



UMA ANÁLISE SOBRE O MERCADO MUNDIAL DO BIODIESEL

DARIO OLIVEIRA LIMA; VERGÍLIO PRADO SOGABE; TANIA CRISTINA COSTA CALARGE;

UFMS

CAMPO GRANDE - MS - BRASIL

dolima@nin.ufms.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Comércio Internacional

Uma Análise sobre o Mercado Mundial do Biodiesel

Grupo de Pesquisa: 3 - Comércio Internacional

Resumo

O combustível fóssil, base da matriz energética mundial, dá sinais de esgotamento das suas reservas e saturação ambiental por causa do aquecimento global. Surgiu assim um novo desafio para a Academia: encontrar um combustível substituto que seja renovável e não emita Dióxido de Carbono. O biodiesel surgiu como potencial substituto do combustível fóssil que se esgotará dentro de 50 anos. O mercado mundial de biodiesel está em expansão e demanda por informações econômicas referentes ao bicomcombustível. Este trabalho se propõe a realizar um levantamento sobre as informações de mercado do biodiesel e seu desenvolvimento no mundo. Traz informações relativas à produção, à capacidade produtiva e aos incentivos fiscais do biodiesel em diversos países do mundo.

Palavras-chaves: Protocolo de Kyoto, Biocombustíveis,

Abstract

The fossil fuel, base of the energy matrix world, the signs of depletion of its reserves and environmental saturation because of global warming, have arisen thus a new challenge for the Academy: find a substitute fuel that is renewable and does not send Carbon Dioxide. The biodiesel emerged as a potential substitute for fossil fuel exhaust that if within 50 years. The world market for biodiesel is expanding and demand for economic information concerning the bicomcombustível. This work proposes to undertake a survey on the information market of biodiesel and its development in the world. Brings information on the production, production capacity and the tax incentives of biodiesel in several countries of the world.

Key Words: Máximo 5



1. Contextualização

A matriz energética mundial está apoiada no petróleo e este, segundo alguns estudos, não será mais capaz de suprir a crescente demanda nos próximos 40 anos. Para contornar a situação a sociedade está a procura de novas fontes de energia que sejam baratas, renováveis e menos poluentes, uma vez que o mundo enfrenta a sofrer as conseqüências do aquecimento global causado pela emissão de Dióxido de Carbono (CO₂) na atmosfera (BRASIL, 2005a).

Neste contexto, surge como alternativa, o biodiesel, combustível produzido a partir do óleo de leguminosas que pode substituir, parcial ou totalmente, o diesel fóssil. Entre as principais vantagens do biodiesel está o fato de poluir menos que o diesel fóssil, que tem em sua composição óxido de enxofre. O biodiesel, também, é uma fonte de energia renovável por que pode ser cultivada e a sua produção ajuda a diminuir os efeitos da emissão de CO₂, uma vez que o seqüestro de carbono feito na plantação da leguminosa retira o gás carbônico produzido na queima do biodiesel e outros combustíveis fósseis (RATHMANN *et al.*, 2005).

O mundo tem grande interesse na produção e comercialização deste biocombustível, em função da crescente exigência pela redução da emissão de gases poluentes que resultam em acordos como o Protocolo de Kyoto. Outra variável que exerce pressão por uma nova fonte de energia alternativa ao combustível fóssil é a instabilidade política e social nos países produtores de petróleo, principalmente no Oriente Médio.

O Brasil está em posição favorável diante desta realidade devido ao seu grande potencial natural e agrícola para produção de leguminosas, e já lançou programas de pesquisa, produção e incentivo ao biodiesel.

1.1 Aspectos do mercado do biodiesel

O desenvolvimento e a utilização de agroenergia tem sido discutido por várias pesquisas (SLINGERLAND; GEUNS, 2005; FREITAS; FREDO, 2005.) isso principalmente dada a necessidade de substituição dos combustíveis fósseis. Dados revelam que as reservas mundiais de petróleo se esgotarão por volta de 2046, sem considerar a tendência de crescimento do consumo. No entanto, mesmo antes de seu esgotamento é possível que seu preço atinja patamares muito elevados tornando seus derivados inviáveis economicamente (RATHMANN *et al.*, 2005).

