de medição e depois bombeados para os tanques de armazenamento, onde aguardaremos por caminhões e futura comercialização.

A figura a seguir ilustra o processo de produção do etanol:

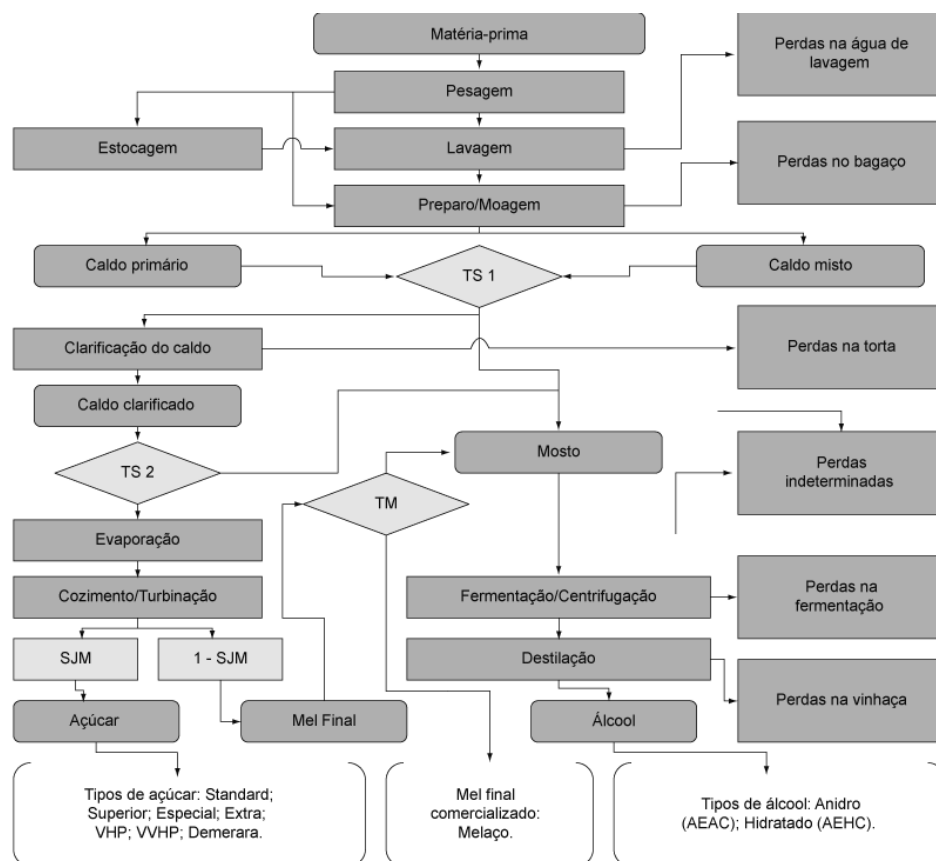


Figura 9: Processo de produção do etanol

Fonte: Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 05/01/2013.

Após o processo de produção, o etanol está pronto para ser distribuído e comercializado em postos de combustíveis espalhados por todo Brasil.

Já o biodiesel possui as seguintes etapas em seu processo de produção:

- Preparação da matéria-prima: nesta etapa os elementos são preparados para que ela esteja o máximo possível propícia para o processo de transformação em biodiesel. Num primeiro momento, é necessário retirar a umidade e a acidez do

material. Ocorre, para isto, a lavagem da substância com uma solução alcalina de hidróxido de sódio ou de potássio. Após esta lavagem, ocorre a secagem do material.

- Transesterificação: esta é a etapa de transformação do óleo ou gordura em ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos.

- Recuperação do álcool da glicerina: nesta fase, água e álcool, resultado do processo de transesterificação é eliminado por meio da evaporação da glicerina bruta.

- Recuperação do álcool dos ésteres: o álcool é recuperado, liberando para as etapas posteriores os ésteres metílicos ou etílicos.

- Desidratação do álcool: nesta etapa, o álcool proveniente das etapas anteriores contém uma significativa quantidade de água, que precisa ser separada. Isto ocorre por meio da destilação.

- Purificação dos ésteres: os ésteres são lavados por centrifugação e desumidificados posteriormente. Como resultado de tal processo temos o biodiesel, que terá suas características ditadas pelas normas técnicas vigentes.

A figura a seguir ilustra o processo de produção do biodiesel:

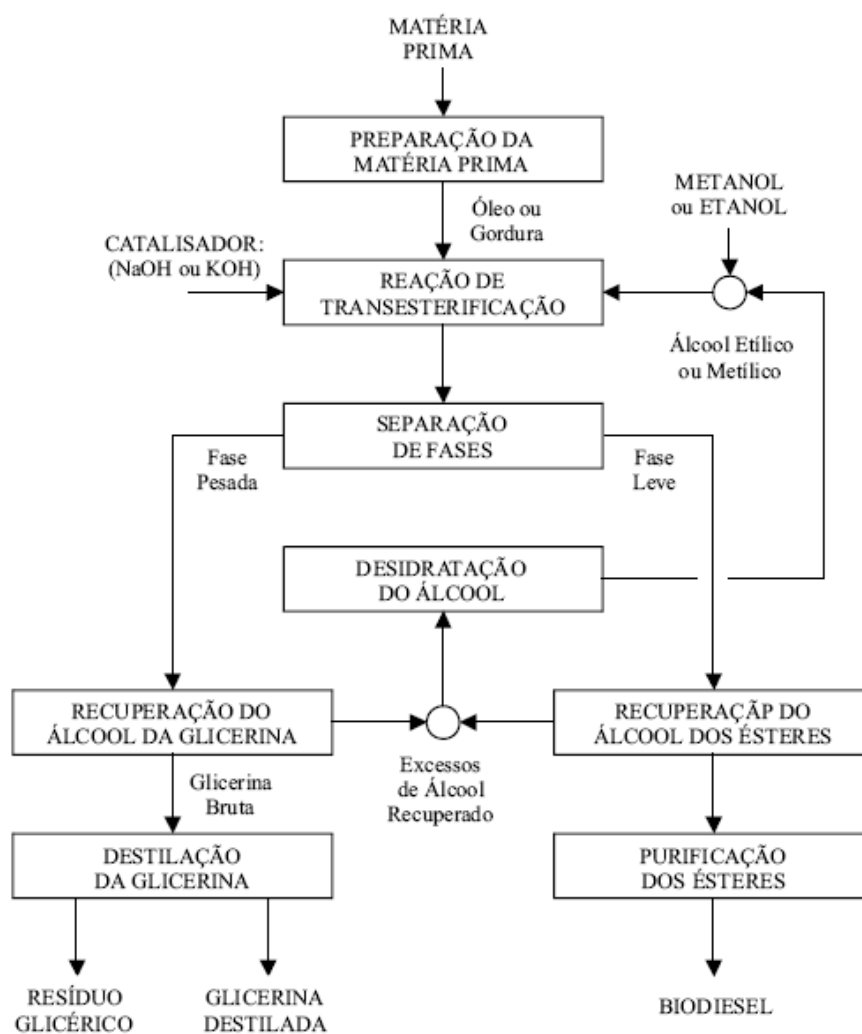


Figura 10: Processo de produção do biodiesel

Fonte: Disponível em: <<http://www.ebah.com.br>>. Acesso em: 05/01/2013.

