



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

TAIANE TAIS DOS SANTOS

BIODIESEL: UMA NOVA REALIDADE

ASSIS
2013

TAIANE TAIS DOS SANTOS

BIODIESEL: UMA NOVA REALIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Administração do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Marcelo Manfio

Assis
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, Taiane Tais dos.

BIODIESEL: Uma Nova Realidade/ Taiane Tais dos Santos. Fundação Educacional do Município de Assis- FEMA- Assis- 2013.

36 páginas.

Orientador: Marcelo Manfio

Trabalho de Conclusão de Curso- Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis

1. Biodiesel. 2. Diesel. 3. Meio Ambiente.

CDD: 658

Biblioteca da FEMA

BIODIESEL: UMA NOVA REALIDADE

TAIANE TAIS DOS SANTOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Marcelo Manfio

1 Examinador: Jairo da Silva

2 Examinador(a):

DEDICATÓRIA

In Memoriam: Dedico este trabalho especialmente a minha avó Terezinha, a eterna e incondicional incentivadora dos meus sonhos, a pessoa que esteve ao meu lado por um longo período da minha vida e agora intercede junto a Deus pelo meu sucesso e minha felicidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me concedeu força e coragem durante toda essa longa caminhada e também pela realização deste trabalho.

A minha mãe Sonia que esteve ao meu lado durante todo este tempo me apoiando e me ajudando em tudo que eu precisei, a meu namorado Lucas e aos meus sogros Manoel e Suzelei, que de forma especial e carinhosa me incentivaram e me deram muito carinho, me apoiaram nos momentos de dificuldade.

Agradeço aos meus professores Marcelo Manfio e Jairo da Silva pela paciência e ensino.

Agradeço as minhas amigas Thaís Fernanda e Patrícia pelo companheirismo e por todos os momentos que vivemos juntas.

O meu agradecimento especial a minha avó Terezinha que não se encontra mais entre nós, mas que foi a pessoa mais importante da minha vida, que me apoiou e sempre esteve ao meu lado para tudo, e esse era um sonho meu e dela que estou realizando hoje.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

Este trabalho aborda a questão do Biodiesel que é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis. Nos últimos anos os projetos para a produção e uso do biodiesel ganharam ênfase, devido a busca para reduzir a dependência do petróleo e das emissões de gases no efeito estufa. Por isso o biodiesel é considerado um importante substituto do diesel de petróleo e ainda tem um importante papel no Meio Ambiente pois tem vantagens e é menos poluente em relação a outros combustíveis derivados do petróleo.

Palavras-chaves: Biodiesel; Diesel; Meio Ambiente.

ABSTRACT

The aim of this work is to address the issue of Biodiesel which is a biodegradable fuel derived from renewable sources. In recent years the projects for the production and use of biodiesel gained emphasis, because the quest to reduce dependence on oil and emissions of greenhouse gases. Why biodiesel is considered an important substitute for petroleum diesel and still has an important role in the environment because it has advantages and is less polluting compared with other petroleum fuels.

KEYWORDS: Biodiesel, Diesel, Environment.

INTRODUÇÃO	11
CAPITULO 1	
1 DIESEL COMBUSTIVEL	12
1.1 HISTÓRIA DO ÓLEO DIESEL.....	12
1.2 TIPOS DE ÓLEO DIESEL COMERCIALIZADOS NO BRASIL	17
CAPITULO 2	
2 BIODIESEL	18
2.1 O QUE É BIODIESEL.....	19
2.2 MATÉRIAS PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DO BIODIESEL	20
2.3 PROCESSOS DE PRODUÇÃO	21
2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL	22
2.5 BIODIESEL NO BRASIL	23
2.6 BIODIESEL NO MUNDO	25
2.7 DEMANDA BRASILEIRA.....	25
2.8 MERCADO DO BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO	26
2.9 ORGÃOS REGULADORES NO BRASIL	28
2.10 PERSPECTIVAS DO BIODIESEL NO BRASIL	28
2.11 BENEFÍCIOS SOCIAIS, AMBIENTAIS, TECNOLÓGICOS E MERCADOLÓGICOS COM O USO DO BIODIESEL	30
CAPITULO 3	
3 REFLEXOS DA PRODUÇÃO DO BIODIESEL NO MEIO AMBIENTE	32

3.1 IMPACTOS DO USO DO COMBUSTÍVEL FÓSSIL	32
3.2 SUSTENTABILIDADE	33
3.3 EFEITO ESTUFA	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

INTRODUÇÃO

A utilização de fontes alternativas de energia é umas das grandes prioridades atuais, que vem contribuir significativamente para contornar os graves problemas ocasionados pelo desenvolvimento tecnológico.

A preocupação atual pela redução da poluição e a crise energética têm estimulado o mercado mundial de bicombustíveis.

A economia global mantém-se em crescimento e a demanda por energia limpa e recursos renováveis encontra-se em contínuo aumento. Neste sentido, a busca intensiva por combustíveis alternativos ao petróleo, como o biodiesel, apresenta grande importância principalmente para os países emergentes, uma vez que sua produção auxilia a conservação do meio ambiente, mediante a redução dos gases responsáveis pelo aquecimento global, e contribui para o desenvolvimento social mediante a geração de empregos.

No Brasil, a produção e comercialização de biodiesel possuem importantes vantagens devido à grande disponibilidade de matéria prima para sua produção e ao crescimento contínuo da indústria de óleos vegetais e etanol.

CAPÍTULO 1

1 DIESEL COMBUSTÍVEL

O Óleo Diesel é um combustível derivado do petróleo formado basicamente por hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio). Além desses compostos já citados, o diesel apresenta também baixas concentrações por enxofre, nitrogênio e oxigênio. Normalmente, o diesel é um combustível mais “pesado” do que os outros, e apresenta-se com uma cadeia carbônica de 6 a 30 átomos. Esse combustível pode ser selecionado de acordo com as características de ignição e de escoamento.