O petróleo é matéria-prima para empresas e fornecedor de energia para movimentar portos, aeroportos e rodovias. Todavia, constantemente, o petróleo é fonte de crises mundiais. As variações no seu preço afetam a balança comercial de muitos países e prejudicam diversos setores da economia e, conseqüentemente, o consumidor final (BENEDETTI *et al.*, 2006).

Algumas formas de agroenergia utilizadas na substituição parcial dos combustíveis fósseis são representadas pela experiência brasileira no desenvolvimento do álcool, com o Programa do Álcool – Próálcool – e pela utilização de óleos vegetais transesterificados – biodiesel (PACHECO, 2004).

De acordo com a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, “Biodiesel é um 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" (BRASIL, 2005a). Uma mistura que contenha 2% de biodiesel e 98% de diesel mineral é chamada de B2, uma mistura que apresenta 30% biodiesel e 70% de diesel mineral é chamada de B30 e, assim, sucessivamente.

O biodiesel é um éster alquílico de ácidos graxos, obtido através de um processo de transesterificação, que envolve a reação do óleo vegetal, obtido através do processamento / esmagamento de uma oleaginosa, com um álcool, utilizando como catalisador a soda cáustica e tendo como principal subproduto a glicerina (LUCENA, 2004).

Atualmente, os EUA vêm incentivando o uso de Biodiesel com o “Programa EcoDiesel” e a mistura mais cogitada é de 20% de Biodiesel – B20. Na Europa, a utilização de Biodiesel teve início em 1991 com os subsídios para a produção agrícola não-alimentar. Hoje, a Alemanha é considerada a maior produtora e consumidora de Biodiesel do mundo.

No Brasil, Lucena (2004) mostra um estudo onde se comparou o preço do diesel com o preço estimado do Biodiesel. A composição do custo levou em consideração a etapa agrícola, a etapa industrial, a distribuição e a tributação. A infra-estrutura existente na distribuição de óleo diesel mineral permite que os únicos custos adicionais sejam compostos pela adequação dos equipamentos de estocagem e de transporte, que não afetam o preço final do produto comercializado em larga escala. O custo de distribuição e revenda do Biodiesel foi considerado o mesmo do diesel. O autor concluiu que o Biodiesel é economicamente competitivo se combinado com uma desoneração tributária por certo período até que se tenha uma redução dos custos decorrentes da escala e do aprendizado. Esse modelo é válido para o Biodiesel produzido a partir de óleo de soja, no entanto, o projeto do governo prevê que 50% do total produzido sejam provenientes do óleo de mamona. Há diferenças entre as cotações dos outros óleos vegetais, como o girassol, o dendê, a palma etc., que tornam o preço final do produto diferenciado.

O Brasil possui uma vantagem comparativa em relação aos outros produtores de oleaginosas por sua diversidade de ecossistemas. Além disso, Rathmann *et al.* (2005) considera as seguintes vantagens na utilização do biodiesel:

- a) Vantagens ecológicas: O CO₂ liberado durante a combustão dos motores é absorvido pela fotossíntese da produção agrícola que origina a matéria-prima para o Biodiesel.
- b) Vantagens macroeconômicas: geração de oportunidades de emprego para a população rural devido à expansão da demanda por produtos agrícolas; proximidade entre a produção do Biodiesel e seu uso
- c) Diversificação da matriz energética, através da introdução dos biocombustíveis.
- d) Vantagens financeiras: a produção de Biodiesel pode contribuir para atingir as metas que habilitam o Brasil a participar no mercado de “bônus de carbono” do Protocolo de Kyoto.



- e) Desenvolvimento regional: reestruturação do sistema produtivo, demonstrando a necessidade por inovações produtivas, inserindo-se aí a constituição de uma cadeia competitiva do Biodiesel como resposta de desenvolvimento local ante ao desafio global.