Nos últimos anos a produção do etanol e do biodiesel tem se transformado numa atividade econômica rentável dentro do território brasileiro.

Esta fabricação tem crescido muito e as pesquisas de novas formas de produção, bem como de matérias-primas e do aprimoramento das técnicas já empregadas têm contribuído muito para o sucesso de tais produtos.

O biodiesel possui atualmente uma produção acima dos 600.000 m³ de litros disponibilizados para o consumo. O maior fabricante do país é o Rio Grande do Sul, que tem uma participação de quase 31% do total produzido no Brasil. Os dados podem ser vistos na tabela a seguir:

Tabela 3: Participação por estado da produção do biodiesel

UF	Capacidade Disponível (m ³ /bim.)	Volume Ofertado (m ³)	Volume Vendido (m ³)	Valor Total (R\$)	Preço Médio (R\$/litro)	Participação (%)
RS	296.240	207.640	152.800	377.963.750	2,4736	30,8%
GO	205.860	112.700	98.475	253.135.425	2,5706	19,8%
MT	244.431	123.880	59.780	150.660.400	2,5202	12,0%
BA	83.785	50.000	47.000	127.086.635	2,704	9,5%
SP	110.447	41.773	38.773	100.363.625	2,5885	7,8%
PR	28.380	23.680	23.680	60.387.995	2,5502	4,8%
MS	62.460	34.800	34.800	88.007.150	2,5289	7,0%
MG	20.623	17.000	17.000	44.717.355	2,6304	3,4%
CE	18.103	17.000	17.000	46.856.475	2,7563	3,4%
RJ	10.002	5.000	5.000	13.260.070	2,652	1,0%
RO	5.400	2.000	2.000	4.862.891	2,4314	0,4%

Fonte: Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em:
<<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em 04/01/2013.

3.2.2 O uso do biodiesel e do etanol

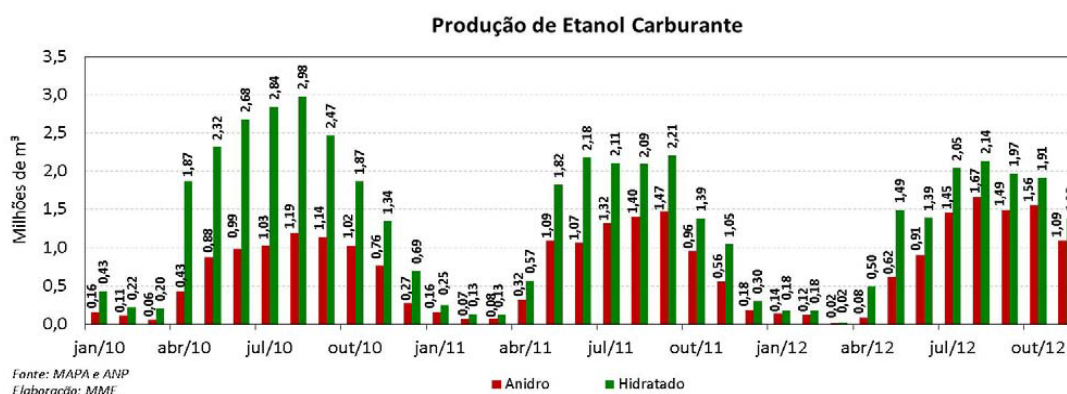
Na atualidade, o biodiesel e o etanol são utilizados como combustíveis renováveis capazes de substituir aqueles derivados do petróleo. Eles também estão presentes em misturas do diesel e da gasolina. Isto ocorre para tentar amenizar os valores pagos pelos combustíveis fósseis e também para reduzir as emissões de gases agravadores do efeito estufa.

O etanol e o biodiesel são utilizados em motores de combustão interna, principalmente na frota de veículos, responsável por boa parte do transporte da população e de mercadorias.

O etanol é atualmente consumido como combustível único ou misturado à gasolina, hoje o percentual é de 20%, porém a partir de maio de 2013 este valor irá subir para 25% (Disponível em: <<http://g1.globo.com/bom-dia-brasil>>. Acesso 31/01/2013). Este aumento é mais uma tentativa para amenizar a alta no preço da gasolina.

Podemos perceber que uma boa parte do etanol produzido no Brasil é de etanol anidro, que é o combustível misturado à gasolina. Estes dados são apresentados na figura abaixo.

Figura 11: Produção de etanol carburante



Fonte: Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em:
<http://www.mme.gov.br>. Acesso em 04/01/2013.

Devido à crescente frota de carros com tecnologia flexfuel, que estão sendo licenciados todos os anos no país, a produção e o consumo do etanol tende a aumentar.

A tecnologia flex foi lançada no Brasil em 2003, a partir deste período sua produção aumentou muito e desde 2006 ela é maior que a produção de veículos a gasolina e a diesel.

Segundo dados do Ministério de Minas e Energia, 88% dos veículos leves licenciados, de janeiro a novembro de 2012, de um total de 297 mil, são flexfuel. Estes dados são ilustrados pela figura a seguir.

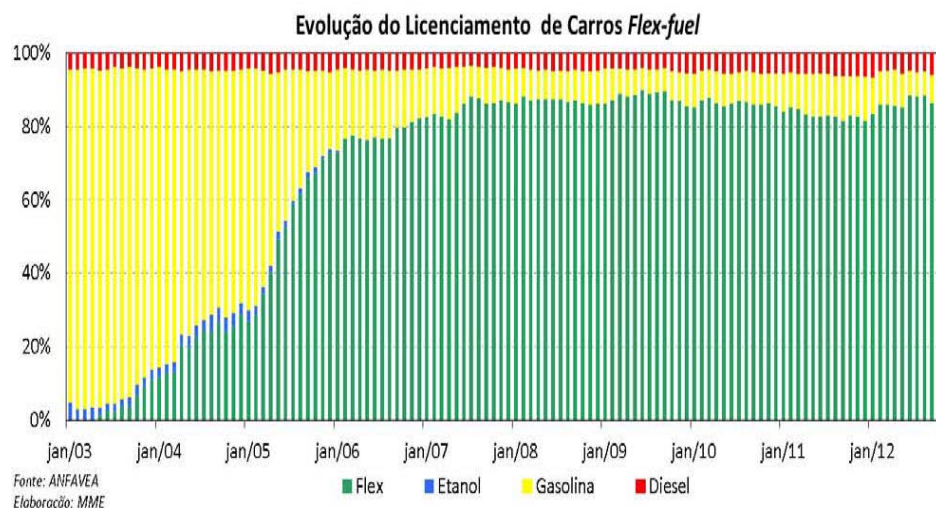


Figura 12: Evolução do Licenciamento de carros flexfuel

Fonte: Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em:
<<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em 04/01/2013.

