

UM PANORAMA DO BIODIESEL: NOVO COMBUSTÍVEL PARA O BRASIL

*FERREIRA, Mário Henrique Guimarães
OLIVEIRA, Daniele Lopes*

Resumo: Tendo em vista a introdução do biodiesel na cadeia energética do país, este trabalho, procura mostrar o atual panorama do biocombustível no Brasil e no mundo. Inicia-se com o que está sendo feito pela União Européia, Estados Unidos e outros países da Ásia, bem como os projetos futuros de pesquisas e uso deste combustível. As principais matérias-primas de cada região do Brasil, seus valores e capacidade de produção. Os problemas e desafios que terão que ser vencidos para que o biodiesel chegue até o consumidor; que atenda as proposta de um combustível social agricultura familiar e aproveitamento de terras não utilizadas para agricultura dealimentação. Ganhos ambientais, pois com a produção e uso do biodiesel diminui a emissão de CO₂ na atmosfera, habilitando o país para participar do

mercado de “crédito de carbono”.
Palavras – chave: combustível, meio-ambiente, energia.

Abstract: In view of the introduction of biodiesel in the energy chain of the country, this work shows the actual picture of bio-fuel in the world and in Brazil. Starts with what is being done by the European Union, the United States and other countries in Asia and the future projects of research and use this fuel. The main raw materials of each region of Brazil, their values and production capacity. The problems and challenges that must be overcome so that biodiesel will reach the customers, that meets the proposal for a fuel social family farming and use of land not used for food agriculture. Environmental gains, since the production and use of biodiesel reduces the emission of CO₂

in the atmosphere, enabling the country to participate in the market for “carbon credit”.

Key - words: fuel, environment, energy.

INTRODUÇÃO

Desde as eras mais remotas, o homem procurou meios para dominar a natureza e melhorar sua condição de vida nas cavernas, descobriu o fogo e com a lenha iniciou a primeira era energética, a qual durou vários séculos. A população aumentou e novas descobertas foram feitas, agora seria a vez dos minerais, descobriu-se então o carvão mineral. A população continuou a crescer e as necessidades aumentaram até descobrirem o petróleo, que por sua capacidade energética, permanece até os dias de hoje ou até suas reservas esgotarem, segundo Parente (2007). O que deverá

¹FERREIRA, Mário Henrique Guimarães. Graduando do curso de Administração de Empresas pela Faculdade Delta.

²Daniele Lopes Oliveira Mestre em Ecologia e Produção Sustentável-UCG, Graduada em Direito-UCG, especialista em Docência Superior-Faculdade Lions e Professora da Faculdade Delta (danielelopes_oliveira@hotmail.com). UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS. Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável. Campus II, Cx Postal 86. Av. Engler, Setor Jardim Mariliza, CEP: 74.605-010. Goiânia, Goiás. Brasil. (meps@ucg.br).

ocorrer nos próximos 50 anos, de acordo com os estudiosos do setor. Somando-se a isso, é sabido que a maioria das reservas conhecidas, encontram-se no Oriente médio, países que vivem em constantes conflitos políticos e religiosos. Tem-se também outras fontes de energia: a atômica que apesar de sua grande capacidade energética, ainda não tem solução para os problemas que surgem com a sua produção; a solar, a eólica, ainda são objetos de estudos e são pouco utilizadas, pois deve-se aprimorar mais sua produção em massa. Na década de 70 conforme Lima (2004), além da possibilidade das reservas de petróleo se esgotarem, houve ainda os sucessivos aumentos de preço dos barris deste combustível fóssil, levando o homem em busca de novas fontes alternativas de energia, gerando uma nova consciência mundial. Na maioria dos países, intensificaram os estudos para viabilização do uso de biomassa para fins energéticos, o biodiesel, e como há diversidade de matéria-prima para produção, é gerada uma independência a todos os países, cada qual a seu modo, necessita.

Há também os ganhos ambientais com a produção e uso do biodiesel, segundo Chiaranda et al (2007), com a redução da poluição do ar, as alterações climáticas diminuem, evitando os derramamentos de óleo e a geração de resíduos tóxicos, causadores do efeito estufa, beneficiando o planeta com um combustível limpo. Assim são gerados ganhos econômicos, pois a produção e uso do biodiesel podem ser enquadrados no Protocolo de Kioto e nas Diretrizes dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), possibilitando as vendas de cotas de

carbono. O biodiesel permite que se estabeleça um ciclo fechado de carbono, no qual o CO₂ é absorvido quando a planta cresce e é liberado quando o mesmo é queimado na combustão do motor.

No Brasil, a plantação de oleaginosas, para a extração do óleo vegetal, usado como matéria-prima na produção do biodiesel, vai gerar um número considerável de empregos no campo, principalmente nas regiões mais pobres do semi-árido nordestino, fazendo com que, as famílias permaneçam no campo, aumentando a renda das mesmas, evitando assim o êxodo rural, um dos grandes problemas das periferias das metrópoles. Isso gera também empregos em toda a cadeia produtiva, com as pesquisas nas universidades, fabricação de equipamentos para a produção do óleo e comercialização do produto. “Assim, a geração de empregos e distribuição de renda, passaria a caracterizar o produto como um combustível social” (MELLO et al, 2007, p. 28). Existe grande possibilidade de comercializar esse produto no mercado mundial, tendo em vista que em muitos países estão aumentando a porção de biodiesel junto ao diesel o que vai gerar um aumento na demanda para o uso desses combustíveis. Mas, há de se levar em conta que esses países também estão em busca de matérias-primas locais, onde os agricultores recebem subsídios do governo. Assim, “a existência de um mercado mundial de biodiesel ainda é incerta” (MELLO et al, 2007, p. 28). Diante de tudo que foi exposto o presente trabalho abordará o biodiesel, sua forma de comercialização, matérias-primas, os aspectos econômicos, ambientais e sociais, com o objetivo

de traçar um panorama do Biodiesel combustível no Brasil. Este trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva que têm por objetivo expor o problema tratado, tornando-o mais explícito. Esta pesquisa relata “o aprimoramento de idéias ou a descoberta de instituições” conforme Gil (2002, p. 41), onde seu planejamento é flexível, possibilitando vários aspectos relativos ao fato estudado: pesquisa bibliográfica e documental.

Quanto aos instrumentos de pesquisa, é utilizado o método qualitativo, que segundo Richardson (1999) exploram as técnicas de observação devido à complexidade do problema. A observação obtém da função de descobrir novos problemas, para isso, a investigação é um aspecto importante, mas, deverá organizar as informações ligadas a um sistema descritivo e aplicar categorias de pesquisadores e proceder à análise. Na análise da informação, de acordo com Richardson (1999, p. 89) “as técnicas estatísticas podem contribuir para verificar informações e reinterpretar observações qualitativas”.

Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado com uma série de etapas, que busca a formulação do problema proporcionando familiaridade com o estudo, bem como delimitação. Para obter as informações sobre o assunto serão utilizadas fontes como: livros; artigos; sites. Portanto, as fontes proporcionarão: leitura exploratória, reconhecimento do material; leitura seletiva, extração do que interessa na pesquisa; a leitura analítica com base nos textos selecionados irá ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de for-

ma que possibilitem as respostas ao problema de pesquisa e; leitura interpretativa, relacionando o que o autor afirma com o problema para o qual se propõe solução. Segundo Gil (2002) a pesquisa documental é com base em documentos, de fontes mais diversificadas e nenhum tratamento analítico.

2 O Biodiesel

O biodiesel é um combustível derivado de matérias primas vegetais ou animais. As matérias-primas vegetais são derivadas de óleos vegetais tais como soja, mamona, colza (canola), palma, girassol e amendoim, entre outros, e as de origem animal são obtidas do sebo bovino, suíno e de aves. Inclui-se entre as alternativas de matérias-primas os óleos utilizados em fritura (cocção). Esse combustível é utilizado para substituição do óleo diesel, em percentuais adicionados no óleo diesel ou integral, nos motores à combustão dos transportes rodoviários e aquaviários e nos motores utilizados para a geração de energia elétrica. O biodiesel compõe, junto com o etanol, importante oferta para o segmento de combustíveis. Ambos são denominados de biocombustíveis por serem derivados de biomassa (matéria orgânica de origem vegetal ou animal que pode ser utilizada para a produção de energia), menos poluentes e renováveis.

2.1 Os Antecessores do Biodiesel no Brasil e no mundo

Segundo Rathmann et al (2007), as preocupações com o esgotamento das reservas petrolíferas não são recentes e podem ser comprovadas com as experi-

ências de uso alternativo de combustíveis: na Europa, em 1900, o ensaio de Rudolf Diesel, em Paris, de um motor movido a óleos vegetais; 1937 – foi concedida a primeira patente para combustíveis obtidos a partir de óleos vegetais, em Bruxelas/Bélgica de nº. 422877; 1938 – Primeiro registro de uso de combustíveis de óleo vegetal para fins comerciais – ônibus de passageiros da linha Bruxelas/Loivana/Bel. Durante a guerra há inúmeros registros de uso comercial de combustível de óleo vegetal na “frota de guerra” entre muitas outras em todo o mundo. No Brasil a primeira patente de biodiesel foi registrada em 1980, pelo Dr. Expedito Parente, mas somente em agosto de 2003 a Portaria ANP 240 estabelece a regulamentação para a utilização de combustíveis sólidos, líquido ou gasosos não especificados no país e em dezembro do mesmo ano por Decreto o Governo Federal institui a Comissão Executiva Interministerial CEI e o Grupo Gestor, encarregados da implantação das ações para a produção e uso do biodiesel; 24.03.2005 – Inauguração da primeira usina e posto revendedor de biodiesel em

Belo Horizonte/MG .

2.2 Principais Produtores e Consumidores

“O principal mercado produtor e consumidor de biodiesel é a União Européia, que vem fabricando o produto em larga escala desde 1992” (MELLO et al, 2007, p. 29). Com a necessidade que o continente atinja as metas de emissão de gases, de acordo com o Protocolo de Kyoto, o Parlamento Europeu estipulou que até 2010 a adição de biodiesel no diesel será de 5,7% e com propostas de aumentar mais essa proporção em 2020 para até 20%. Para isso, os produtores recebem incentivos de 45 euros por hectares das Instituições Europeias para as “culturas energéticas”, desde que sejam cultivadas em áreas que antes eram deixadas em segundo plano. Atualmente conta 241 plantas industriais e com uma produção em de 5.713 milhões de toneladas em 2007, e os principais países produtores são: Alemanha, França, Itália, Áustria e Portugal, segundo EBB – European Biobiesel Board (2007). Conforme ilustrado no gráfico 1.

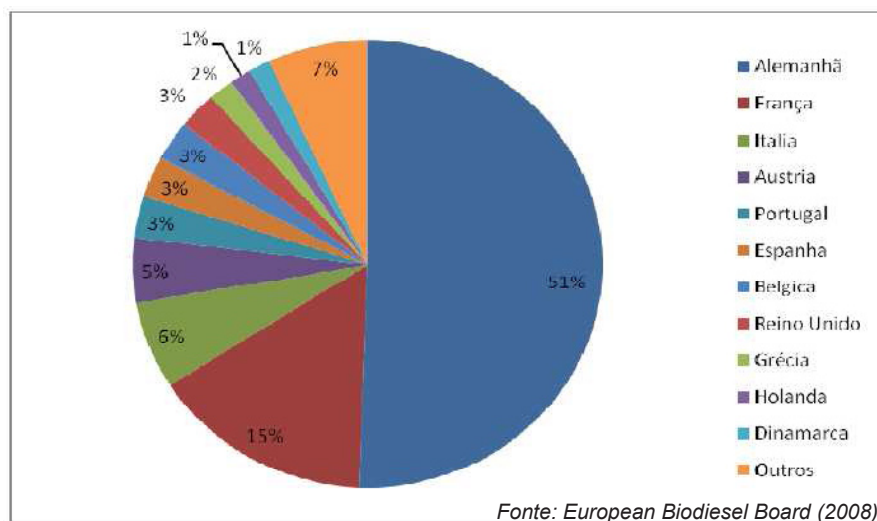


Gráfico 1 - Produção de biodiesel na União Européia em 2007

Na Alemanha, o maior produtor mundial, as primeiras toneladas de biodiesel foram produzidas em 1991, numa pequena usina próxima a cidade de Leer (CHIARANDA et al, 2005). Nesse país, as principais matérias-primas para a produção do biodiesel são: a canola, que os agricultores plantam para nitrogenar naturalmente o solo exaurido daquele elemento e a colza, semente de uma variedade de couve. Depois de produzido, segundo Lima (2005), o biodiesel é distribuído para os postos na forma pura. Esses postos contam com uma bomba com dois bicos, uma para óleo diesel de petróleo e a outra com selo verde para biodiesel, os usuários misturam o biodiesel com o diesel nas mais diversas proporções. O governo alemão criou um imposto, ecologicamente justificado, que aumenta a taxa paga pelo comércio de diesel derivado do petróleo, transferindo esses custos da poluição para os poluidores (CHIARANDA et al, 2005). O biodiesel tem isenção de tributos em toda a cadeia produtiva, diminuindo o preço do combustível limpo (LIMA, 2004). Com capacidade de 872 milhões de litros em 2007, a França é o segundo maior produtor mundial de biodiesel. As motivações para a produção do combustível na França são semelhantes aos adotados na Alemanha, só que na França o combustível é fornecido no posto já misturado com o óleo diesel de petróleo na proporção atual de 5% (Lima, 2004). O governo francês quer triplicar a capacidade de produção interna, na intenção de competir com a Alemanha. Para isso, deve aumentar a isenção fiscal, como forma de estimular a indústria. Atualmente, os ônibus urbanos franceses

consomem uma mistura com até 30% de biodiesel, representando grande parte da demanda interna (MELLO et al, 2007). Em terceiro lugar no ranking do biodiesel está a Itália. O biodiesel italiano é produzido principalmente usando o óleo de colza, que é importado da França ou da Alemanha, ou de soja que também é importado, tendo em vista que a produção interna é insignificante. O fato das matérias-primas utilizadas na produção do biodiesel italiano serem importadas levou o governo do país a reduzir em 50% os incentivos fiscais à produção do combustível a partir de 2005. O que poderá comprometer a produção nos próximos anos (MELLO et al, 2007).