1.2 Justificativa

O contexto atual retrata um mercado em expansão e carente de pesquisas e desenvolvimento, pois apesar de substituir o diesel derivado do petróleo com muitas vantagens tanto para demanda quanto para oferta, o Biodiesel propõe uma nova tecnologia de produção, e uma nova dinâmica de mercado, porque ainda não tem canais de distribuição estabelecidos.

O trabalho propõe uma discussão econômica do mercado de Biodiesel, analisando a oferta, a demanda, como ele pode agir como bem substituto e as políticas públicas de incentivo e preservação ambiental (VASCONCELLOS, 2006), além de expor os possíveis reflexos da inserção de um novo produto à matriz energética global.

Este estudo visa, portanto, auxiliar na construção e difusão do conhecimento para a sociedade, setores público e privado, a respeito desta alternativa energética e o desenvolvimento de sua cadeia produtiva no Brasil e seu mercado, inclusive nos circuitos mundiais.

Propõe-se, também, identificar a dinâmica deste mercado em desenvolvimento, analisar as políticas públicas, os incentivos dos governos que possuam interesse no Biodiesel e os planos de implantação já em andamento, além de observar qual papel assumem cada um dos países estudados que despontam como principais *players* deste novo setor econômico.

Desta maneira, analisando o cenário mundial, espera-se contribuir para o desenvolvimento local de processos de investimentos, instalação e desenvolvimento da atividade de produção, comercialização e distribuição do biodiesel no Brasil.

1.3 Objetivos

Como principal objetivo pretende-se avaliar como se configura o mercado mundial de biodiesel e qual a sua influência no mercado brasileiro. O estudo busca identificar a produção e a capacidade produtiva dos países e verificar em que estágio está o desenvolvimento e a comercialização do Biodiesel e a prática fiscal destes países no incentivo aos investimentos nesse setor. Os objetivos específicos são:

- a) estimar a demanda criada pelo Protocolo de Kyoto tendo em vista o cronograma de substituição de combustíveis e como anda a adequação dos países a essas exigências;
- b) avaliar a dinâmica da demanda mundial do Biodiesel a partir da teoria microeconômica;
- c) estudar a oferta através de pesquisa da produção atual e projetar uma perspectiva da produção futura.



1.4 Metodologia

Este trabalho baseia-se na pesquisa exploratória documental, caracterizada pela coleta de dados em documentos – escritos ou não. A pesquisa exploratória, segundo Mattar (1999), tem como objetivo proporcionar ao pesquisador um maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa, uma vez que a familiaridade o conhecimento e a compreensão do assunto por parte do pesquisador que é inexistente ou insuficiente.

Conforme Marconi e Lakatos (2002), existem três variáveis que auxiliam na compreensão do universo da pesquisa documental: fontes escritas ou não, fontes primárias (documentos) ou secundárias (livros, revistas, web), contemporâneas ou retroativas.

Foram utilizados trabalhos relacionados ao tema, empíricos e teóricos, de fontes primárias e secundárias, buscando determinar os elementos essenciais e os resultados mais relevantes dos estudos analisados. Foi feito um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais e internacionais que abordam o tema Biodiesel, livros, relatórios de pesquisas, periódicos científicos, publicações oficiais dos governos dos países pesquisados e anais de congressos voltados para a área relacionada ao tema proposto.

Portanto, este trabalho fará uma breve aplicação da teoria econômica dos mercados, seguido do levantamento de informações acerca do mercado de biodiesel em várias partes do mundo. Para fins de padronização foram adotadas a medida de toneladas para o biodiesel – com exceção da figura que não pode ser editada e como unidade monetária o dólar.

2. Aplicação dos conceitos microeconômicos ao mercado de biodiesel

Ao se considerar o cenário mundial em que o petróleo é o principal componente da matriz energética e a projeção de esgotamento das reservas nos próximos 50 anos (MEIRELLES, 2003), o Biodiesel surge tanto na forma de um bem complementar como na de um bem substituto. O Biodiesel proporciona, também, a possibilidade de que países importadores de petróleo optem pela agricultura de energia, ou agroenergia, para reduzir seus *déficits* na balança comercial, reduzindo as importações do combustível fóssil e/ou exportando Biodiesel para atender à demanda mundial.