Ainda de acordo com dados do Ministério de Minas e Energia, em novembro de 2012 as exportações de etanol do Brasil caíram 37% em relação ao mês de outubro do mesmo ano, porém no acumulado do ano estas exportações estão 49% mais altas comparadas ao mesmo período do ano anterior. Destas, 66% são destinadas aos Estados Unidos e totalizaram 2,13 milhões de m³ de etanol, 145% a mais que o mesmo período de 2011.

Em relação ao biodiesel, ele é utilizado misturado ao diesel derivado do petróleo na proporção de 5%, porém há indícios que este valor atinja 7% ainda em 2013, e que este número aumente gradativamente. Os produtores afirmam que possuem capacidade produtiva para atingirem os 7% de mistura desse combustível no diesel. Ele também pode ser consumido sem ser misturado ao diesel.

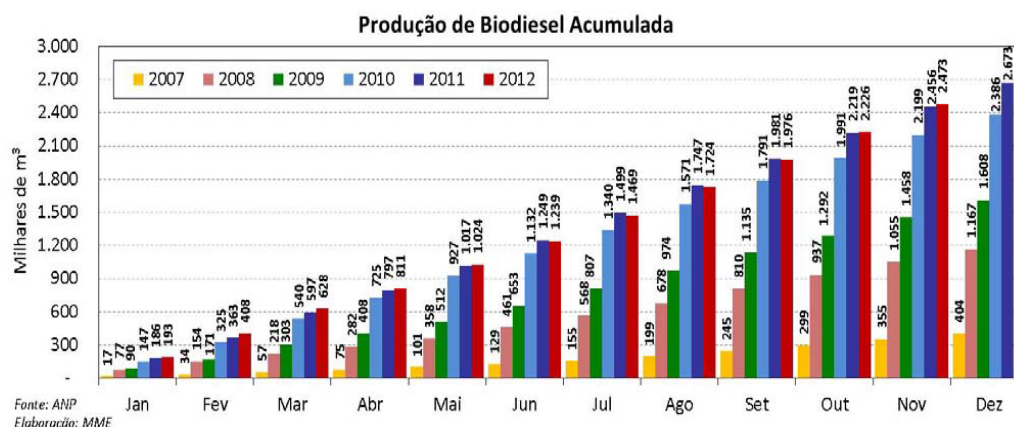


Figura 13: Produção acumulada de Biodiesel

Fonte: Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em:
<<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em 04/01/2013.

Analisando a figura acima, percebemos que a produção do biodiesel tem crescido constantemente nos últimos anos. Isto mostra que cada vez mais o Brasil está investindo na fabricação deste combustível, buscando aperfeiçoar o cultivo da matéria-prima e do biodiesel propriamente dito.

Apesar dos resultados serem positivos, o uso do etanol e do biodiesel ainda têm um peso bem pequeno diante das demais fontes de energia derivadas do petróleo. Seus processos de produção ainda são elevados e competir com a produção do petróleo é muito difícil atualmente.

3.2.3 Vantagens e desvantagens do uso e produção do etanol e do biodiesel

O uso dos biocombustíveis podem trazer vantagens para a população mundial, porém isto é apontado como um tema controverso, pois sua utilização também pode trazer algumas questões que são apontadas como desfavoráveis. Essas questões, vantagens e desvantagens, serão abordadas a seguir.

As vantagens do uso dos biocombustíveis são:

- Facilita a estabilização da quantidade de gás carbônico(CO_2) emitido na atmosfera. Isto acontece porque, o CO_2 eliminado pelo automóvel é reaproveitado pelas plantas para a realização da fotossíntese, produzindo, assim, mais biomassa. Desta forma, uma parte da matéria orgânica produzida é utilizada para a produção de mais biocombustíveis, devolvendo CO_2 para a atmosfera. Isto faz com que o equilíbrio consumo/liberação de CO_2 possa ser constituído e a concentração de tal gás possa ser estabilizada. Este fato não ocorre com os combustíveis fósseis, como é o caso do petróleo, pois como ele foi produzido há milhões de anos, quando sua queima acontece, atualmente, é liberado gás carbônico que já havia sido retirado da atmosfera há milhões de anos, e com isto não há nenhum mecanismo atual capaz de capturar esse gás para a produção de mais petróleo (que é considerado um recurso não renovável) ocorre um aumento na concentração de gás carbônico na atmosfera.
- São combustíveis renováveis ao contrário dos derivados do petróleo que são todos não renováveis.
- O Brasil possui um grande potencial para a produção das plantas utilizadas como matéria-prima para a produção dos biocombustíveis. Este potencial esta

ligado a sua extensão territorial e também as características físicas de seu território (clima, solo, hidrografia, etc.).

- A produção dos biocombustíveis propicia uma melhora nas condições de vida da população rural, gerando mais empregos e aumentando a renda, isto possibilita uma diminuição no número de pessoas que deixam o campo e vão para as cidades em busca de melhores condições de vida.
- Os biocombustíveis são produtos mais seguros para transportar, armazenar e também para manusear.
- Redução da dependência em relação ao petróleo, fazendo com que as importações deste produto diminuam;
- Diminuição considerável no número de poluentes emitidos na atmosfera, reduzindo a emissão de gases que agravam o efeito estufa.
- O investimento financeiro em pesquisas é menor em relação às pesquisas relacionadas ao petróleo.
- O cultivo da matéria-prima para produção dos biocombustíveis pode ser controlada, pois se há uma demanda maior o produtor pode optar por produzir mais, quando ocorrer uma menor demanda ele opta por produzir menos.
- Aumento da vida útil do escapamento dos veículos.

As desvantagens do uso dos biocombustíveis são:

- O consumo de energia no processo de produção dos biocombustíveis é muito grande.

- Ocorre a diminuição da biodiversidade, visto que para a produção do biodiesel aumentaa plantação de apenas uma espécie numa área que anteriormente era ocupada por várias.
- Redução das regiões florestais causadas pelo desmatamento da área onde será cultivada a matéria-prima pra a produzir os biocombustíveis.
- No processo de produção da matéria-prima ocorre a utilização de um volume muito alto dos recursos hídricos.
- Há um uso muito grande de fertilizantes nas plantações das matérias-primas, aumentando o risco de contaminação do solo e dos cursos d'água, bem como da atmosfera.
- A utilização de produtos que seriam destinados para a alimentação humana como matéria-prima para a produção dos biocombustíveis também não é vista com bons olhos. Locais dedicados à produção de alimentos podem ser destinadas ao cultivo de vegetais dedicados a fabricação dos biocombustíveis.
- A utilização de queimadas e de máquinas agrícolas nas plantações das matérias-primas também agride ao meio ambiente.
- Pode ocorrer um aumento no preço dos alimentos, pois as áreas para a sua produção podem diminuir consideravelmente com a produção dos biocombustíveis.