O óleo diesel é o combustível mais usado no Brasil, provem da destilação do petróleo, é utilizado para gerar energia e movimentar máquinas e motores de grande porte, em motores de combustão interna e ignição por compressão, tais como: trator, caminhão, automóveis de passeio, ônibus, embarcações marítimas, navios, etc.

A produção do óleo diesel é feita a partir do refino do petróleo, é formulado através de uma mistura de diversas correntes como gasóleos, nafta pesada, diesel leve e diesel pesado, provenientes das etapas do processamento do petróleo bruto.

1.1 HISTÓRIA DO OLEO DIESEL

Desde o século passado, os combustíveis derivados do petróleo têm sido a principal fonte de energia mundial. No entanto, previsões de que esse recurso chegará ao fim, juntamente com as crescentes preocupações com o ambiente, têm incentivado a busca por fontes de energia renovável.

A descoberta do petróleo se deu por volta de 1859 na Pensilvânia, era utilizado principalmente para produção de querosene de iluminação.

Durante uma exposição em Paris, em 1900, um motor diesel foi apresentado ao público funcionando com óleo de amendoim. Os primeiros motores tipo diesel eram de injeção indireta e alimentados por petróleo filtrado, óleos vegetais e até mesmo por óleos de peixe.

O combustível especificado como "óleo diesel" somente surgiu com a chegada dos motores a diesel de injeção direta. A divulgação desses motores se deu na década de 50, considerado que seu rendimento era muito maior, resultando em baixos consumos de combustível. Além dos baixos níveis de consumos específicos, os motores dieseis modernos, produzem emissões, de certa forma aceitáveis, dentro de padrões estabelecidos.

Historicamente, o uso direto de óleos vegetais como combustível foi rapidamente superado pelo uso de óleo diesel derivado de petróleo por fatores tanto econômicos quanto técnicos.

Na época que o diesel foi divulgado, não foram considerados importantes os fatores ambientais, que ao contrario de hoje, são os principais fatores que influenciam na preferência por combustíveis de fontes renováveis.

Com o aumento do uso de motores movidos a diesel, o consumo do petróleo aumentou significativamente.

A dimensão da importância que o petróleo adquiriu pôde ser vista com a Crise do petróleo, nos anos de 1973 e 1974, elevando o preço desse combustível, porque os países do Oriente Médio descobriram que o petróleo era um bem não renovável e que, por isso, acabaria algum dia, então os produtores de petróleo diminuíram a produção, elevando o preço do barril exageradamente.

Essa crise representou um verdadeiro marco na história energética do Planeta, pois o homem passou a valorizar as energias, posicionando-as em destaque, com relação aos bens de sua convivência.

A crise do petróleo, juntamente com o auxílio de uma equipe de profundos conhecedores do setor desses combustíveis, passou a adaptar motores para o uso de combustíveis de origem vegetal, alternativos aos derivados do petróleo.

Em 79, devido à revolução Islâmica, houve a paralisação da produção iraniana, que conseqüentemente provocou o segundo grande choque do petróleo, elevando o preço médio do barril ao equivalente a US\$ 80 atuais. Os preços permaneceram altos até 1986, quando voltaram a cair.

Depois das crises do petróleo de 1974 e de 1979, o mundo "resolveu" a questão do petróleo de duas formas: aumentando a produtividade da energia e aumentando as taxas de juros a níveis inéditos. Como resultado, os donos das reservas aumentaram a taxa de extração de petróleo.

Além disso, a maioria dos países consumidores criou impostos sobre o petróleo, transformando-se em sócios na valorização do produto, o que antes pertencia apenas aos países da Opep (Organização dos Países Exportadores de Petróleo).

A chamada "crise do petróleo" de 1972 foi fundamental para as pesquisas realizadas na época. O lobby canavieiro garantiu o Proálcool, mas o desenvolvimento de outros combustíveis alternativos não teve a mesma sorte, apesar dos fatores agroclimáticos, econômicos e logísticos positivos. O Brasil passou a produzir álcool em grande escala e, em 1979, quase que 80% da frota de veículos produzida no país eram com motores a álcool.

Porem o governo brasileiro arquivava estudos sobre combustíveis alternativos, enquanto a Comunidade Econômica Europeia investia, com sucesso, na pesquisa de combustíveis alternativos vegetais, entre eles o BODIESEL de óleo de cano La (coisa), a matéria prima mais utilizada na Europa. Na Malásia e nos Estados Unidos foram realizados experimentos bem sucedidos com palma e soja.

A partir de 1986, o preço do petróleo caiu muito. Os preços deixaram de criar pressão para economizar energia e aumentar a produtividade.

No Brasil, por várias razões, incluindo-se a diminuição dos preços do petróleo e o desinteresse da PETROBRAS, as atividades de produção experimental de óleo diesel vegetal, foram paralisadas.

Quanto ao pró-álcool, ele foi ficando de lado nas políticas governamentais e por pressões internacionais, o programa foi paralisado. (já que não é interesse internacional a independência energética do Brasil).

Se o programa não tivesse sido interrompido, hoje, com toda certeza, seríamos independentes dos combustíveis fósseis e talvez não tão submissos aos organismos econômicos internacionais.

A Primeira guerra do golfo começou em agosto de 1990 com a tentativa do Iraque de anexar seu vizinho Kuwait. Os Estados Unidos, que até então eram aliados do Iraque contra o Irã, decidiram intervir na região.

Com a guerra, o golfo pérsico foi fechado e os EUA perderam dois fornecedores de petróleo: Iraque e o Kuwait.

As especulações sobre o desenrolar da guerra levaram os preços do petróleo a subir ao patamar próximo aos US\$ 40 atuais.

Com a rendição de Saddam Hussein, os preços do petróleo voltaram a cair.