O biodiesel pode ser considerado um bem complementar quando é adicionado ao diesel mineral (B5, por exemplo). Nesse caso, uma variação na demanda por diesel influencia de forma direta a demanda por Biodiesel.

Como bem substituto, o biodiesel na composição B100, ou seja, sem adição de diesel fóssil, poderia substituir completamente o diesel mineral, que com o esgotamento das reservas tende a diminuir a quantidade ofertada, o que levaria a uma possível elevação dos preços do combustível fóssil. Vale lembrar que crises políticas/religiosas nos países exportadores de petróleo proporcionam elevação dos preços, o que também influencia a demanda e a oferta do produto (BENEDETTI *et al.*, 2006).

O combustível vegetal, neste caso, atuaria como um regulador para o mercado, além de em um futuro não muito distante, se tornar o produto principal da matriz energética mundial para transportes e eletricidade.



No entanto, o cenário atual ainda é favorável à exploração, produção, distribuição, utilização e comercialização dos combustíveis fósseis, dada a capacidade do sistema instalado e as reservas disponíveis. Assim o Biodiesel precisa, inicialmente, de incentivos fiscais e subsídios para que o preço deste bem-complementar e substituto torne-se competitivo (BENEDETTI *et al.*, 2006), o que já vem sendo feita com a estruturação da cadeia de produção (MEIRELES, 2003).

Os mecanismos utilizados para garantir sua competitividade e apoiar sua produção são basicamente: tributação específica sobre o diesel de petróleo (Europa), incentivos tributários para a cadeia produtiva (Europa), alterações na legislação de meio ambiente (Europa) e subsídios concedidos aos produtores (Estados Unidos).

Isso mostra que a regulação de mercado, pelo menos no início da implantação desse novo componente na matriz energética, merece atenção dos estados nacionais. O Brasil, que tem demonstrado grande interesse na produção do Biodiesel, devido a sua capacidade agrícola, precisa adotar medidas efetivas e eficazes em parcerias públicas e privadas para garantir uma posição favorável no mercado internacional com esse “biotrade” (BENEDETTI *et al.*, 2006).

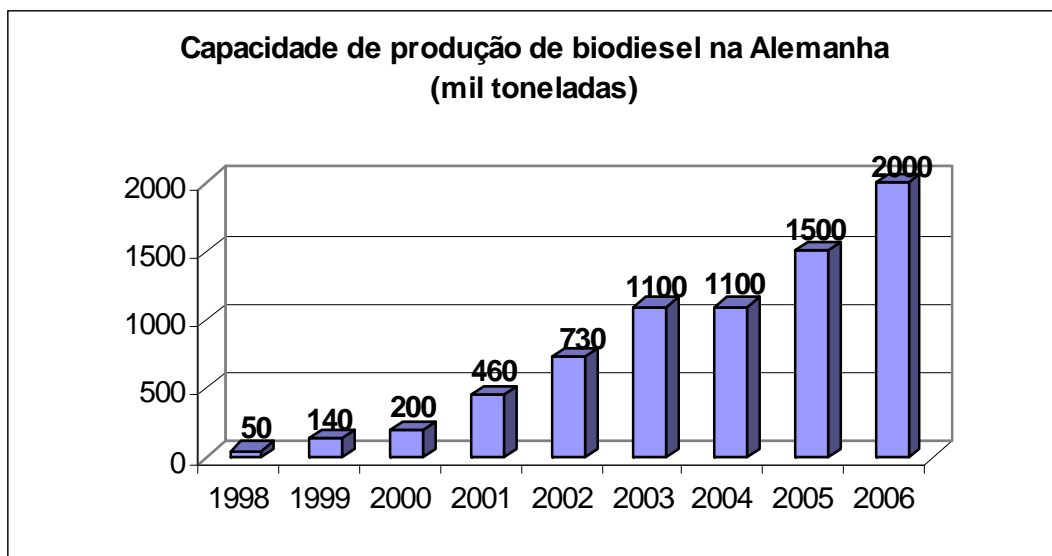
3. Cenário do mercado de biodiesel em países selecionados