3.2.4 O Governo brasileiro e os biocombustíveis

No Brasil os programas de incentivo governamental em relação aos biocombustíveis se iniciam com o Programa Nacional do Álcool – Proálcool. A partir deste momento histórico, ocorreram várias transformações e novos programas surgiram e novas leis tornaram-se vigentes.

Por meio do Decreto nº 76.593 de 14 de novembro de 1975 o Programa Nacional do Álcool foi instituído pelo então presidente Ernesto Geisel. Até a década de 1970 a grande disponibilidade e os baixos preços do petróleo faziam com que a possibilidade de usar álcool derivado da cana-de-açúcar como combustível em automóveis, que já era conhecida, fosse quase nula. Em 1973, com o aumento no valor do barril de petróleo, o panorama modificou e a possibilidade da utilização do álcool, etanol, tornou-se viável.

Este programa teve duas fases: a primeira delas em 1975, onde o etanol era utilizado como aditivo à gasolina e a segunda em 1979, nela o etanol passou a ser utilizado puro, substituindo a gasolina.

O Proálcool foi um sucesso. A produção do álcool aumentou consideravelmente e os veículos movidos a álcool tornaram-se comuns nas ruas e estradas do país. Este fato perdurou até que os preços do petróleo voltassem a cair e o Governo Brasileiro diminuir interessante manter os incentivos à produção do etanol.

Outro programa de incentivo à produção dos biocombustíveis foi o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, criado pela Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Este programa surge com o intuito de iniciar o uso do biodiesel.

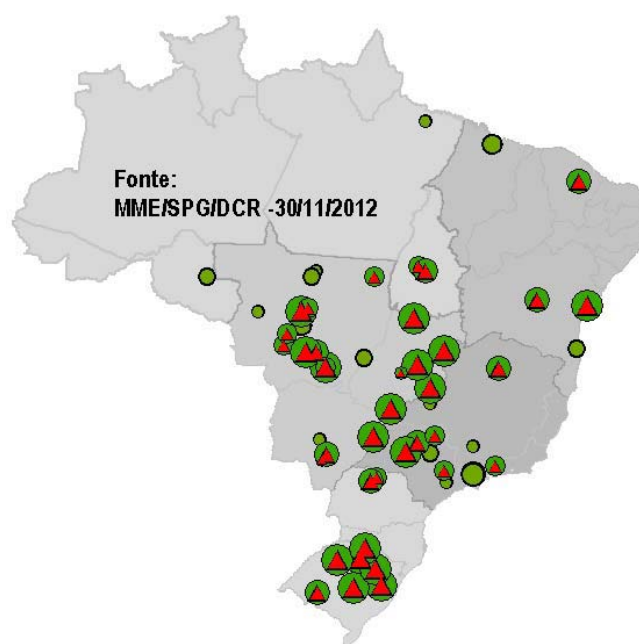
Na primeira etapa tal programa entraria em vigor criando um volume obrigatório de substituição do total consumido de diesel de 2%, entre 2008 e 2012; na segunda fase, seriam substituídos 5%, a partir de 2013, número que já foi atingido e busca-se hoje o percentual de 7%.

Assim como o Proálcool, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) organizou a cadeia produtiva, definindo as linhas de financiamento, estruturando a matriz tecnológica e ditando o marco regulatório do novo combustível.

A diferença entre os programas foi o Selo Combustível Social que tem o objetivo apoiar a agricultura familiar, mantendo o homem no campo e proporcionando elevação da renda. Um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura, nessa importante cadeia produtiva.

Este Selo é outorgado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) ao produtor industrial. Para que o produto consiga tal Selo faz-se necessário consolidar compromissos comerciais com os agricultores familiares, como por exemplo: garantia de adquirir a matéria-prima produzida, estabelecer contrato que contenha cláusula especificando valores a serem pagos, prazos e assistência e capacitação técnica. A obtenção de financiamentos também está vinculada ao referido selo. São concedidos benefícios tributários aos produtores que tenham Selo Combustível Social.

A figura abaixo mostra a distribuição das usinas produtoras de biodiesel que possuem o Selo Combustível Social no território Nacional. Nela podemos perceber que há um número maior de usinas com o Selo, sendo este um ponto positivo que merece destaque.



Legenda:

Usinas Com Selo (mil m ³ /ano)	Usinas Sem Selo (mil m ³ /ano)
 < 25	 < 25
 25 - 75	 25 - 75
 75 - 150	 75 - 150
 > 150	 > 150

Figura 14: Localização das Usinas de Produtoras de Biodiesel no Brasil

Fonte: Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Disponível em:
<<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em 04/01/2013.

Em relação às Leis Ambientais, a produção dos biocombustíveis é regida pela Resolução nº 01/1986 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ela estabelece que em todos os empreendimentos instalados, seja necessária a realização de um Estudo de Impactos Ambientais (EIA), e também de um Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), para seu funcionamento. As licenças de funcionamento também devem ser renovadas periodicamente, de dois a três anos no caso das usinas e destilarias de álcool, de acordo com a legislação vigente.

As áreas onde os empreendimentos são montados também merecem destaque pela legislação vigente. As áreas de Proteção Ambiental e as Áreas de Recarga de Aquíferos devem ter um cuidado maior.

As demais questões ambientais relativas ao consumo e produção dos biocombustíveis estão todas amparadas por leis Estaduais e Federais. As queimadas, a utilização de agrotóxicos, a proteção de áreas destinadas à proteção permanente, o uso dos recursos hídricos, destino dos dejetos obtidos pelo processo de produção, todos eles estão amparados por leis e decretos. Caso alguma usina ou destilaria de álcool não siga as regras, os incentivos governamentais e os empréstimos por Instituições Oficiais não são concedidos.

Em relação à proteção à produção dos biocombustíveis no Brasil há a mistura compulsória de 25%, atualmente, do etanol na gasolina e de 7% do biodiesel no diesel derivado do petróleo. Há também a tarifa *ad valorem* aplicada as importações no valor de 20%.

3.2.5 Os biocombustíveis no mundo

Nos dias de hoje, o Brasil é o segundo maior produtor de biocombustíveis do planeta, perdendo apenas para os Estados Unidos. Quando falamos apenas em relação ao etanol, o Brasil também ocupa a segunda posição. Há um número reduzido de países que produzem tal combustível, além destes dois, são eles: China, França, Alemanha e Canadá, que juntos são responsáveis pela produção de 98% do etanol mundial. (CASEIRO, 2011).