No final da década de 90 foram realizados testes em frotas de ônibus no Brasil com BIODIESEL (de soja) dos EUA, doado pela American Soybean Association (ASA). A razão pela qual a ASA tem interesse promover combustíveis de óleo de soja no Brasil é muito simples e encontra explicação na ação geopolítica dos EUA, que consiste em estimular seu maior concorrente a utilizar a produção local de óleo de soja como combustível, deixando de exportar, isto é, de competir com o produto americano no mercado mundial de óleos alimentícios. Porém nós temos um potencial gigantesco para produzir biodiesel a partir de outras fontes que não a soja.

Efeito estufa, guerra, desenvolvimento do setor primário e fixação do homem no campo, fazem com que o investimento na pesquisa, produção e divulgação do biodiesel se espalhem por todo o país através de feiras, encontros, seminários, etc.

A atual crise do petróleo não é resultado das tensões geradas por alguns países árabes em conflito com potências ocidentais, mas um problema de aumento da demanda e falta de estoques.

O crescimento acelerado nos EUA, aliado ao aquecimento da economia mundial e às baixas cotações que o produto vinha apresentando nos últimos dez anos, gerou um forte aumento do consumo de derivados de petróleo.

A instituição americana World Watch Institute, já prognosticou que o Brasil liderará as nações do mundo ao lado dos Estados Unidos e da China como integrante dos GE-8.

A prática de um menor preço para o biodiesel na Alemanha é explicável pela completa isenção dos tributos em toda a cadeia produtiva desse biocombustível

Os EUA criaram o Programa de Biodiesel com a meta de produção de cinco bilhões de galões anuais (20 bilhões de litros por ano). Considerando que um litro de biodiesel equivale em capacidade energética veicular a 2,5 litros de álcool etílico, o programa americano de biodiesel equivale a sete vezes o máximo atingido do programa brasileiro do álcool.

Alguns estados americanos obrigam que seja adicionado, pelo menos 2% de biodiesel no óleo diesel mineral.

Para incentivar e divulgar o biodiesel, A NASA e as Forças Armadas Americanas consideraram oficialmente o biodiesel, um combustível de excelência para qualquer motor do ciclo diesel.

Depois de amplamente testado e aprovado na Europa e nos EUA, a aceitação brasileira para o biodiesel se torna mais fácil.

Não se trata simplesmente de adicionar biodiesel, é necessário entender a revolução que ocorreria no campo, na indústria, no ambiente, na formação de renda, no nível de emprego, na oferta de alimentos e outros derivados de oleaginosas após a extração do óleo, no impacto no preço internacional, entre outros aspectos.

Portanto na busca pelo desenvolvimento sustentável, a sociedade tem se aprofundado nas reflexões sobre a necessidade de explorar, de maneira mais coerente, seus recursos naturais. No âmbito das questões energéticas, observa-se o esforço na busca por produzir energias a partir de fontes renováveis, assim como o avanço no uso mais eficiente e o melhor aproveitamento de resíduos. O Brasil, por suas condições naturais favoráveis, apresenta uma grande vantagem para a

produção de biocombustíveis, além de deter tecnologias de campo e industriais competitivas, em especial as voltadas para o biodiesel. Tal fato o posiciona como um país estratégico no que tange à sustentabilidade desse mercado.

1.2 TIPOS DE ÓLEO DIESEL COMERCIALIZADOS NO BRASIL

Atualmente, os tipos de óleo diesel comercializados no território nacional são diferenciados basicamente pelos teores máximos de enxofre: S50 (50 PPM de enxofre), S500 (500 PPM de enxofre) e S1800 (1800 PPM de enxofre).

O óleo diesel S1800 (antigo óleo diesel interior) vem sendo substituído pelo óleo diesel S500 (antigo óleo diesel metropolitano) e deverá ser completamente eliminado do segmento rodoviário até final de 2013. Em 2010, diversos municípios dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Maranhão, e todos os municípios do Espírito Santo e do Piauí deixaram de comercializar o óleo diesel S1800. A partir de 1º de março de 2011, mais de cem novos municípios do estado de São Paulo passaram a comercializar o diesel S500 em substituição ao S1800.

Desde 1º de maio de 2009, as regiões metropolitanas de Recife, Fortaleza e Belém comercializam o óleo diesel S50. No período de 2009 a 2010, diesel S500 foi substituído pelo S50 nas frotas cativas de ônibus urbanos das cidades de São Paulo (além de outros municípios do estado), Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba e Salvador. Adicionalmente, a partir de 1º de janeiro de 2011, frotas de outros municípios dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. O novo regulamento da ANP, que está em consulta pública e substituirá a Resolução 42/2009, apresenta a lista com a relação de novos municípios que passarão a oferecer com o diesel S500 a partir de 2012.

CAPÍTULO 2

2 BIODIESEL

A história do biodiesel nasceu junto com a criação dos motores diesel no final do século XIX. O motor com maior eficiência termodinâmica concebido por Rudolf Diesel foi construído para operar com óleo mineral. Entretanto, segundo algumas citações a utilização de óleo vegetal no motor diesel foi testada por solicitação do governo francês. A intenção era estimular a auto-suficiência energética nas suas colônias do continente africano, minimizando os custos relativos às importações de carvão e de combustíveis líquidos. O óleo selecionado para os testes foi o de amendoim, cuja cultura era abundante nos países de clima tropical. O motor diesel, produzido pela companhia francesa Otto, movido a óleo de amendoim, foi apresentado na Exposição de Paris, em 1900. Outros experimentos conduzidos por Rudolf Diesel foram realizados em São Petersburgo, na Rússia, com locomotivas movidas a óleo de mamona e a óleos animais. Em ambos os casos, os resultados foram muito satisfatórios e os motores apresentaram bons desempenhos. Nos 30 anos seguintes houve descontinuidade do uso de óleos vegetais como combustível, provocada, principalmente, pelo baixo custo do óleo diesel de fonte mineral, por alterações políticas no governo francês, incentivador inicial, e por razões técnicas.