Os Estados Unidos estão em quarto lugar no ranking dos países produtores de biodiesel (MELLO et al, 2007). A produção americana que está baseada em pequenos produtores atualmente contam com 165 plantas além de 12 em fase de construção industriais (Biodiesel Magazine 2007), segundo a National Biodiesel Board os EUA produziram 450 milhões de galões em 2007. No Canadá, o biodiesel está nos primeiros estágios de desenvolvimento de seu mercado, algumas companhias de ônibus de Toronto estão fazendo testes com biodiesel importado devido aos grandes benefícios ambientais. O governo federal estabeleceu uma meta de produção de 500 milhões de litros de biodiesel por ano até 2010, de acordo com Canada's Climate Change Action Plan. (CHIARANDA et al, 2005). Os Argentinos iniciaram seu programa de produção de biodiesel em 2001 e diversos projetos estão em andamento. O biodiesel é produzido principal-

mente da soja e do girassol, e tem incentivo fiscal do governo por 10 anos em toda a cadeia produtiva do biodiesel (CHIARANDA et al, 2005). No Japão as empresas locais produzem o biodiesel a partir da reciclagem do óleo de cozinha. Os experimentos com biodiesel iniciaram-se na década de 70, justamente pelos problemas causados pelo óleo residual ao lago "Biwa" e este problema foi resolvido quando descobriram que tal óleo poderia ser transformado em diesel, atual biodiesel (CHIARANDA et al, 2005).

Na Malásia foi implementado um programa para a produção de biodiesel a partir do óleo de palma de dendê, o país é o maior produtor desse óleo, com produtividade de 5.000 kg de óleo por hectare/ano (LIMA, 2004). A construção da primeira usina foi concluída em 2008 e tem capacidade de 5.000 toneladas por mês, visando à exportação do produto, principalmente para a Europa (MELLO et al, 2007). A Austrália possui algumas usinas de biodiesel produzindo em larga escala, a partir do óleo de cozinha reciclado, com uma capacidade de produção de 20 milhões de litros/ano de acordo com Mello et al (2007).

Na China, o biodiesel é produzido a partir do óleo de canola e do óleo de fritura usado, atendendo as especificações similares à Americana. A Empresa Hainan Zhenghe Bio Energy Company, investiu USD 5 milhões em uma planta industrial para produzir 45 mil toneladas de biodiesel, utilizando óleo de fritura usado. A China National Offshore Oil Corporation (CNOOC), terceira maior empresa de petróleo chinesa, firmou um acordo com uma exportadora de óleo de palma da

Malásia para fornecer biodiesel e está construindo uma planta na ilha Hainan com previsão de conclusão em 2009, sul da China, com capacidade de 120 mil toneladas/ano, segundo Prates et al (2007). De acordo com Lima (2005), vários outros países têm demonstrado interesse no biodiesel, seja para produzir, comprar ou consumir, como é o caso da Tailândia, Índia, Coréia do Sul, Filipinas e Taiwan.

3 O Biodiesel no Brasil

O Brasil dispõe de conhecimento em diversidades na agricultura, isso disponibiliza vantagem competitiva, além disso, o país tem o solo rico e possui uma imensa parte territorial. Isso pode ser aproveitado positivamente para a produção do biodiesel.

“O Brasil pela sua imensa extensão territorial, associadas às excelentes condições edafoclimáticas, é considerado um dos países mais propícios para a exploração e expansão de biomassa para fins alimentares, químicos e energéticos, pois além da área já ocupada pelas atividades agropecuárias, o país ainda dispõe de, aproximadamente, 140 milhões de hectares agricultáveis, tornando-o um dos únicos, senão o único país do mundo capaz de expandir sua produção para os mais variados fins, incluído a de oleaginosas, segundo a Federação da agricultura do Estado de São Paulo (FAESP). Confirmação que também veio na divulgação de estudos da National Biodiesel Board, afirmando que o Brasil tem condições de liderar a produção mundial de biodiesel, possibilitando a substituição de 60%

da demanda mundial de óleo diesel mineral (MELLO et al, 2007, p. 31-32)”.

Com a vasta diversidade de oleaginosas e a fácil adaptação ao solo, o Brasil já está um passo a frente de muitos outros países. Com estudos, subsídios e tecnologia suficientes brevemente o país pode liderar o mercado de biodiesel, assim como aconteceu com o Etanol.

3.1 Matérias - primas utilizadas na produção de biodiesel

As principais matérias-primas para a produção do biodiesel a partir de óleos vegetais, segundo Chiaranda et al (2005) são: soja, milho, girassol, amendoim, algodão, canola, mamona, pinhão

gorduras residuais, que têm como fonte de captação, lanchonetes e cozinhas industriais, com capacidade de 30 milhões de litros por ano e esgotos municipais, pois a nata que é encontrada nos mesmos é rica em matéria graxa, além das águas residuais nas indústrias alimentícias. Com exceção da soja, que corresponde a 90% da produção agrícola de óleos vegetais,

as demais oleaginosas não puderam ter seu potencial produtivo avaliado, pois a maioria das culturas tem caráter extrativista, apesar do país ter um grande potencial agrícola. O dendê, côco, girassol e a mamona são as principais opções, segundo Mello et al (2007). A Tabela 1 apresenta algumas características de culturas oleaginosas com potencial de uso para fins energéticos.

Espécie	Origem do Óleo	Conteúdo do Óleo (%)	Ciclo de Máxima Eficiência (anos)	Meses de Colheita	Rendimento (tonelada óleo/há)
Dendê (Palma)	Fruto	20,0	8	12	3,0 - 6,0
Abacate	Fruto	7,0 - 35,0	7	12	1,3 - 1,5
Coco	Amêndoa	55,0 - 60,0	7	12	1,3 - 1,9
Babaçu	Grão	66,0	7	12	0,1 - 0,3
Girassol	Grão	38,0 - 48,0	Anual	3	0,5 - 1,9
Colza/Canola	Grão	40,0 - 48,0	Anual	3	0,5 - 0,9
Mamona	Grão	43,0 - 45,0	Anual	3	0,5 - 0,9
Amendoim	Grão	40,0 - 43,0	Anual	3	0,6 - 0,8
Soja	Grão	17,0	Anual	3	0,2 - 0,4
Algodão	Grão	15,0	Anual	3	0,1 - 0,2

Fonte: Adaptado de FAESP apud CHIARANDA et al (2005, p. 8)

TABELA 1 – Características de Culturas Oleaginosas

manso, babaçu, palma e amêndoa de dendê, macaúba, coco da praia, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, de tomate e nabo forrageiro. O biodiesel ainda pode ser produzido a partir de outras matérias-primas, tais como: gorduras animais – sebo bovino, óleos de peixes, óleo de mocotó, banha de porco, entre outros. Existem também, os óleos de