As principais matérias-primas utilizadas por esses países para a produção do etanol são as seguintes:

- Estados Unidos: milho;
- Brasil: cana-de-açúcar;
- Alemanha e França: beterraba e trigo;
- China: milho e trigo;
- Canadá: milho.

A figura que segue mostra o percentual de produção do etanol por cada um destes países. Ela mostra que os Estados Unidos e o Brasil são responsáveis por cerca de 90% da produção mundial de etanol. O terceiro lugar da China contribui apenas com 4% da produção total.

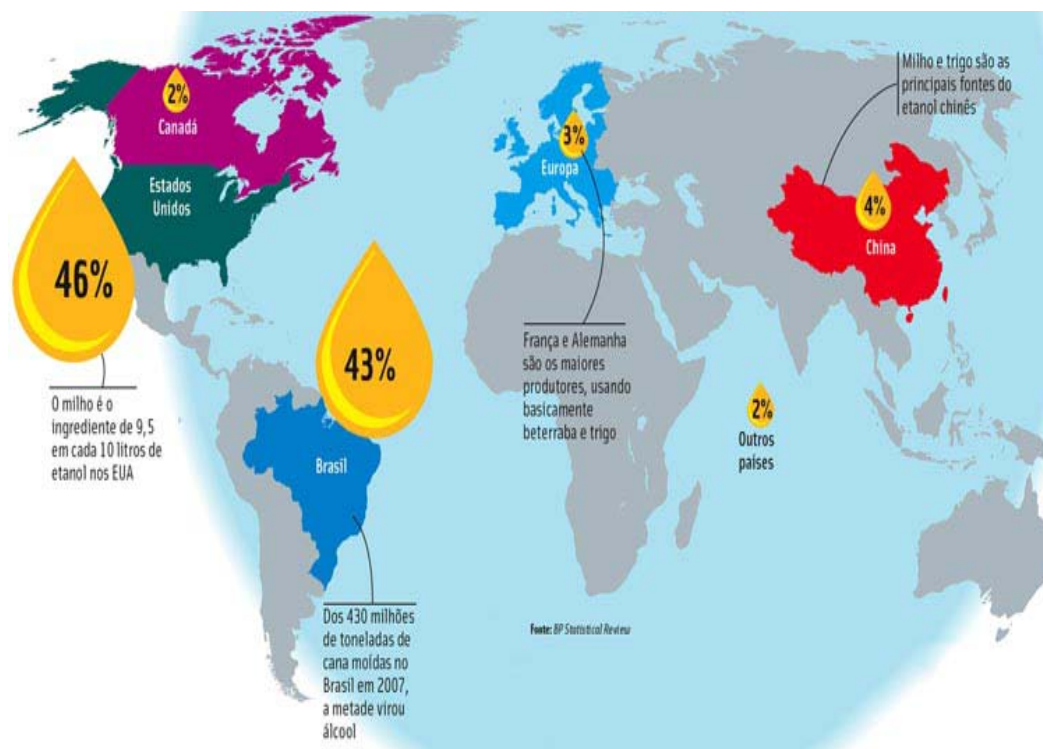


Figura 15: Produção de etanol no mundo

Fonte: Disponível em: <<http://diariodopresal.wordpress.com>>. Acesso em: 10/01/2013.

Em relação ao biodiesel, a Alemanha é o maior produtor com 20% da produção mundial, seguido pelos Estados Unidos com 16%, França com 13%, Brasil com 7%, Argentina com 7%, e Indonésia com 4%. Quanto as matérias-primas utilizadas, temos a soja no Brasil, Estados Unidos e Argentina, a colza na União Europeia, Canadá, Suíça e Rússia, Palma na Malásia e Indonésia.(CASEIRO, 2011).

A União Europeia possui uma grande participação na produção do biodiesel mundial, pois são nesses países que estão a maior frota de automóveis

movidos a diesel do planeta. Na figura a seguir podemos perceber como a produção do biodiesel vem crescendo na Europa nos últimos anos.

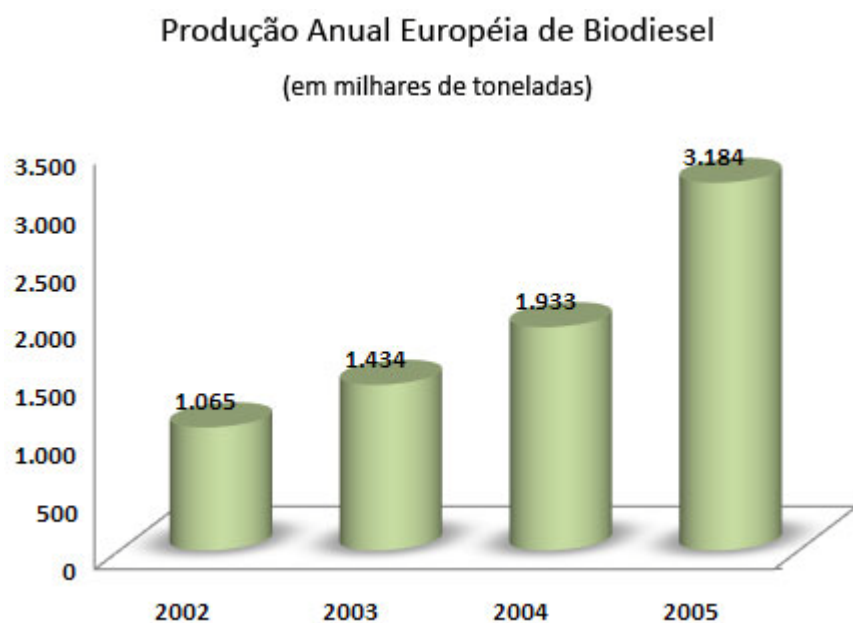


Figura 16: Produção de Biodiesel na Europa

Fonte: Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em: 10/01/2013.

Recentemente, grande parte dos óleos utilizados na produção do biodiesel já foi utilizada anteriormente.

4. A percepção do brasileiro em relação aos biocombustíveis

Foi realizada uma entrevista, estruturada em 200 pessoas, no município de Belo Horizonte - MG. Para melhor ilustrar a pesquisa, e principalmente para compreender como é a percepção da população em relação ao uso dos biocombustíveis. Os resultados foram todos tabulados e gráficos confeccionados para melhor visualização e compreensão dos mesmos. A reunião de todos estes gráficos bem como as análises dos mesmos estão apresentados nas páginas que seguem.

As entrevistas foram realizadas aleatoriamente e em dias distintos. Dos entrevistados, a maioria foi do sexo masculino, com 63% da amostragem, ficando o sexo feminino com 37% da amostragem. Este fato foi relevante, pois as pessoas do sexo masculino ainda são as que mais se preocupam com os veículos automotores e também aquelas que mais procuram informações a este respeito.

Alguns pontos apresentados durante a pesquisa merecem destaque, pois são muito importantes para o entendimento de como acontece o uso dos biocombustíveis no Brasil.