3.1 Alemanha

O maior produtor de biodiesel do mundo, possui um amplo parque industrial com plantas de processamento distribuídas por todo o país. A Alemanha também se destaca por ser o maior consumidor de Biodiesel do mundo. Segundo European Biodiesel Board - EBB (2006), a produção alemã de Biodiesel em 2005 foi de 1,67 milhões de toneladas (t).

A capacidade de produção cresceu 4,34 vezes, como pode ser observado na Figura 1. O crescimento da capacidade se deu de maneira acentuada nos últimos cinco anos, levando a Alemanha há estar quatro anos à frente no programa de substituição de combustíveis fósseis em relação ao prazo estabelecido pelo *European Union's Biofuel Directive*.

A Alemanha conta, ainda, com uma excelente política de incentivos fiscais que torna o Biodiesel mais barato que o diesel convencional proveniente de combustíveis fósseis, que em geral é importado dos países do Oriente Médio. De acordo com Union zur Forderung von Oel- und Proteinpflanzen - UFOP (2006), a diferença nos preços entre o diesel convencional e o Biodiesel, em 2005, foi de aproximadamente 0,07 dólares para o B100 e aproximadamente 0,14 dólar para as misturas de Biodiesel em combustíveis tradicionais.



Fonte: BOCKEY (2005, p.155).

Figura 1: Capacidade de produção de Biodiesel na Alemanha de 1998 a 2006.

O sistema de distribuição do Biodiesel na Alemanha se dá por três canais (UFOP, 2006): a) através da mistura B5; b) frotas dedicadas ou cativas e c) vendas do Biodiesel B100 através de 1900 postos com bombas exclusivas.

Com a adesão crescente de postos de gasolina, os custos de distribuição têm diminuído gradativamente. Soma-se a isso o fato de que 1400 postos aderiram ao programa de qualidade – *Quality Assurance System of the Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.* (AGQM). As frotas de transporte público, que são cativas, também respondem por um percentual significativo do consumo do biocombustível (BOCKEY, 2005).

Com o uso intensivo de biocombustível, a Alemanha espera atender às exigências de redução de gases nocivos à atmosfera estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto tanto pelo sequestro de carbono pelas plantações quanto pela diferença de emissão que existe entre a queima de Biodiesel e o combustível tradicional.

3.2 Itália

A Itália iniciou seu programa de Biodiesel em 1992 juntamente com a França em uma iniciativa da União Européia (EBB, 2006). Mas os resultados só ganharam relevância a partir da implantação da lei de incentivos fiscais de 1995 (*Decreto Legislativo 26 ottobre 1995, n.504: 125.000 t l'anno detassate*).

No ano 2000 foi aprovado um projeto que garantia incentivos fiscais para uma produção de até 300 mil t/ano. Em 2005 o incentivo foi renovado para a produção até 200 mil t/ano; nesse mesmo ano, a Itália recebeu uma punição por não divulgar o balanço nacional do programa de Biodiesel de 2004 para EBB (RUSSI, 2006).



Em 2006 entrou em vigor a norma que reza que todo diesel deve conter 1% de Biodiesel e que essa quantidade deve aumentar 1% ao ano até atingir 5% em 2010, conforme o programa da União Européia. O destino principal do Biodiesel neste país é o aquecimento residencial e o sistema de transporte (RUSSI, 2006).

Apesar de importar 80% da matéria-prima (óleo de colza e girassol), a produção de Biodiesel reduz a despesa energética italiana em 0,3%. Os impostos com energia representam 8,5% do total arrecadado, dos quais mais da metade é composto por combustíveis. Isto significa que o Biodiesel representa uma economia significativa, tornando-o atrativo, mesmo que 80% de sua matéria-prima seja importada (OECD, 2005 *apud* RUSSI, 2006).