De acordo com Chiaranda et al (2005), destaca-se as principais oleaginosas para a produção do biodiesel:

- Mamona - nativa da África, é rústica e é considerada em muitos trabalhos como uma cultura de sequeiro de alto destaque. No semi-árido Nordeste, é uma das principais fontes de óleo vegetal e se presta para a agricultura familiar, apresentando uma eleva-

da economia. A torta resultante da extração do óleo de mamona é ótima para adubo, encontrando aplicações na fruticultura, horticultura e floricultura, atividades importantes e crescentes nos perímetros irrigados nordestinos. Estudos realizados pelo Centro Nacional do Algodão- CNA, da Empresa de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, vem disponibilizando cultivares de alta produtividade;

- Dendê - começa a produzir após cinco anos de plantio e sua cultura apresenta alta produtividade, cerca de 5.000 kg de óleos por hectare/ano e é uma importante fonte de óleo vegetal, o que equivale a 25 vezes maior que o da soja;

- Coco de Babaçu - a produtividade de óleo é baixa no total, pois a amêndoa representa apenas 7% do peso da fruta. Assim, esse vegetal não pode ser considerado uma espécie oleaginosa. O que o coloca como uma possibilidade de aproveitamento e quantidade de palmeiras do babaçu, cerca de 17 milhões de hectares de floresta e a possibilidade de aproveitamento integral de seus constituintes. Das amêndoas, pode-se extrair o óleo; a torta pode ser destinada à ração animal; o caroço pode ser usado como matériaprima na produção de metanol, importante insumo do biodiesel; a casca pode ser empregada como combustível para geração de calor e eletricidade;

- Nas outras regiões do país tem-se: a soja, algodão e amendoim com grande teor de óleo vegetal, e que por serem plantadas em grandes escalas e mecanizadas, mostraram-se suficientes para abastecer o ano todo o mercado produtor de biodiesel;

- Girassol - destaca-se na re-

gião sudeste, mostrando-se viável, não somente pela ótica econômica, pois é uma cultura intermediária entre as culturas anuais, isto é, plantado durante as entre safras de outras culturas, como o milho e a soja, mas também no aspecto ambiental, como conservação do solo e controle de pragas e doenças. Em cada estado e região do país está sendo avaliado, pelo Ministério da

Agricultura - MA o desenvolvimento das cadeias produtivas de diferentes óleos vegetais. Assim, a produção de biodiesel deve respeitar a especificidade de cada região produzindo o que, de certa maneira lhe proporcionará uma vantagem econômica maior conforme mostrado na Figura 1 apresenta o custo da matéria prima com o custo de produção agrícola e o custo da matéria-prima comprada no mercado:

Custo da matéria-prima com o custo da produção agrícola mercado



Fonte² : CEPEA – Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada

Custo da matéria-prima comprada no

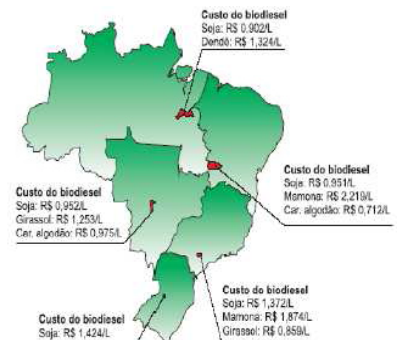


FIGURA 1 – Custo da matéria prima comprada no mercado - Safra 2004/05

3.1 Processos industriais para a produção do biodiesel

Há dois processos para obtenção do biodiesel: A transesterificação e o craqueamento térmico:

A transesterificação é a reação de um lipídio com um álcool para formar ésteres e um subproduto,

o glicerol (ou glicerina) [...], um catalisador é normalmente usado para acelerar a reação, podendo ser básico, ácido ou enzimático. O hidróxido de sódio é o catalisador mais usado, tanto por razões econômicas,

como pela disponibilidade no mercado [...]. Somente álcool simples, tais como o metanol, etanol, propanol, butanol e amil-álcool podem ser usados. O metanol é o mais usado, por razões de natureza física e química, contudo o etanol está se tornando mais popular, pois ele é renovável e muito menos tóxico. Lima (2004, p. 17).

O craqueamento térmico, num reator trabalhando a altas temperaturas promove a quebra das moléculas e um catalisador remove os compostos oxigenados corrosivos (LIMA, 2005).

3.2 Produção de biodiesel com óleos residuais

“Da mesma maneira, pode-se obter biodiesel proveniente de óleo vegetal usado na fritura (RABELO et al, 2001, p. 3). Segundo Chiaranda et al (2007) no Japão, na década de 70, houve sérios pro-

blemas com o óleo de cozinha que poluía o lago “Biwa”, sendo realizados estudos para reutilizar estes óleos, descobrindo o biodiesel para fins energéticos. Após isto, a cidade de Kioto, desde 1997, tem um projeto intitulado Kioto City’s biodiesel Project, onde o óleo é recolhido em 825 localidades na cidade que é reciclado e usado nos caminhões de Kyoto. Outra usina que começou operar em 2004, coleta cerca de 130.000 litros de óleo usado. No Brasil, segundo Rabelo et al (2001), algumas empresas com o objetivo de conseguir o certificado ISO 9000 e principalmente a ISO 14000, por ser mais rigorosa no controle ambiental, precisam se preocupar com os resíduos de suas atividades, tanto por razões econômicas como por razões ambientais e com apoio da organização ZERI – Zero Emissions Research Initiative estão utilizando esses resíduos como matéria-prima em outro processo. As indústrias do ramo alimentício vendem o óleo usado para fabricação do sabão, que utiliza o mesmo processo da fabricação do biodiesel, e às vezes usado, de forma imprópria para a fabricação de ração animal, mas grande parte desse óleo não é coletado e acaba sendo jogado na rede de esgoto ou no solo, estima-se que seja jogado por mês 100 toneladas desse resíduo no meio ambiente.

3.3 O Motor ideal

Segundo Dias (2007), a adaptação do biodiesel aos motores diesel da frota existente apresenta alguns problemas que comprometem uma pequena parcela de sua eficiência quando utiliza apenas o diesel. Algumas de suas características de viscosidade melhoram

a performance, mas outras de solvente e de oxidação ainda não estão devidamente tratadas para uso do B100. Em motores mais usados, seria conveniente uma limpeza de todo o depósito acumulado e troca de componentes de plástico e de borracha que podem se degradar em contato com o biodiesel. Esses fatos sugerem um caminho de adaptação tecnológica semelhante ao que ocorreu no Brasil com os carros movidos exclusivamente a álcool hidratado. A mistura de pequenas porcentagens, 2% e 5%, geram poucos ganhos na redução de emissão de partículas, e quando chegam a 20% com ganhos mais significativos é o acréscimo de custo que preocupa o agente regulador, especialmente quando sugerido para grandes centros metropolitanos. Por essa razão, muitas das experiências em curso são recomendadas para o uso em frotas cativas. Existem evidências de que motores a diesel de gerações mais antigas, com pré-câmara de combustão, são muito menos sensíveis a essas características de instabilidade do biodiesel, mas não estão mais nas linhas de produção modernas.