Quando eclodiu a Segunda Guerra Mundial, muitos governos sentiram-se inseguros com o suprimento dos derivados de petróleo e passaram a adotar o óleo vegetal como combustível de emergência. As indústrias de esmagamento e produção de óleo, instaladas para suprir a demanda emergencial, não dispunham de uma base tecnológica adequada e acabaram não progredindo após 1945, com o encerramento do conflito mundial. Contudo, a utilização do óleo vegetal como combustível deixou um importante legado no meio científico, abrindo caminhos para muitas pesquisas

sobre a temática. Países como os EUA, a Alemanha e a Índia deram sequencia a pesquisas e atualmente desfrutam de importantes posições mundiais como referência no uso de óleos vegetais como combustíveis. No Brasil, a trajetória do biodiesel começou a ser delineada com as iniciativas de estudos realizados pelo Instituto Nacional de Tecnologia, na década de 20 do século 20, e ganhou destaque em meados de 1970, com a criação do Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-óleo), que nasceu na esteira da primeira crise do petróleo.

Em 1980, o Plano passou a ser o Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos, pela Resolução no 7 do Conselho Nacional de Energia. O objetivo do programa era promover a substituição de até 30% de óleo diesel, apoiado na produção de soja, amendoim, colza e girassol. Novamente, a estabilização dos preços do petróleo e a entrada do Proálcool, juntamente com o alto custo da produção e esmagamento das oleaginosas, foram fatores determinantes para a desaceleração do programa. No entanto, apesar da escassez de incentivos e da desaceleração dos programas governamentais, muitas experiências concretas seguiram o seu curso. Vale registrar um importante marco de iniciativa privada que ocorreu em 1980, com o pedido de registro da primeira patente brasileira pelo engenheiro químico Expedito José de Sá Parente. Esse registro, no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), saiu em 1983, sendo considerado uma referência para o país.

2.1 O QUE É BIODIESEL

O biodiesel é um combustível biodegradável de fontes renováveis, que substitui total ou parcialmente o óleo diesel de fonte mineral, utilizado em motores movidos a diesel como os de caminhões, tratores, ônibus, e outros veículos, ou em motores estacionários, como os utilizados para geração de energia elétrica. Esse combustível é obtido através de matérias-primas vegetais (como soja, mamona, colza (canola), palma(dendê), girassol, pinhão manso e amendoim, entre outros) e animais (sebo bovino, suíno e de aves), incluem-se também entre as alternativas de matérias-primas os óleos utilizados para a cocção de alimentos (frituras).

Junto ao etanol, o biodiesel compõe importante oferta para o segmento de combustíveis, ambos são denominados biocombustíveis, ou seja, combustíveis produzidos a partir da biomassa (matéria orgânica de origem vegetal ou animal que pode ser utilizada para a produção de energia). Os biocombustíveis são biodegradáveis – por isso provocam menor impacto à natureza.

A definição para o biodiesel adotada na Lei nº 11.097, 13 de setembro de 2005, que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, é biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil.

Atualmente o diesel vendido nos postos pelo Brasil possui 5% de biodiesel e 95% de diesel (B5).

Segundo João Alves Filho (2003, pg. 155-156), “Matriz Energética Brasileira: da crise a grande esperança.”

O Biodiesel é uma evolução na tentativa de substituir o óleo diesel mineral por um óleo proveniente da biomassa, a partir do aproveitamento de óleos vegetais “in natura”. O biodiesel aqui referido é conseguido por meio da reação de óleos vegetais com álcool, na presença do catalisador, em um processo denominado transesterificação. Na realidade não se trata de uma busca nova, pois sua origem remonta à criação do próprio motor diesel, em fim do século 19, com uma utilização de óleos vegetais, ainda puros. Com efeito, Rudolf Diesel construiu em 1896 o seu primeiro motor, com eficiência da ordem de 26%, que foi testado com petróleo e, em 1900, com óleo de amêndoas, conforme apresentado na Exposição Universal de Motores em Paris.

2.2 MATÉRIAS-PRIMAS PARA A FABRICAÇÃO DO BIODIESEL

As matérias-primas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais. Óleos vegetais e gorduras são basicamente compostos de triglicerídeos, ésteres de glicerol e ácidos graxos. O termo monoglicerídeo ou diglicerídeo refere-se ao número de ácidos. No óleo de soja, o ácido predominante é o ácido oleico, no óleo de babaçu, o laurídico e no sebo bovino, o ácido esteárico.

Algumas fontes para extração de óleo vegetal que podem ser utilizadas: baga de mamona, 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, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate e de nabo forrageiro. Embora algumas plantas nativas apresentem bons resultados em laboratórios, como o pequi, o buriti e a macaúba, sua produção é extrativista e não há plantios comerciais que permitam avaliar com precisão as suas potencialidades. Isso levaria certo tempo, uma vez que a pesquisa agropecuária nacional ainda não desenvolveu pesquisas com foco no domínio dos ciclos botânico e agrônômico dessas espécies.

Entre as gorduras animais, destacam-se o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outros, são exemplos de gordura animal com potencial para produção de biodiesel. Os óleos e gorduras residuais, resultantes de processamento doméstico, comercial e industrial também podem ser utilizados como matéria-prima.

Os óleos de frituras representam um grande potencial de oferta. Um levantamento primário da oferta de óleos residuais de frituras, suscetíveis de serem coletados, revela um potencial de oferta no país superior a 30 mil toneladas por ano.

Algumas possíveis fontes dos óleos e gorduras residuais são: lanchonetes e cozinhas industriais, indústrias onde ocorre a fritura de produtos alimentícios, os esgotos municipais onde a nata sobrenadante é rica em matéria, graxa, águas residuais de processos de indústrias alimentícias.

Para produzir a matéria prima necessária para atender a indústria de biodiesel, impõe-se um dramático investimento em PD & I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), de maneira a promover um adensamento energético das espécies oleaginosas.