Outro fator importante é a diferença no preço por litro entre o diesel convencional e o Biodiesel. O primeiro custa aproximadamente US\$ 1.50, já o segundo, sendo importado ou nacional, custa aproximadamente US\$ 1.48 dólar, uma diferença que se multiplicado pelo total de litros consumidos se torna substancial. Soma-se a isso o fato de que o preço do petróleo está em constante oscilação com uma evolução crescente, dado a atual conjuntura política mundial e a crise do ocidente com os países produtores de petróleo (RUSSI, 2006).

Estes fatores fazem com que a Itália invista fortemente na produção de Biodiesel. Segundo EBB (2006), em 2005 a produção italiana foi de 396 mil t, a terceira maior da Europa. Em 2006 a capacidade de produção ultrapassa as 800 mil t.

3.3 França

A França é o segundo maior produtor de Biodiesel da Europa com uma produção de 492 mil t em 2005. E uma capacidade produtiva de 775 mil t em 2006. (EBB, 2006)

A motivação dos franceses para o desenvolvimento dos biocombustíveis é porque essas tecnologias permitem reduzir a emissão de gases que agravam o efeito estufa, diminuir a dependência de petróleo no país, diversificar os mercados da agricultura e criar novos empregos. Nesse sentido, o governo francês fixou alguns objetivos para incorporação dos biocombustíveis na matriz energética do país. A partir de 2008, os combustíveis deverão conter 5,75% de biocombustível; 7% em 2010 e 10% em 2015 (FRANÇA, 2006).

Para atingir o objetivo de 2010 serão necessárias 900 mil t de Biodiesel e 200 mil t de etanol. Novas fábricas de biocombustíveis serão construídas em 14 regiões, sendo 15 de biodiesel e 6 de etanol, além de outras 11, abrangendo 5 de Biodiesel e 6 de etanol que já estão em implementação. O investimento para a realização deste projeto é estimado em mais de US\$ 1,62 bilhão; o número de empregos criados ou consolidados está estimado em mais de 30 mil (FRANÇA, 2006).

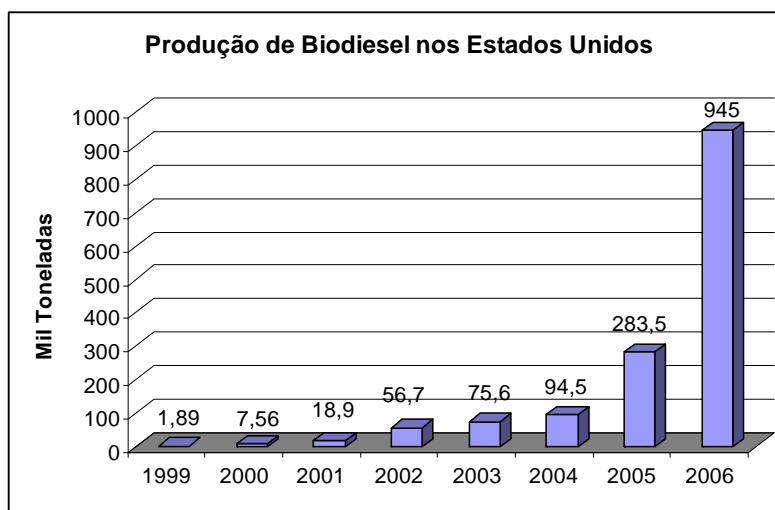
Em 2005, os biocombustíveis representaram 1% do total de combustível vendido na França. A previsão é que este percentual se eleve para 1,75% este ano e 3,75% em 2007. Até 2010 a produção deverá ser quadruplicada em relação a 2006, traduzindo-se em 2 milhões de hectares cultivados de oleaginosas e uma redução de mais de 8 milhões de t equivalentes de CO₂ (FRANÇA, 2006).