3.4 Legislação

Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Através da Medida Provisória nº 214/2004, resultado de uma parceria do um Grupo do Trabalho Interministerial – GTI e duas Associações empresarias, a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFEVEA) e a Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (ABIOVE) foi criado o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) e o biodiesel

deixou, após anos de pesquisa, de ser apenas um combustível experimental. O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) volta-se, de forma declarada, a integrar agricultores familiares à oferta de biocombustíveis e, por aí, contribuir ao fortalecimento de sua capacidade de geração de renda. E pretende fazê-lo em modalidades produtivas que evitem a monocultura e permitam o uso de áreas até então pouco atrativas. É verdade que, da mesma forma que na cana-de-açúcar, há uma febre de investimentos estrangeiros também na produção de biodiesel. Não é menos certo que a soja - produto já consolidado e cultivado freqüentemente com base em grandes e monótonas extensões territoriais representa a maior parte da oferta de matérias-primas para a produção de biodiesel. Segundo Abramovay, Magalhães (p. 2, 2007). A partir de 2005 com o decreto de lei 11.097, de 13 de Janeiro de 2005 passou a ser usado autorizado adicionar proporção de 2% de biodiesel na mistura com o óleo diesel e em 2008 essa porção passaria a ser obrigatória, porem houve uma alteração e partir de 01 de Julho de 2008 devido a resolução numero 2 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) passou a ser obrigatório adicionar 3% e em 2013 essa proporção deverá ser de 5% (cinco por cento). Para que se alcance uma produção de biodiesel necessária, foi criado o decreto nº. 5.297/2004, onde dispõem dê:

1 – Cria condições de financiamento especiais para as regiões mais pobres;

2 – Dispõe sobre:

a) Os coeficientes de redução das alíquotas das contribuições

para o PIS/PASEP e da COFINS incidente na produção e na comercialização de biodiesel;

b) Os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas;

c) Dá outras providências.

3 – Cria o selo “Combustível Social”, que será concedido para:

a) Promover a inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da agricultura familiar - PRONAF, que lhe forneçam matéria-prima;

b) Comprovar regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF.

De acordo Lima (2005), os incentivos fiscais para a produção de biodiesel no Brasil, serão aplicados de acordo com a matéria-prima utilizada, por região e o tipo de agricultura que forneceu a usina. Os mesmos têm o objetivo de gerar o efeito multiplicador, atingindo as regiões de pouca produtividade. Com isso, propõe-se aos investidores de usinas de biodiesel, uma garantia de novos fornecedores agrícolas, sem afetar as demais produções geradas no país e redução no custo. Regulamento da ANP Resolução Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP) nº 42, entre outras coisas, estabelecem:

a) Os procedimentos de controle de qualidade na produção do biodiesel;

b) As normas para instalação e Tancagem do Transportador Retalhista – TRR, assim como a análise de qualidade dos produtos que o TRR deverá fazer no ato do recebimento do produto;

c) A regulamentação para a importação de óleo diesel e biodiesel

d) Como o posto revendedor deve proceder quanto à exibição ou não da marca do

distribuidor do produto que revende.

e) As normas para exportação do biodiesel.

• Comprovar regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedor - SICAF para promover a inclusão social dos agricultores familiares, o produtor de biodiesel deve: Adquirir de agricultor familiar à matéria-prima para a produção do biodiesel.

• Celebrar contratos como os agricultores familiares, especificando as condições comerciais que garantam renda e prazos compatíveis com a atividade.

• Assegurar assistência e capacidade técnica aos agricultores familiares.

• O selo “combustível social” poderá com relação ao produtor de biodiesel:

• Conferir direito a benefícios de políticas públicas específicas voltadas para promover a produção de combustíveis renováveis com inclusão social e desenvolvimento regional;

• Ser utilizado para fins de promoção comercial de sua produção.

3.5 Custo na produção do biodiesel

Segundo Prates et al (2007), o Brasil dispende de boa insolação, clima tropical e terras abundantes, obtêm custos inferiores aos dos países produtores de clima temperado na América do Norte e Europa. Por ser um mercado ainda nascente, espera-se a exemplo do que ocorreu com o álcool, que os custos, ao longo dos anos

possam ser reduzidos através da realização de pesquisas, principalmente no que se refere à utilização de oleaginosas que estão à margem do agro-negócio (pinhão manso, dendê, caroço de algodão e babaçu, entre outros). Segundo CEPEA (2006), no custo de produção do biodiesel é clara a importância do aproveitamento dos sub-produtos. Na maioria dos casos o farelo e a torta gerados na extração do óleo representam prejuízo, por serem produzidos em grande escala. Já os sub-produtos do processo de elaboração do biodiesel, como a glicerina e o álcool hidratado que as usinas poderão comercializar, são superavitários. Outro custo que não pode ser esquecido é o administrativo, que envolve desde a mão-de-obra especializada até a infra-estrutura.

O preço relativo da gasolina em relação ao diesel foi determinado para gerar muito lucro no primeiro, capaz de pagar um subsídio cruzado suficiente para a prática de um baixo preço no segundo produto. O preço do diesel entra na planilha de custos de toda a estrutura industrial e como tal deveria ser mantido baixo para facilitar a industrialização por substituição sucessiva das importações. Por décadas mantemos o preço da gasolina acima do mercado internacional e o diesel abaixo de sua cotação média, a grosso modo, 20% acima e 2% abaixo, respectivamente. Isso facilitou em muito a remuneração requerida pelo álcool carburante porque este estava protegido pelo teto da gasolina. E agora para o biodiesel complica por causa do piso baixo do preço do diesel (PRATES, 2007).

Em 2005, o Grupo Gestor percebeu a necessidade de antecipar

a comercialização de biodiesel e por isso o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) por meio de resolução autorizou a realização de leilões públicos pela ANP, sob assessoria técnica do Ministério de Minas e Energia (MME). Nessa Resolução estão autorizados a comprar o biodiesel os produtores e importadores de diesel mineral, com fornecimento provido pelos produtores que possuam o selo combustível social. Em novembro de 2005 foi realizado o primeiro leilão de biodiesel, que resultou na compra de 70 mil m³, para entrega em 2006. Os preços finais obtidos, com incidência de PIS/PASEP e COFINS e sem ICMS, variaram de R\$ 1,80/l e R\$ 1,92/l. Ao longo de 2006, houve algumas dificuldades na entrega do biodiesel aos compradores e dificuldades de logística para o recebimento dos primeiros lotes e distribuição do biodiesel. Seguiram outros leilões, sendo que no quarto, foi colocado a venda 550 mil m³, comprados a um preço médio de R\$ 1,747/l. Ressalta-se que apesar do grande número de interessados na venda do produto, os deságios não foram significativos. Assim, os preços ofertados nos leilões foram elevados frente ao preço do diesel mineral, pois seu preço na refinaria com incidência de PIS/PASEP e COFINS e sem ICMS, é de cerca de R\$ 1,35/l.