Podemos perceber que a maioria dos entrevistados possui carro com tecnologia flexfuel, ou seja, a maioria dos veículos é bicombustível, podem ser utilizado tanto o combustível fóssil como o biocombustível. A figura abaixo nos trás esta informação com maior clareza. Este fato demonstra a tendência do mercado de veículos, atualmente, há uma produção bem mais efetiva deste tipo de automóvel do que os que aceitam apenas um tipo de combustível. Este fato

contribui para que as usinas e as destilarias de álcool produzam uma maior quantidade de etanol e biodiesel, fazendo com que a população fique menos dependente dos derivados do petróleo e, principalmente, que ocorra uma menor emissão de gases agravadores do efeito estufa.

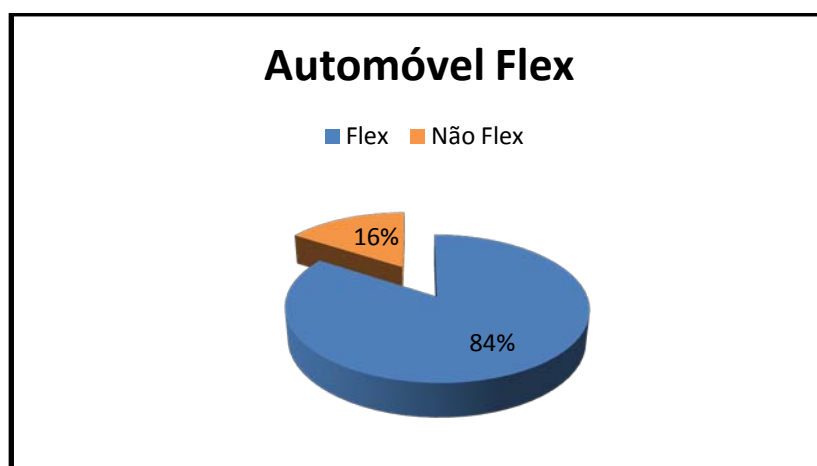


Figura 17:Automóvel flex

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

Em relação ao uso propriamente dito de um biocombustível em seu veículo percebemos que a resposta não é tão positiva assim. Entre os entrevistados apenas 16% afirmaram utilizar o biocombustível com maior frequência, pelo menos uma vez por semana. A grande maioria disse utilizar o biocombustível raramente e outros apontam que apenas utilizam quando o preço pago compensa. A figura abaixo mostra como ficou esta distribuição com as entrevistas.

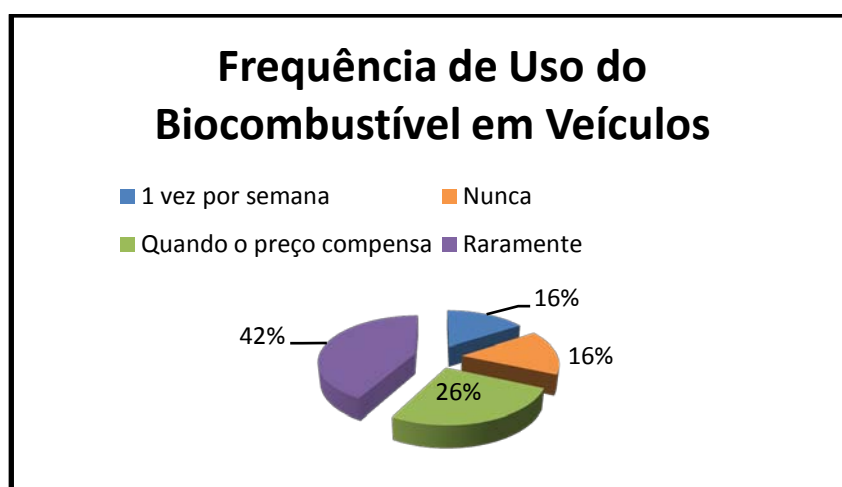


Figura 18: Frequência de Uso do Biocombustível em Veículos

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

Analisando a figura, notamos que uma boa parte dos entrevistados utiliza o biocombustível quando o valor pago por ele compensa. Há vários sites na internet que fazem uma conta de acordo com o valor pago pelo combustível fóssil e pelo biocombustível, para saber se é ou não viável abastecer o veículo com obiocombustível. Há também aplicativos de smartphones que realizam este cálculo. Abaixo segue um exemplo destes sites.



Figura 19: Como calcular combustível mais vantajoso

Fonte: Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 12/01/2013.

Os cálculos são feitos da seguinte forma: para compensar abastecer o automóvel com o etanol, o valor pago pelo biocombustível tem que ser 70% menor que o pago pelo derivado de petróleo. Assim, basta fazer uma simples conta: pegue o valor pago pelo litro da gasolina e multiplique por 0,70. Caso o resultado dê menor que o valor pago pelo litro do etanol, compensa abastecer o veículo com este combustível.

Em relação ao abastecimento do veículo com biocombustíveis, há atualmente várias revistas especializadas em automóveis que fazem testes em veículos flex para descobrirem o quanto ele gasta utilizando o biocombustível e o combustível fóssil. A partir destes testes podemos avaliar a desempenho e o rendimento destes veículos usando cada tipo de combustível.

Ao serem perguntados a respeito das vantagens e desvantagens de se utilizar o biocombustível, os entrevistados apontaram que a principal vantagem é a baixa emissão de poluentes na atmosfera e que a principal desvantagem é o menor rendimento do veículo. As figuras abaixo ilustram este fato. Este ponto é muito relevante, pois com o uso do etanol, há uma redução significativa da emissão de poluentes na atmosfera o que contribui para diminuição dos gases que agravam o efeito estufa.