3.4 Estados Unidos

Os EUA consomem mais de 864 mil dólares por minuto de combustível, sendo que 60% são importados. O Maior consumidor de petróleo do mundo está em busca de fontes de energia baratas, renováveis e menos poluentes. Diante deste fato, os Estados Unidos (EUA) demonstram grande interesse nos biocombustíveis. O biodiesel pode ser a solução para diminuir a dependência norte-americana do combustível fóssil do Oriente Médio e da Venezuela. Dependência esta, que o presidente Bush classificou como um “vício americano”, uma vez que os EUA enfrentam diversas dificuldades políticas e militares nas respectivas regiões (KRAEMER, 2006).

Os números revelam que a adição ou substituição do diesel tradicional por Biodiesel representaria uma economia significativa nas importações dos EUA, além de o uso do Biodiesel beneficiar amplamente os produtores rurais americanos que cada vez mais tem dependido dos subsídios do governo. Fornecer matéria-prima para a produção do biocombustível pode ser a salvação para muitos deles, uma vez que a pressão internacional para o fim dos subsídios aumenta a cada safra (NBB, 2006).

É dentro deste contexto que os EUA atingiram, em 2005, a marca de 283,5 mil t, o triplo do ano de 2004 e em 2006, chegará a 945 mil t, mais que o triplo do ano anterior conforme mostra a Figura 2. Atualmente, existem 86 plantas industriais operando, 65 em construção e 13 em fase de ampliação no país, que conta com aproximadamente 1000 postos de distribuição espalhados por todo o país (NBB, 2006).



Fonte: NBB (2007).

Figura 2: Produção de Biodiesel nos Estados Unidos de 1999 a 2006.

Para garantir a qualidade do Biodiesel produzido, o NBB criou um selo de qualidade denominado BQ-9000 que tem validade de dois anos. Para conseguir o selo, os produtores e



distribuidores de Biodiesel devem cumprir uma série de exigências que são avaliadas por uma auditoria.

Outra frente para a adoção do Biodiesel são os incentivos fiscais para tornar o biocombustível viável durante sua implantação com um incentivo de 1 dólar por galão de Biodiesel produzido a partir de óleo virgem de produtos agrícola ou gordura animal e 0,50 dólar para Biodiesel produzido a partir de óleo residual de origem agrícola ou gordura animal (RFA, 2005).

3.5 Canadá

O biocombustível no Canadá tem sido desenvolvido através de vários programas um exemplo é o de algumas companhias de ônibus que estão utilizando a mistura B20 em seu combustível. Esse percentual misturado é importado de outros países, pois o Canadá ainda não tem oferta para tal demanda. O governo canadense concedeu isenção fiscal de 4% sobre a produção e uso do biocombustível e estabeleceu uma meta de produção de 500 mil t/ano até 2010 (MELLO *et al.*, 2007).

Segundo Johnston (2006), o Canadá está em 13º lugar no ranking dos países com maior potencial de produção para exportação dos biocombustíveis, ocupa o 1º lugar no ranking dos países que podem se tornar auto-suficientes em bioenergia, dentre os países desenvolvidos, e está entre as cinco nações com condições de produzir com menor custo. Entretanto, é um dos países que oferecem normas amplas quanto às especificações técnicas do biodiesel para importação de produtos, o que favorece a relação comercial com o Brasil (DANTAS, 2007).

3.6 Japão

O Japão tem incentivado a pesquisa no biodiesel fora de seu país com o intuito de importar as tecnologias e também garantir seu abastecimento futuro. Os japoneses ofereceram, em 2006, R\$ 86 milhões para financiar pesquisas, difusão e capacitação de pessoal. Também garantem R\$ 520 milhões para o financiamento direto de produtores de cana-de-açúcar e de oleaginosas, como soja, algodão, mamona, girassol e palma no Brasil (BIODIESELBR, 2006).

Para Paulillo e Freitas (2005), a demanda gerada pela inclusão de 5% de biodiesel no combustível do país criará uma demanda de 2,5 milhões de t/ano. Algumas empresas locais produzem biodiesel a partir de resíduos de óleo de cozinha (cerca de 5 t/dia). Esta produção é consumida nos veículos das próprias empresas, nos veículos do governo e em caminhões de lixo de algumas cidades japonesas, numa proporção de mistura B20 (MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007).