3.6 Os Problemas e Desafios na Produção e Uso do Biodiesel

Por ser um novo mercado no Brasil, os desafios para a produção do biodiesel são inúmeros. Todo início apresenta dificuldades para sair do papel, foram realizados diversos estudos e até mesmo

alterações da obrigatoriedade do biodiesel no diesel, pois não haviam ofertantes suficientes para atender a demanda. Além disso, o Brasil prevê utilizar a matéria-prima de regiões que deverá dificultar o processo no setor logístico, onde é necessário avaliar se os diferentes modais conseguirão dar conta de atender ao grande volume de matéria-prima e o produto acabado, conforme (FLEURY et al 2000). 2.8.1. Quanto à produção e fornecimento das matérias-primas De acordo com Mello et al (2007), destaca-se os problemas quanto ao fornecimento das matérias-primas:

a. Mamona: a tecnologia e o manejo dessa cultura na região norte e nordeste é inadequada, e devido ao uso do óleo na indústria química, o preço no mercado internacional é muito elevado, tornando muito alto o preço final do biodiesel produzido a partir deste óleo;

b. Babaçu: sua produção é baseada no extrativismo, pouco organizada;

c. Soja: é a que apresenta maior disponibilidade, pois há cultura extensiva e mecanizada, porém, com a exportação do grão, do farelo ou do próprio óleo para o mercado internacional, seu consumo é inviabilizado na produção do biodiesel;

d. Outras matérias-primas como o nabo forrageiro, o girasol, a borra do processo siderúrgico, borra de refino do óleo de soja e o sebo bovino, por não possuir estrutura de mercado, não se garantem quanto a seu fornecimento;

e. O dendê é a cultura com maior desempenho, com práticas e manejos ecológicos e socialmente corretos, porém sua produção se

baseia no extrativismo feito pelos assentados, que fazem o cultivo e a coleta do produto, criando possíveis riscos de conflitos;

f. As demais fontes de matérias-primas, derivada de gordura animal e de óleos residuais, ainda dependem de estrutura para seu fornecimento e processamento.

Desafios na Cadeia Produtiva do Biodiesel

Segue-se abaixo alguns desafios na cadeia produtiva do biodiesel conforme Mello et al (2007):

a. O cumprimento da legislação como foi proposto no PNPB, definiu que a partir de 1 de Julho de 2008 seja obrigatório à mistura de 3% de biodiesel ao diesel, pois

essa é a garantia de mercado para o produto;

b. O agente ou órgão responsável pela mistura do biodiesel com diesel do petróleo, define que quanto mais reduzidos forem esses agentes, menor será a possibilidade de falhas nos procedimentos operacionais, mas por outro lado se houver vários agentes, a distância entre a produção do biodiesel e onde se efetuará a mistura, diminuirá;

c. O custo do transporte depende da localização das áreas de produção da matéria-prima e das usinas de produção do biodiesel e o local onde se dará a mistura deste com o diesel de petróleo, segundo Fleury et al (2000) o transporte representa 60% do custo logístico, no que reflete duas ou três vezes no lucro, como é o caso de combustíveis;

d. O transporte do biodiesel do local de produção até os centros de mistura, representa uma demanda para as cargas inflamáveis;

veis e um custo a mais a ser adicionado ao preço do biodiesel, sendo necessário um estudo para avaliação da frota de caminhões tanques disponíveis e um eventual financiamento para aquisição e renovação da mesma;

e. A competitividade do biodiesel com diesel de petróleo, só será possível se nos próximos anos o preço final para o consumidor não sofrer grandes alterações com a mistura desse biocombustível; que só será possível se houver isenção de imposto em toda cadeia produtiva e grandes investimentos em tecnologia para viabilizar a produção com custos inferiores e garantia de mercado para o aproveitamento dos subprodutos;

f. A necessidade de pesquisas para aumentar o potencial de produção das oleaginosas, evitando que se utilizem novas áreas agrícolas, indica também, plantas mais aptas para cada região produtora. Os altos custos de produção poderão desestimular os investidores;

g. Outro fator importante que se deve ser analisado é a questão da agricultura familiar, que apesar do governo ter inserido cerca de 20.000 famílias, a produção de matérias-primas ainda é irrisória;

h. Outro problema da inclusão social e desenvolvimento regional é o alto custo de infra-estrutura logística, a maior parte das unidades de produção estão nas regiões norte e nordeste do país, e os centros de mistura do biodiesel com o diesel estão na região centro sul, os custos de distribuição são muito elevados, uma solução seria destinar a produção local para substituir o diesel na produção de energia elétrica;

i. As lavouras de dendê e soja estão invadindo as florestas tropi-

cais;

j. Grande volume de glicerina, todo o mercado de óleo químico será afetado, e haverá um grande impacto ambiental se for descartada na natureza.

Produção Nacional de Biodiesel Puro – B100

O setor está mais aquecido, e apesar de todos os problemas e desafios, encerrou o ano de 2007 com 1,2 bilhões de reais investidos. Os projetos de investimentos em biodiesel do BNDES foram em torno de 256 milhões de reais. Entre as operações aprovadas constam a BSbio, em Passo Fundo/RS com 28,7 milhões; a Bertin, em Lins/SP com 14,6 milhões e a Caramuru em Rondonópolis/MT com 42 milhões, de acordo (PIMENTEL, OLIVEIRA, 2006). Em março de 2007, a agroindustrial Caramuru colocou em funcionamento uma usina em Mato Grosso, com capacidade de produzir 100 milhões de litros por ano, a partir do esmagamento de soja, nabo forrageiro, pinhão manso e girassol. A Caramuru será multióleo, mas inicialmente ela produz a partir do óleo de soja, apesar do percentual de óleo de girassol ser equivalente ao dobro, mas seu custo é maior e sua utilização e das outras matérias-primas dependem da produção e da competitividade econômica. A produção da Agroindustrial Caramuru equivale a 8% do volume nacional estimado para 2008. O Grupo Bertin inaugurou em setembro de 2007 sua planta em Lins para fabricar o combustível com sebo de gado, com objetivo de produzir 115 milhões de litros, além de abastecer sua frota de 700 caminhões o excedente será

vendido no mercado. A Petrobrás que nunca entrou na produção de álcool, investiu US\$ 227 milhões e anunciou que em 2011 quer ser líder na produção de biodiesel no país e aprovou a construção de três usinas, sendo uma em Minas Gerais, uma na Bahia e uma no Ceará. Outras multinacionais do agro negócio, como a Americana ADM, também começaram a operar com uma usina em Rondonópolis - MT. A francesa Dreyfus e as americanas Cargil e Bunge, planejam entrar no negócio no próximo ano (PADUAN, 2007).