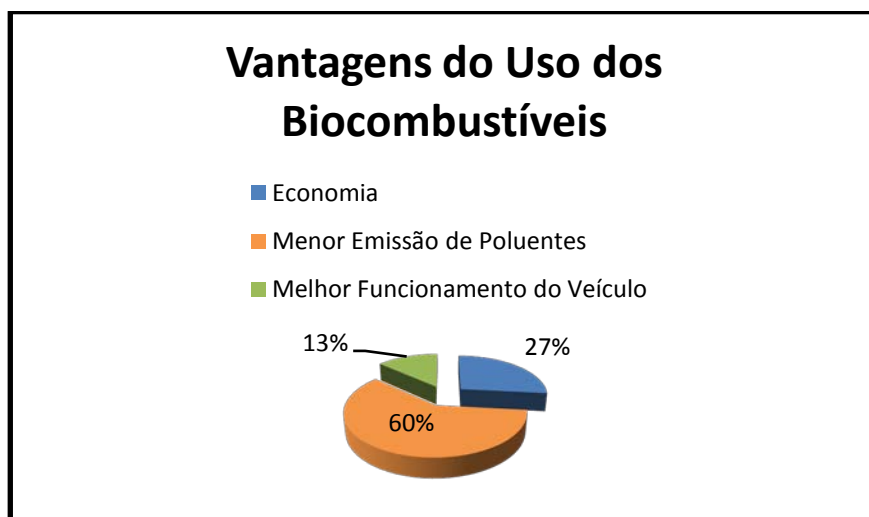


Figura 20: Vantagens do uso dos biocombustíveis

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

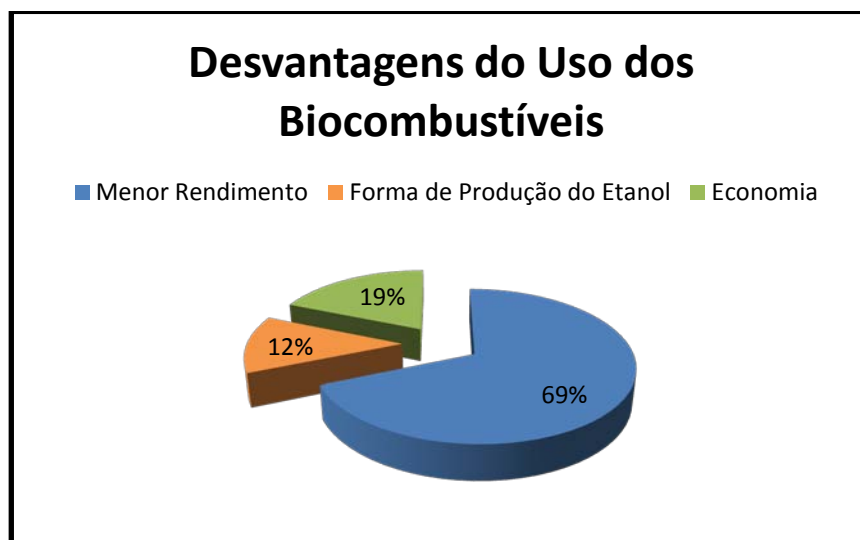


Figura 21: Desvantagens do uso dos biocombustíveis

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

Durante as entrevistas, a tecnologia flex foi apontada como um diferencial para a escolha de um novo veículo, como mostra a figura abaixo:

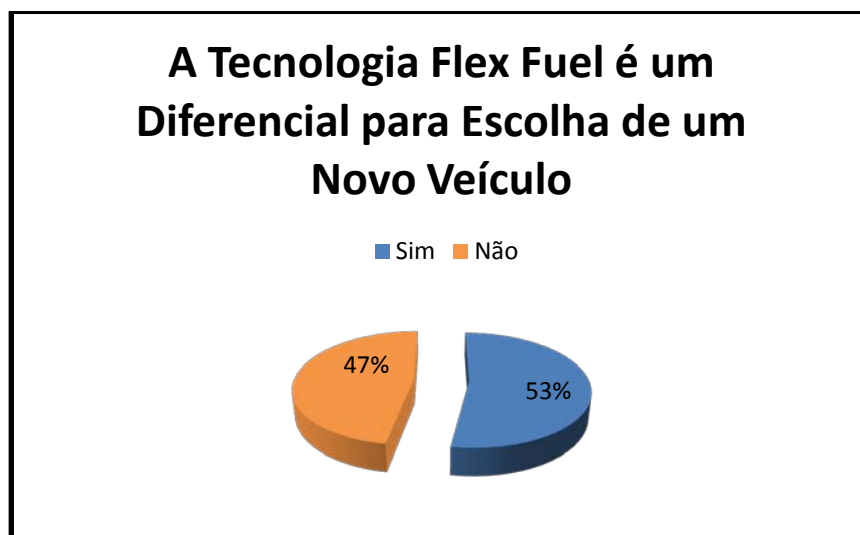


Figura 22: A tecnologia flex e a escolha de um novo veículo

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

Analisando a figura acima, percebemos que a maioria dos entrevistados acredita que o fato do automóvel possuir a tecnologia flex acaba se tornando um diferencial para a escolha de um novo modelo.

Este fato é interessante quando cruzamos com a figura da frequência que se utiliza o etanol como combustível, pois a maioria dos entrevistados não utiliza tal combustível com frequência, pelo contrário, ele quase nunca é utilizado.

Estes fatos acabam se tornando controversos, pois para a escolha do modelo o fato de ser biocombustível é um diferencial, porém, na prática, o uso dos biocombustíveis é raro.

Quando perguntados a respeito de qual a prioridade para a escolha de um novo veículo, o preço foi o principal diferencial, seguido pelo conforto e, posteriormente pela mecânica. Como mostra a figura abaixo.

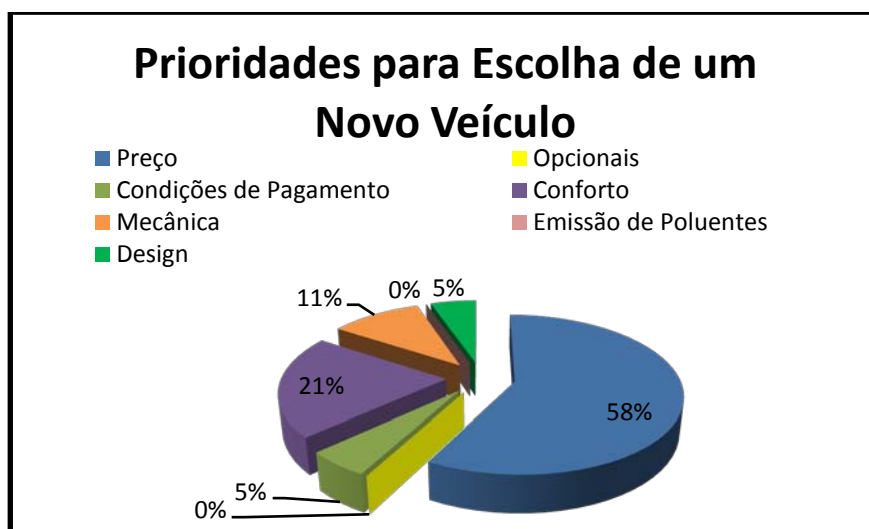


Figura 23: Prioridade para escolha de um novo veículo

Fonte: dados coletados em entrevistas à população, no período de janeiro de 2013. Elaboração da autora (2013). Belo Horizonte/MG, janeiro/2013.

Um ponto interessante é que a emissão de gases poluentes, assim como os opcionais, não foi citada por nenhum dos entrevistados. Esse fato demonstra o quanto a população ainda não se preocupa com questões voltadas para a qualidade do meio ambiente. Mesmo com todas as questões apontadas em todos os meios de comunicação e os trabalhos acadêmicos que comprovam a importância da diminuição dos gases agravadores do efeito estufa na atmosfera,

não ocorre uma mobilização e conscientização da população para uma mudança de atitude em relação a este fato.