2.3 PROCESSO DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL

- Esterificação

- Transesterificação
- Catalisadores
- Transesterificação Enzimática
- Outras Etapas
- Craqueamento

2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL

A utilização do biodiesel é de grande vantagem por ser uma energia renovável. No Brasil há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com um baixo custo de produção. Além disso, o biodiesel é um ótimo lubrificante e pode aumentar a vida útil do motor. Devido ao seu baixo risco de explosão, é facilmente transportado e armazenado. É ainda, e atóxico. O uso como combustível proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa, já que todo o gás carbônico emitido na queima do combustível é capturado pelas plantas.

O biodiesel poderia diminuir também a dependência dos Estados Unidos na importação de petróleo e aumentar sua segurança energética. A maior parte do biodiesel nos Estados Unidos é feito do óleo de soja, que é uma das principais colheitas domésticas. Com a demanda americana por petróleo aumentando e o fornecimento mundial diminuindo, um combustível renovável como o biodiesel, se implementado corretamente, poderia aliviar algumas das demandas de energia dos Estados Unidos.

Outra grande vantagem é que através da produção de biodiesel pode-se gerar mais empregos no setor primário evitando assim o fluxo migratório para as cidades. Porém, apesar de todas as vantagens do biodiesel no Brasil, uma das maiores

dificuldades para sua implementação e o preço do óleo diesel mineral, que apresenta um valor muito baixo em relação aos outros derivados do petróleo.

Outra dificuldade a ser citada são as normas nacionais que não especificam a produção e a utilização do biodiesel. Isto pode ser solucionado adotando as normas mundiais preexistentes.

Alem disso, em alguns motores, pode haver um ligeiro aumento do consumo de combustível e diminuição da potencia. Em media, ha uma redução de aproximadamente 10% na potencia. Em outras palavras, e necessário aproximadamente 1,1 litro de biodiesel para equivaler a 1 litro de diesel tradicional.

2.5 BIODIESEL NO BRASIL

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

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

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

A sinergia entre o complexo oleaginoso e o setor de álcool combustível traz a necessidade do aumento na produção de álcool. A produção de biodiesel consome álcool etílico, através da transesterificação por rota etílica, o que gera incremento da demanda pelo produto. Conseqüentemente, o projeto de biodiesel estimula também

o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro, gerando novos investimentos, emprego e renda.

A ANP estima que a atual produção brasileira de biodiesel seja da ordem de 176 milhões de litros anuais.

O atual nível de produção constitui um grande desafio para o cumprimento das metas estabelecidas no âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, que necessitará de, aproximadamente, 750 ML em sua fase inicial. Ou seja, a capacidade produtiva atual supre somente 17% da demanda, considerando a mistura B2. Porém, com a aprovação das usinas cuja solicitação tramita na ANP, a capacidade de produção coincide com a demanda prevista para 2006. Esta capacidade terá que ser triplicada até 2012, com a necessidade de adição de 5% de biodiesel ao petrodiesel.

A fim de conferir uma dimensão à perspectiva de expansão da produção de biodiesel no Brasil, foram efetuadas projeções para o período 2005 – 2035. Foram considerados os seguintes parâmetros básicos para efetuar a projeção:

- a.** Taxa geométrica de crescimento do consumo de óleo diesel ou sucedâneos de 3,5%a.a.;
- b.** Mistura de biodiesel ao óleo diesel iniciando em 2% e finalizando em 40%;
- c.** Produtividade de óleo iniciando em 600 kg/ha e finalizando em 5.000 kg.ha⁻¹;
- d.** Considerou-se grande usina aquela que processa acima de 100 kt.ano⁻¹;
- e.** Parcela da produção alocada a grandes usinas de 80 %;
- f.** Craque adores instalados em pequenas comunidades ou propriedades rurais atingindo 100.000 no final do período, com produção média de 250 L.dia⁻¹;

Entretanto, nos primeiros 10 anos, o mercado interno absorverá a totalidade da produção. No conjunto do mercado interno e externo, a rota de transesterificação etanólica responderá por 90% do total do biodiesel produzido. Nesse cenário, no final do período, haverá uma demanda de 6 GL de etanol e uma produção 4Mt de glicerol, evidenciando o potencial de integração de cadeias com a produção de biodiesel.

2.6 BIODIESEL NO MUNDO

No início dos anos 90, o processo de industrialização do biodiesel foi iniciado na Europa. Portanto, mesmo tendo sido depositada, em 1980, uma patente no Brasil para produção de biodiesel, o principal mercado produtor e consumidor de biodiesel puro ou em mistura com o óleo diesel foi a Europa.

As refinarias de petróleo da Europa têm buscado a eliminação do enxofre do óleo diesel. Como a lubricidade do óleo diesel dessulfurado diminui muito, a correção tem sido feita pela adição do biodiesel, já que sua lubricidade é extremamente elevada. Esse combustível tem sido designado, por alguns distribuidores europeus, de “Super Diesel”.

2.7 DEMANDA BRASILEIRA

A Lei n 11.097 de 13 de janeiro de 2005 prevê que, em 2013, todos os veículos de transporte de cargas do Brasil serão obrigados a usar o combustível conhecido como B5, ou seja, uma composição de 95% de óleo diesel e 5% de biodiesel. Para essa adequação, as mudanças serão graduais. Nos primeiros três anos, a proporção de biodiesel no óleo diesel será de 2% em caráter experimental, sendo posteriormente ampliada até a obrigação do uso, em 5%. Essas projeções fazem parte do Programa Nacional de Biodiesel, que foi criado juntamente com a lei. A quantidade de matéria-prima para o biodiesel brasileiro é extremamente grande. As regiões mais quentes do País são as que dão a renda dessas famílias.