Ano Investimento

De acordo com Mello et al (2007), destaca-se os problemas quanto ao fornecimento das matérias-primas:

a. Mamona: a tecnologia e o manejo dessa cultura na região norte e nordeste é inadequada, e devido ao uso do óleo na indústria química, o preço no mercado internacional é muito elevado, tornando muito alto o preço final do biodiesel produzido a partir deste óleo.

b. Babaçu: sua produção é baseada no extrativismo, pouco organizada;

c. Soja: é a que apresenta maior disponibilidade, pois há cultura extensiva e mecanizada, porém, com a exportação do grão, do farelo ou do próprio óleo para o mercado internacional, seu consumo é inviabilizado na produção do biodiesel;

d. Outras matérias-primas como o nabo forrageiro, o girassol, a borra do processo siderúrgico, borra de refino do óleo de soja e o sebo bovino, por não possuir estrutura de mercado, não se garantem quanto a seu fornecimen-

to;

e. O dendê é a cultura com maior desempenho, com práticas e manejos ecológicos e socialmente corretos, porém sua produção se baseia no extrativismo feito pelos assentados, que fazem o cultivo e a coleta do produto, criando possíveis riscos de conflitos;

f. As demais fontes de matérias-primas, derivada de gordura animal e de óleos residuais, ainda dependem de estrutura para seu fornecimento e processamento.

Desafios na Cadeia Produtiva do Biodiesel

Segue-se abaixo alguns desafios na cadeia produtiva do biodiesel conforme Mello et al (2007):

a. O cumprimento da legislação como foi proposto no PNPB, definiu que a partir de 1 de Julho de 2008 seja obrigatório à mistura de 3% de biodiesel ao diesel, pois essa é a garantia de mercado para o produto;

b. O agente ou órgão responsável pela mistura do biodiesel com diesel do petróleo, define que quanto mais reduzidos forem esses agentes, menor será a possibilidade de falhas nos procedimentos operacionais, mas por outro lado se houver vários agentes, a distância entre a produção do biodiesel e onde se efetuará a mistura, diminuirá;

c. O custo do transporte depende da localização das áreas de produção da matéria-prima e das usinas de produção do biodiesel e o local onde se dará a mistura deste com o diesel de petróleo, segundo Fleury et al (2000) o transporte representa 60% do custo logístico, no que reflete duas ou três vezes no lucro, como é o caso de combustíveis;

d. O transporte do biodiesel do local de produção até os centros de mistura, representa uma demanda para as cargas inflamáveis e um custo a mais a ser adicionado ao preço do biodiesel, sendo necessário um estudo para avaliação da frota de caminhões tanques disponíveis e um eventual financiamento para aquisição e renovação da mesma;

e. A competitividade do biodiesel com diesel de petróleo, só será possível se nos próximos anos o preço final para o consumidor não sofrer grandes alterações com a mistura desse biocombustível; que só será possível se houver isenção de imposto em toda cadeia produtiva e grandes investimentos em tecnologia para viabilizar a produção com custos inferiores e garantia de mercado para o aproveitamento dos subprodutos;

f. A necessidade de pesquisas para aumentar o potencial de produção das oleaginosas, evitando que se utilizem novas áreas agrícolas, indica também, plantas mais aptas para cada região produtora. Os altos custos de produção poderão desestimular os investidores;

g. Outro fator importante que se deve ser analisado é a questão da agricultura familiar, que apesar do governo ter inserido cerca de 20.000 famílias, a produção de matérias-primas ainda é irrisória;

h. Outro problema da inclusão social e desenvolvimento regional é o alto custo de infra-estrutura logística, a maior parte das unidades de produção estão nas regiões norte e nordeste do país, e os centros de mistura do biodiesel com o diesel estão na região centro sul, os custos de distribuição são muito elevados, uma solução seria destinar a produção local para

substituir o diesel na produção de energia elétrica;

i. As lavouras de dendê e soja estão invadindo as florestas tropicais;

j. Grande volume de glicerina, todo o mercado de óleo químico será afetado, e haverá um grande impacto ambiental se for descartada na natureza.

3.7 Produção Nacional de Biodiesel Puro – B100

O setor está mais aquecido, e apesar de todos os problemas e desafios, encerrou o ano de 2007 com 1,2 bilhões de reais investidos. Os projetos de investimentos em biodiesel do BNDES foram em torno de 256 milhões de reais. Entre as operações aprovadas constam a BSbio, em Passo Fundo/RS com 28,7 milhões; a Bertin, em Lins/SP com 14,6 milhões e a Caramuru em Rondonópolis/MT com 42 milhões, de acordo (PIMENTEL, OLIVEIRA, 2006). Em março de 2007, a agroindustrial Caramuru colocou em funcionamento uma usina em Mato Grosso, com capacidade de produzir 100 milhões de litros por ano, a partir do esmagamento de soja, nabo forrageiro, pinhão manso e girassol. A Caramuru será multióleo, mas inicialmente ela produz a partir do óleo de soja, apesar do percentual de óleo de girassol ser equivalente ao dobro, mas seu custo é maior e sua utilização e das outras matérias-primas dependem da produção e da competitividade econômica. A produção da Agroindustrial Caramuru equivale a 8% do volume nacional estimado para 2008. O Grupo Bertin inaugurou em setembro de 2007 sua planta em Lins para fabricar o combustível

com sebo de gado, com objetivo de produzir 115 milhões de litros, além de abastecer sua frota de 700 caminhões o excedente será vendido no mercado. A Petrobrás que nunca entrou na produção de álcool, investiu US\$ 227 milhões e anunciou que em 2011 quer ser líder na produção de biodiesel no país e aprovou a construção de três usinas, sendo uma em Minas Gerais, uma na Bahia e uma no Ceará. Outras multinacionais do agronegócio, como a Americana ADM, também começaram a operar com uma usina em Rondonópolis- MT. A francesa Dreyfus e as americanas Cargil e Bunge, planejam entrar no negócio no próximo ano (PADUAN, 2007). O número de usinas que já estão operando, proporcionou um salto na produção de biodiesel no Brasil, porém devesse a obrigatoriedade da mistura de 2% de biodiesel no diesel, que fez com que, garantisse demanda. Nos dois últimos anos, o biodiesel no Brasil saiu do estágio experimental para transformar-se em um mercado promissor. Um dos sinais da mudança é a escalada de investimentos que ocorreu. Os investidores estrangeiros como o americano Tyler Bruch que vive no Brasil há 5 anos e administra uma fazenda com 4.000 hectares onde se planta soja, algodão e milho, conseguiu 35 milhões de dólares com um grupo de 15 agricultores americanos e um fundo de investimentos europeu, que será empregado na Global AG biodiesel, em Luiz Antonio Magalhães, na Bahia ele diz que o mundo está mudando e a demanda por biocombustíveis só vai aumentar e essa é uma oportunidade enorme para o Brasil, porque o país tem condição de produzir diversas matérias-primas

usadas na produção de biodiesel (PADUAN, 2007).