Quando cruzamos os dados de três figuras (18,22,23), notamos que apesar do fato do carro ser flex contribuir para a escolha de um novo veículo, o biocombustível quase nunca é utilizado e este fato nunca é uma prioridade para a escolha e sim, um diferencial.

Além disto, a população entende que a maior vantagem do uso dos biocombustíveis é a diminuição da emissão dos poluentes na atmosfera, porém este fato não é entendido como importante para uma mudança de atitude que leve a uma escolha de um bem material, como é o caso da compra de um veículo.

5. Algumas considerações sobre os biocombustíveis

Diante de todos os pontos apresentados no decorrer do trabalho, percebemos que os biocombustíveis tornaram-se realidade na busca pela substituição dos derivados do petróleo. É atualmente uma fonte de renda para centenas de pessoas e também uma atividade econômica rentável para o Brasil.

O uso de tais combustíveis trazem grandes vantagens para o meio ambiente e também para a população, porém sua produção trás temas polêmicos que merecem destaque e um estudo minucioso.

São essenciais na busca de combustíveis que possam substituir o petróleo, são menos poluentes e trazem benefícios à população rural, em contrapartida, sua produção consome muita energia, utiliza uma grande quantidade de insumos agrícolas, além de muitos considerarem que para sua produção ocorre a ocupação de áreas que poderiam ser destinadas ao cultivo de alimentos.

Para a população, os biocombustíveis são vistos como uma alternativa benéfica para o meio ambiente, porém seu uso ainda não é frequente. Este ponto merece destaque, pois é necessário para o sucesso dos biocombustíveis que a sociedade mude de atitude em relação ao uso dos combustíveis e não apenas apontem a vantagem de se usar o etanol e o biodiesel nos seus veículos.

Na realidade, os biocombustíveis estão presentes no dia a dia de todos. A produção de carros flex já superou a dos carros movidos a apenas um combustível, porém, este fato interfere na escolha de um novo veículo, mas não na mudança em relação ao uso dos combustíveis derivados do petróleo.

O Governo modifica a legislação, buscando aumentar o consumo dos biocombustíveis, mas isto acontece de maneira mascarada: procuram ampliar o acréscimo do volume destes combustíveis adicionados aos derivados do petróleo e não o uso do etanol e do biodiesel sozinhos, sem estarem misturados.

Assim, os biocombustíveis são apresentados à população: uma alternativa ao petróleo, incentivada, muitas vezes, pelo próprio governo federal, que podem melhorar as condições de vida de muitas pessoas no campo, mas que também possuem problemas como o seu modo de produção e o valor que ainda é alto para o consumidor final.

É necessário então que todos estes pontos sejam analisados e estudados, e que soluções sejam apontadas para que tenhamos um melhor esclarecimento do que é ou não relevante para escolhermos os biocombustíveis como uma opção concreta para a mudança da nossa matriz energética.

Porém, estas mudanças somente acontecerão a partir do momento que a população mudar a sua atitude em relação aos biocombustíveis. Eles são uma realidade, estão presentes no dia a dia de todos, mas dependem que o utilizemos para que seus benefícios sejam realmente conhecidos.

Falam da escassez do petróleo, da necessidade da mudança da matriz energética e na obrigação de diminuir a emissão de gases poluentes, porém até que ponto a população e os governos estão preparados para que isto aconteça? Apenas saberemos a resposta para esta questão quando as atitudes da sociedade mundial modificarem em relação ao uso do etanol e do biodiesel.

6. Conclusões

Analizando os dados apresentados no decorrer do texto, podemos concluir que os biocombustíveis estão sendo utilizados pela população, porém, na maioria das vezes, este uso ocorre de forma imposta, ou seja, pela determinação de leis federais que estabelecem que o etanol e o biodiesel devam ser misturados aos combustíveis derivados do petróleo para sua comercialização.

Os entrevistados apontaram que a tecnologia flex já é considerada um diferencial para a escolha dos automóveis. Disseram, ainda, que os usos dos biocombustíveis são importantes para a diminuição das emissões dos gases agravadores do efeito estufa, mas que não usam com frequência tais combustíveis.

Este fato ocorre, pois, de acordo com os entrevistados, o valor pago pelo biocombustível ainda é alto e, por este motivo, não compensa utilizar tal combustível nos veículos.

Assim, podemos concluir que a população conhece os benefícios que o uso dos biocombustíveis pode trazer para a sociedade e principalmente para o meio ambiente, porém é necessário que os valores pagos por estes combustíveis diminuam. É importante também que o Governo incentive o consumo deles sozinhos e não apenas misturados aos derivados do petróleo, tornando o consumo dos biocombustíveis popular, assim como o da gasolina e do diesel.

Referências Bibliográficas

BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

BIOMASSA. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

CARDOSO, A. C.; MACHADO, C. de M. D.; PEREIRA, E. A.
Biocombustível, o mito do combustível limpo. . **Química nova na escola**, n. 28, mai. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc2802-QS-1707.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

CASEIRO, Cláudia. A produção e o consumo de biocombustíveis no mundo atual: questões-chave para analisar a sua sustentabilidade. **Campo território**. V. 6, n. 12, p. 6-31, ago. 2011. Disponível em: <www.seer.ufu.br>. Acesso em: 20 dez. 2012.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O
DESENVOLVIMENTO SUSTETÁVEL. **Biocombustíveis e mudanças climáticas**: interfases e potencialidades. Rio de Janeiro, 2008. 42p.

EMBRAPA. **Matérias-primas para produção do biodiesel**: priorizando alternativas. São Paulo, 2005. 35p. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. **Biomassa**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/biomassa.htm>>. Acesso em 18 dez. 2012.

HERNÁNDEZ, D.I.M. **Efeitos da produção de etanol e biodiesel na produção agropecuária do Brasil**. 2008. 163 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade de Brasília – Brasília. Disponível: <<http://bdtd.bce.unb.br>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

LEITE, R. C. de C.; LEAL, M. R. L.V. O biocombustível no Brasil. **Novos Estudos**, n. 78, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Boletim mensal dos biocombustíveis renováveis**. Brasília, 2013. 28p. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

OLIVEIRA, F. C.C.; SUAREZ P.A.Z.; SANTOS, W. L. D. dos. Biodiesel: possibilidades e desafios. **Química nova na escola**, n. 28, mai. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/onlineqnesc2802-QS-1707.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

PERCENTUAL de etanol na gasolina. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 05 jan. 2013.

PREÇO do barril de petróleo. Disponível em: <<http://pesquisa.cmjornal.xl.pt>>. Acesso em: 15 jan.2013.

PRODUÇÃO mundial de biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.informaecon-fnp.com>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

ROPPA, B. F. **Evolução do consumo de gasolina no Brasil e suas elasticidades**: 1973 a 2003. 2005. 71p. Monografia (Instituto de Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.gee.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

ANEXOS