Para as contas nacionais, o biodiesel pode ser uma alternativa para diminuir a dependência brasileira do óleo diesel, já que o país cria propícia para o cultivo de mamona, dendê (palma), babaçu, amendoim, pinhão manso, girassol, algodão e soja. Todos esses frutos podem ser transformados em biodiesel. Entre as plantas cultivadas no Brasil, o dendê e o pinhão-manso tem a melhor produtividade de óleo por hectare. O dendê (também conhecido como palma) produz de 3 a 6 toneladas

de óleo por hectare cultivado. O Pinhão Manso, 1 a 6 toneladas de óleo por hectare. As duas plantas, junto com a Mamona (cuja produtividade é de 0,5 a 0,9 t/ha), são as principais vedetes do programa. O sucesso não é só pelo ótimo desempenho produtivo, mas também porque tais plantas são cultivadas por médios e pequenos agricultores espalhados pelo país. Assim, incentivando a produção do biodiesel, o governo deseja manter as populações no campo e aumente a produção cerca de 10% de todo o óleo que consome o que custa US\$ 800 milhões ao ano. E o óleo diesel, usado tanto em caminhões como em carros de passeio, é o combustível mais consumido no país, registrando 56% do mercado.

Com o biodiesel, o Brasil também quer gerar dividendos ecológico-financeiros, participando mais efetivamente do mercado de certificados de carbono, ou seja, de títulos financeiros voltados para a diminuição da emissão de carbono na atmosfera, um dos principais causadores do efeito estufa.

Entretanto, existe quem considera que o biodiesel, assim como o etanol, pode vir a tornar-se ameaça ambiental, já que o grande aumento de áreas cultivadas forçara a diminuição das reservas naturais e provocara possíveis modificações no solo.

2.8 MERCADO DO BIODIESEL NO BRASIL E NO MUNDO

As projeções mundiais previstas para 2020 pela Internacional Energy Agency (IEA) – Agência Internacional de Energia – assinalam crescente substituição das fontes de combustível de origem fóssil pelas fontes renováveis de origem de biomassa, dentre elas as derivadas da cana de açúcar e do milho, para a produção de etanol, e as derivadas dos óleos vegetais de canola, de soja e de mamona, entre outros, para a produção de biodiesel.

Os fatores ambientais e a elevação dos preços do petróleo favorecem a expansão do mercado de produtos combustíveis derivados da biomassa no mundo todo, predominando o etanol, para uso em automóveis, e o biodiesel, para caminhões, ônibus, tratores, transportes marítimos e aquaviários e em motores estacionários

para a produção de energia elétrica, nos quais o óleo diesel é o combustível mais utilizado.

Os países da União Europeia e os EUA produzem e utilizam o biodiesel comercialmente. Outros países, tais como Argentina, Austrália, Canadá, Filipinas, Japão, Índia, Malásia e Taiwan, apresentam significativos esforços para o desenvolvimento de suas indústrias, estimulando o uso e a produção do biodiesel, assim como o Brasil.

A busca pelo aumento da capacidade de produção de biodiesel vem sendo pautada pelas expectativas de consumo crescente nos próximos anos.

O acréscimo significativo na produção mundial será dado pela União Europeia e os Estados Unidos, detentores das maiores capacidades de produção no mundo.

A União Europeia produz biodiesel em escala industrial desde 1992. Hoje em dia, consta com 120 plantas industriais e com uma produção de aproximadamente 6 milhões de toneladas métricas ou equivalente a 6 milhões de m³ (dados de 2006).

Essas plantas estão localizadas na Alemanha, na França, na Itália, na Áustria e na Suécia, sendo a Alemanha o país com maior concentração de usinas. Em 2006, a Alemanha foi responsável por 44% da produção de biodiesel da União Europeia, seguida da Itália com 14% e da França com 13%. A principal matéria-prima utilizada para o processamento de biodiesel europeu é a canola, e em menores dimensões, os óleos de soja, de palma e de girassol. Todos os países relacionados dispõem de programas que estimulam o uso e a produção do biodiesel. Os programas, em geral, discutem sobre medidas de apoio à implantação das indústrias, auxílios para os agricultores, isenção de impostos e percentuais escalonados para a mistura do biodiesel ao óleo diesel que variam de 2% a 30%. Somente a Alemanha oferta o biodiesel B100, para o consumidor definir o seu uso puro ou na proporção que lhe convém, distribuído em pelo menos 10% dos 16.000 postos de abastecimento de combustível. No Brasil, as estimativas de volumes previstas para os anos de 2005 a 2007 foram de 800 milhões de litros anuais (800 mil m³), com o B2 (misturas de 2% de biodiesel e 98% de óleo diesel), na forma autorizativa de um bilhão de litros anuais de B2 (um milhão de m³) na forma obrigatória nos intervalos seguintes de

2008 a 2012 e de 2,4 bilhões anuais (2,4 milhões de m³) de B5 (mistura de 5% de biodiesel e 95% de óleo diesel) a partir de 2013.

2.9 ÓRGÃOS REGULADORES NO BRASIL

O segmento do biodiesel como órgãos reguladores as 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 e Biocombustíveis, com delegação para regular o mercado do segmento biodiesel com as mesmas funções da regulação, da contratação e da fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis.

MDA – Ministério de Desenvolvimento Agrário, com a missão de conceder o Selo Combustível Social.

MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a responsabilidade pelo zoneamento agrícola.

2.10 DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO BIODIESEL NO BRASIL

A entrada do biocombustível derivado da biomassa e denominado biodiesel na matriz energética brasileira é de significativa importância ambiental, social e econômica, além de configurar um curso histórico no Brasil de investimentos em energias mais limpas, tais como o álcool e as hidrelétricas.

Aspectos ambientais – do ponto de vista ambiental reduz de forma drástica a emissão de gases poluentes, contribuindo com benefícios imediatos principalmente

nos grandes centros urbanos. Vários estudos científicos realizados pela União Europeia indicam que o uso de 1 kg de biodiesel colabora para a redução de 3 kg de CO₂, um dos gases que provocam o efeito estufa.

Aspectos sociais e econômicos – do ponto de vista social e econômico, possibilita melhor aproveitamento da agricultura, com aumento da renda do agronegócio tanto para os produtores de pequeno porte e agricultores familiares como para os grandes empreendimentos, particularmente nos processos agroindustriais articulados com pequenos empreendimentos. Além disso, promove significativa economia de divisas para o país.