A partir da década de 70 os conflitos entre os países do Oriente médio, os maiores produtores de petróleo, os seguidos aumentos de preço e a possibilidade de exaustão das reservas petrolíferas, aumentaram as pesquisas para a produção de um combustível renovável, de modo que cada país usando as diferentes matérias primas começou a produzir o biodiesel. Na União Européia, principalmente na Alemanha, produz-se biodiesel usando a canola, oleaginosa que é plantada entre as culturas tradicionais para nitrogenar naturalmente o solo. No Japão, começou-se a produzir a partir da utilização de óleos residuais, pois este estava afetando drasticamente o lago “Biwa”. No Brasil o projeto inicial do governo é para aproveitar as terras do semi-árido nordestino e fixar as famílias no campo, usando oleaginosas que se adaptam melhor as terras de sequeiros, como a mamona, pinhão manso. Na região norte onde há mais de dezessete milhões de hectares de babaçu nativo e dendê, predomina o extrativismo. Porém é nas regiões do centro-oeste, sudeste e sul, que o biodiesel está sendo produzido em escala industrial, usando a soja, onde há grandes plantações mecanizadas. O Brasil tem uma grande vantagem em relação aos países que já produzem biodiesel, que é a biodiversidade, podendo produzir a partir de uma ampla gama de oleaginosas com altos teores de óleo. Além de fixar as famílias no campo conforme prevê o projeto do governo o PNPB, na cadeia de pesquisa, produção e

distribuição do biodiesel é gerada também uma grande quantidade

de de novos empregos e negócios nas cidades. A obrigatoriedade da adição de 3% de biodiesel no diesel a partir de 1 de julho 2008, é plenamente justificável do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, mesmo que o custo de produção do biodiesel seja três vezes maior que o óleo diesel o aumento final para o consumidor será de apenas R\$ 0,02 para se ter um óleo aditivado. Além da inclusão social outros fatores importantes são a diminuição da importação de óleo diesel contribuindo para a balança comercial brasileira e a diminuição da emissão de CO₂ na atmosfera. Diante de tudo o que foi exposto, não há dúvida quanto à importância da produção e uso do biodiesel no Brasil e no mundo.

Embora a primeira patente no Brasil tenha sido registrada em 1980, ainda são escassos os estudos sobre o assunto, e a grande preocupação até o momento foi dominar a técnica de produção e a adaptação dos motores. Mas, se faz necessário um projeto nacional que permita o desenvolvimento sustentado, tanto na área de produção de matérias-primas buscando melhores desempenhos genéticos, como no aproveitamento integral das mesmas, e que as plantações de oleaginosas para fins de produção do biodiesel não seja feita em terras usadas na produção de alimentos e nem aumente o desmatamento para esse fim, pois o mundo se encontra no ponto em que qualquer expansão da fronteira agrícola deve ser bem avaliada antes de ser feita, já que a preservação de áreas naturais será mais importante que a utilização de combustíveis verdes. Para justificar os benefícios sociais, as oleaginosas deveriam

ser plantadas em pequenas propriedades rurais e o combustível produzido em cooperativas, desse modo teríamos diversas unidades industriais espalhadas por todo o país, mas como já foi analisado, as grandes indústrias estão se instalando e usando matérias-primas mais fáceis de produzir em grande escala e em lavouras mecanizadas em detrimento das demais culturas, portanto estamos caminhando para um processo excludente, como na produção do etanol. Há muito que fazer em todas as cadeias, porém é irreversível, estamos iniciando a era do combustível renovável.

BIBLIOGRAFIA

BRENCO - Companhia Brasileira de Energia Renovável <http://www.brenco.com.br>

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/doc/dados_estatisticos/Producao_de_biodiesel_b.xls> Acesso em: 06/11/2008.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel.asp>. Acesso em: 06/11/2008.

Cartilha Sebrae: Biodiesel. O novo combustível do Brasil: Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cartilha_Sebrae.pdf>. Acesso em: 14/10/2008. 12 de Dezembro de 2004.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplica-

da. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea%20Custos%20Biodiesel.doc>>. Acesso em 14/09/2007. Piracicaba, 10 de maio de 2006.

CHIARANDA, M., ANDRADE JUNIOR, A. M., OLIVEIRA, G. T. A Produção de Biodiesel e aspectos do PNPB. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea%20%20Custos%20Biodiesel.doc>>. Acesso em 14/09/2008. Piracicaba, 2005.

DIAS, G.L.S.; Um Desafio Novo: O Biodiesel. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Revista Estudos Avançados. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010340142007000100013&script=sci_arttext&tlng=>. Acesso em 10/09/2007. São Paulo, Janeiro/Abril de 2007.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira. São Paulo, Atlas, 2000.

GIL, A.C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, São Paulo, Atlas, 2002.

HOLANDA, A., Biodiesel: A Energia que vem do Campo. Fortaleza. Disponível em: <www.tecbio.com.br>. Acesso em: 14/09/2007. Fortaleza, Julho de 2006.

LIMA, P.C.R. Biodiesel: um novo combustível para o Brasil. Consultoria Legislativa. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/>

tema3/2005_177.pdf>. Acesso em: 06/10/2008. Brasília, Fevereiro de 2005.

_____, P.C.R. O Biodiesel e a Inclusão Social. Consultoria Legislativa. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/conheca/altosestudos/pdf/2004676estudo.pdf>>. Acesso em: 06/10/2008. Brasília, Março de 2004.

MELLO, F. O. T., PAULILLO, L. F., VIAN, C. E. F. O Biodiesel no Brasil: Panorama, Perspectivas e Desafios. Revista Informações Econômicas. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec3-0107.pdf>>. Acesso em: 06/10/2008. São Paulo, Janeiro de 2007.

PADUAN, R.; O Biodiesel virou negócio. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/conteudo_222333.shtml>. Acesso em 18 out 2007. 30 de Março de 2007.

PARENTE, E.J.; Biodiesel: Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado. Disponível em: <<http://www.tecbio.com.br>>. Acesso em: 21/09/2007. Fortaleza, 30 de Março de 2003.

PIMENTEL, C.; OLIVEIRA, N. BNDES Libera R\$ 42 milhões para construção de usina de Biodiesel em Goiás. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2006/08/30/materia.2006-0830.9415775400/view>>. Acesso em: 18 out 2008. 30 de Agosto de 2006.

PRATES, C.P.; PIEROBON, E.C.; COSTA, R.C. Formação do Mercado de Biodiesel no Brasil. Disponível em: <<http://www>

bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2502.pdf>. Acesso em 06/10/2008. Março de 2007.

RATHMANN, R. et al. Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOBUFRGS.pdf>>. Acesso em: 10/09/2008.

Biodiesel Magazine. Disponível em: <<http://www.biodieselmagazine.com/plantlist.jsp?country=USA&view=>>. Acesso em: 07/11/2008.

EBB - European Diesel Board Disponível em: <<http://www.ebb-eu.org/stats.php>>. Acesso em 04/11/2008 National Biodiesel Board. Disponível em: <[\[www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Graph_Slide.pdf\]\(http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Graph_Slide.pdf\)>. Acesso em 05/11/2008.](http://</p></div><div data-bbox=)

R.; ABRAMOVAY, R.; MAGALHÃES,. O Acesso dos agricultores Familiares aos mercados de Biodiesel, Parcerias Entre grandes empresas e movimentos sociais. São Paulo, 2007.