Outro aspecto de importância no processo de implementação do segmento do biodiesel diz respeito a sua regionalização, que pode promover o desenvolvimento socioeconômico pela oferta de empregos com aumento da renda local, principalmente no Nordeste. O Brasil possui natural vocação para a agropecuária, apresentando condições de clima e de solo que permitem o cultivo de grande variedade de oleaginosas, além de apresentar grande rebanho de suínos e bovinos, fontes de matérias-primas para o biodiesel.

Sob o olhar do potencial de geração de emprego e renda, além da produção de matéria-prima, deve-se ter em conta as oportunidades que emergem ao longo da cadeia de fornecimento para o campo, assim como para o complexo industrial.

Podemos citar alguns dos setores que fornecem bens e serviços para o complexo agroindustrial e que serão impactados positivamente: fabricação de implementos agrícolas, adubos, sementes e produtos para adequação do solo, manutenção de equipamentos agrícolas, serviços de software para controle de produção e gestão e serviços técnicos de assistência agrícola, entre outros.

No aspecto de projetos e empreendimentos rurais e industriais é essencial avaliar a viabilidade econômica, considerando o volume mínimo de produção; a assistência técnica; os fornecedores de equipamentos e serviços; as distâncias da produção agrícola em relação às respectivas unidades de processamento (usinas); a viabilidade logística e custos correspondentes; a disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos fixos e capital de giro; os limitantes tecnológicos; as condições de clima; o solo; e a adaptação das espécies no caso de cultivo de

oleaginosas. Também é preciso atenção para o zoneamento agrícola, que, além de indicar os locais mais adequados para o cultivo, favorece a obtenção de financiamentos da área agrícola. Outros aspectos relevantes e mais peculiares para a região na qual se pretende realizar o investimento deverão ser avaliados conforme o tipo de empreendimento. Os números mostram as perspectivas de crescente investimento no país para produção de biodiesel, sendo essa também uma tendência mundial. Os principais desafios estão ligados ao fato de ser um mercado nascente com um complexo agroindustrial em implantação. Fatores de toda ordem são de igual importância, tais como disponibilidade de recursos para investimentos fixos e custeio da produção agrícola, assistência técnica contínua que assegure produtividade e regularidade da produção, e desenvolvimento de pesquisas de novas oleaginosas e de processos tecnológicos que minimizem custos de produção. Por último, mas também de igual importância, a manutenção e a adoção de políticas de estímulo ao uso e à produção do biodiesel que possibilitem o setor de biodiesel se consolidar com confiança perante o mercado consumidor.

2.11 BENEFÍCIOS SOCIAIS, AMBIENTAIS, TECNOLÓGICOS E MERCADOLÓGICOS COM O USO DO BIODIESEL.

Sociais: A descentralização e o aumento da produção de oleaginosas são fatores estruturantes para o desenvolvimento de regiões menos favorecidas e da agricultura familiar. Em 2010, devem ser gastos R\$ 980 milhões com aquisição de matérias primas da agricultura familiar, envolvendo 100 mil famílias. Com a adoção de meta de 20% de biodiesel até 2020, o número de internados por problemas respiratórios relacionados à combustão de óleo diesel terá uma sensível redução, com 77 mil internações a menos naquele ano. Nesse mesmo cenário, serão evitadas 11 mil mortes por ano que seriam decorrentes de poluentes emitidos por diesel fóssil. Benefícios ambientais O Brasil é hoje um dos poucos países com condições de expandir a produção agrícola sem comprometer sua biodiversidade. A adoção de maiores teores de biodiesel misturado ao diesel fóssil comum representa uma

redução significativa de emissões de hidrocarbonetos. O combustível possibilita uma mitigação dos altos teores de enxofre no diesel fóssil.

Benefícios tecnológicos: O PNPB é o principal agente para o desenvolvimento de diversas culturas oleaginosas. O parque industrial nacional é altamente desenvolvido, com mais de 60 indústrias produtoras que poderiam atender imediatamente a meta B10.

Mercadológicos: Entre os anos de 2005 e 2010, foram investidos cerca de R\$ 4 bilhões na indústria do biodiesel e criado 1,3 milhão de empregos. Na trajetória de adoção de 20% de mistura até 2020, seriam criados 532 mil empregos diretos e 6 milhões de ocupações indiretas. Com o biodiesel, o Brasil pode, em 2020, exportar aproximadamente 28 milhões de toneladas de farelo de soja e obter uma receita de US\$ 8,4 bilhões. O aumento da produção de farelo, usado com ração, possibilita uma maior oferta de proteína animal, ou seja, carnes em geral. Com uma mistura de 10% de biodiesel ao diesel, o país teria tido uma economia de US\$ 2,2 bilhões somente de janeiro a junho de 2010 por não importar diesel. Estudo do Ibre-FGV mostra que a adoção da mistura não causa impacto inflacionário. O PNPB estimula o desenvolvimento regional. O biodiesel pode ser um piso de referência de preço, garantindo a compra de matéria-prima em casos de queda no preço do óleo vegetal.

CAPÍTULO 3

3 REFLEXOS DA PRODUÇÃO DO BIODIESEL NO MEIO AMBIENTE

3.1 IMPACTOS DO USO DO COMBUSTIVEL FÓSSIL

A poluição gerada hoje é resultado, principalmente, da queima de combustíveis fósseis como, por exemplo, carvão mineral e derivados do petróleo (gasolina e diesel). A queima destes produtos tem lançado uma grande quantidade de monóxido e dióxido de carbono na atmosfera. Estes dois combustíveis são responsáveis pela geração de energia que alimenta os setores industrial, elétrico e de transportes de grande parte das economias do mundo.

Esta poluição tem gerado diversos problemas nos grandes centros urbanos. A saúde do ser humano, por exemplo, é a mais afetada com a poluição. Doenças respiratórias levam milhares de pessoas aos hospitais todos os anos. A poluição também tem prejudicado os ecossistemas e o patrimônio histórico e cultural em geral. Fruto desta poluição, a chuva ácida mata plantas, animais e vai corroendo, com o tempo, monumentos históricos.

O clima também é afetado pela poluição do ar. O fenômeno do efeito estufa está aumentando a temperatura em nosso planeta. Ele ocorre da seguinte forma: os gases poluentes formam uma camada de poluição na atmosfera, bloqueando a dissipação do calor. Desta forma, o calor fica concentrado na atmosfera, provocando mudanças climáticas. Futuramente, pesquisadores afirmam que poderemos ter a elevação do nível de água dos oceanos, provocando o alagamento de ilhas e cidades litorâneas. Muitas espécies animais poderão ser extintas e tufões e maremotos poderão ocorrer com mais frequência.

3.2 SUSTENTABILIDADE

Nunca antes se ouviu falar tanto nessa palavra quanto nos dias atuais: Sustentabilidade, que é um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana.

Podemos dizer na “prática”, que esse conceito de sustentabilidade representa promover a exploração de áreas ou o uso de recursos planetários (naturais ou não) de forma a prejudicar o menos possível o equilíbrio entre o meio ambiente e as comunidades humanas e toda a biosfera que dele dependem para existir. Pode parecer um conceito difícil de ser implementado e, em muitos casos, economicamente inviável.

3.3 EFEITO ESTUFA

A queima de combustíveis fósseis é tida como uma das principais fontes responsáveis pelo efeito estufa. Por ser uma substância comum na natureza, o dióxido de carbono é alocado no grupo de resíduos não regulamentados, ou seja, é fiscalizado sob o prisma da quantidade e proporção de lançamento na atmosfera. Porém ele representa 64% dos gases causadores do efeito estufa.

Estudos da Universidade Federal do Rio de Janeiro indicam que, para o crescimento projetado da população urbana brasileira para 2050, mantendo o padrão de mobilidade hoje vigente no Brasil, estima-se um incremento de mais de 50% no total de CO₂ emitido. Considerando o crescimento populacional combinado com um aumento da mobilidade, constata-se um acréscimo mais significativo, da ordem de 590%. Mesmo com o crescimento populacional, porém substituindo os combustíveis fósseis por biocombustíveis, verifica-se um incremento menor, de 165%. E, na melhor das hipóteses, admitindo o crescimento da população, porém mantendo-se no futuro o padrão atual brasileiro de mobilidade e apenas substituindo os combustíveis fósseis por biocombustíveis, verifica-se uma redução de 43% sobre as

emissões geradas pela situação atual. Além de diminuir o efeito estufa, a substituição do diesel de petróleo pelo biodiesel pode ser convertida em vantagens monetárias no mercado de carbono mundial.

Análises das séries de preço da tonelada equivalente de CO₂ indicam tendência de aumento do preço no mercado. No entanto, para as estimativas, considerou-se o valor estagnado de US\$ 10. Nessa perspectiva conservadora, ao longo de dez anos, apenas com o B10, o Brasil geraria aproximadamente US\$ 1 bilhão. Com o B20, esse valor seria de US\$ 2,9 bilhões. Ressalta-se que não há ainda uma definição concreta a respeito dos reais beneficiados com os créditos, mas, de maneira geral, os créditos pertencem ao investidor, que no caso seriam os donos das frotas que utilizariam caminhões abastecidos com a mistura, e evitariam as emissões de CO₂.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, podemos concluir que a produção de biodiesel proporciona ganho ambiental para todo o planeta, pois colabora para diminuir a poluição e o efeito estufa. Outro fator importante é que o biodiesel poderia diminuir também a dependência dos Estados Unidos na importação de petróleo e aumentar sua segurança energética. No Brasil, o aumento da produção no setor agrícola gerou mais empregos, devido ao fato do país ter ótimas condições climáticas e um vasto território, o que beneficia a produção do biocombustível.

Também em relação ao Brasil, vai gerar uma expressiva economia nas importações de petróleo, pois o país possui regiões propícias para o cultivo de matérias primas para a produção do Biodiesel, e com isso proporcionar mais empregos no campo, promovendo a inclusão social.

Contudo, o biocombustível ainda traz algumas desvantagens. Além disso, o país ainda não possui normas e especificações para a produção do biodiesel. Uma saída para este problema seria a adoção de normas mundiais preexistentes.

REFERÊNCIAS

Autor desconhecido. **Definição Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.biodieselmagazine.com>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

Autor desconhecido. **Biocombustíveis.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em: 15 mar. 2013

Autor desconhecido. **Vantagens e Desvantagens do Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.brasilbio.blogspot.com>>. Acesso em: 20 mar. 2013

Autor desconhecido. **Matérias primas para a produção Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com>>. Acesso em: 10 abr. 2013

Autor desconhecido. **Historia do Óleo Diesel.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com>>. Acesso em: 15 mai. 2012. 11 abr. 2013

Autor desconhecido. **Tipos de Óleo Diesel Comercializados no Brasil.** Disponível em: <<http://www.noticias.terra.com.br>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

Autor desconhecido. **Biodiesel no Brasil.** Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com.br>>. Acesso em: 17 jun. 2013

Autor desconhecido. **Biodiesel no Mundo.** Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

Autor desconhecido. **Demanda Brasileira.** Disponível em: <<http://www.midianews.com.br>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

Autor desconhecido. **Órgãos reguladores no Brasil.** Disponível em: <<http://www.tnsustentavel.com.br>>. Acesso em: 05 jul. 2013

Autor desconhecido. **Benefícios com o uso do Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.jornalcana.com.br>>. Acesso em: 06 jul. 2013.

Autor desconhecido. **Impactos do uso do combustível fóssil.** Disponível em: <<http://www.universofossil.blogspot.com.br>>. Acesso em: 06 jul. 2013

Autor desconhecido. **Efeito Estufa.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2013

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade.** Disponível em: <<http://www.books.google.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2013.