Apesar de ser o terceiro maior consumidor de petróleo do mundo, o Japão não tem uma regulamentação definida para o consumo do biodiesel. Não exige que as refinarias utilizem um percentual de biocombustíveis, mas estuda a possibilidade de incentivos no futuro (KAO, 2007).

3.7 China



O Biodiesel na China ainda não recebeu uma especificação ou determinação de políticas de incentivos ao consumo ou produção. No entanto, existem algumas plantas industriais instaladas com capacidade de produção de 5 a 10 mil t/ano. Essas plantas produzem biodiesel através de óleo de cozinha residual e óleos vegetais. O País tem investido largamente em pesquisa para aperfeiçoamento da tecnologia. Conforme a previsão, se a estrutura existente de veículos e o consumo se mantiverem, cerca de 228 milhões t de combustível serão consumidos na China em 2020. Utilizando B10 em 2020, surgirá uma demanda de 22,8 milhões t. Ou seja, a capacidade atual só satisfaria 50% do total consumo (LIU, 2005).

3.8 Brasil

A partir de 2008 o óleo diesel comercializado passou a ser composto de 2% de Biodiesel e 98% de diesel mineral (B2) conforme decreto de 2005 que ainda prevê 5% de Biodiesel e 95% de diesel mineral (B5) a partir de 2013. Através desse decreto o biodiesel passou a fazer parte da Matriz Energética Brasileira (BRASIL, 2005b).

O diesel tem sido o combustível fóssil mais utilizado no Brasil, logo a sua substituição se torna mais atraente. Segundo dados do Balanço Nacional Energético 2005, o consumo total de óleo diesel foi de aproximadamente 40,4 mil t anuais (BRASIL, 2006). Com base nesse dado, a quantidade de biodiesel a ser consumida com a implantação do B2 será de aproximadamente 808 mil t/ano. O setor de transportes representa 75% do consumo de diesel no Brasil, enquanto a agricultura é responsável pelo consumo de 16% e o setor de transformação – geração de energia elétrica – responde por 5% do consumo total de diesel. O Biodiesel pode substituir totalmente o diesel no setor de transformação e agropecuário e utilizado como aditivo no setor de transporte (LUCENA, 2004).

Em 2005, a produção de Biodiesel no Brasil foi de 736,2 mil litros, enquanto que sua capacidade nominal de produção foi de 85,3 t. A venda de B2 pelas distribuidoras chegou a 3,8 t (isso porque a mistura ainda não era obrigatória), sendo o estado de Minas Gerais o que mais se destacou com 2,12 t vendidos (ANP, 2006).

O Decreto nº 5.457, de 6 de junho de 2005, estabeleceu que para o Biodiesel fabricado a partir de mamona ou de palma produzida nas regiões Norte, Nordeste e no Semi-Árido pela agricultura familiar, há desoneração total de alguns tributos (PIS/PASEP e COFINS), ou seja, 100% de redução da alíquota. Já para o Biodiesel fabricado a partir de mamona ou de palma nas mesmas regiões pela agricultura patronal, a redução da alíquota é 30,5%. O Biodiesel produzido a partir de qualquer outra matéria-prima pela agricultura familiar, independentemente da região, terá 67,9% de redução da alíquota geral (BRASIL, 2005b).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) lançou o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel. Este programa prevê o financiamento de até 90% dos itens passíveis de apoio, para projetos com enquadramento social, e de até 80% para os demais projetos. Os financiamentos são destinados a todas as fases de produção do Biodiesel, entre elas a agrícola, a de produção de óleo bruto, a de armazenamento, a de logística e a de aquisição de equipamentos para a produção deste combustível (BNDES, 2005).



O desenvolvimento tecnológico do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, o qual abrange a constituição da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, cujo escopo é a consolidação de um sistema gerencial de articulação dos diversos atores envolvidos na pesquisa, no desenvolvimento e na produção de Biodiesel. Outro objetivo da rede é a identificação e eliminação de gargalos tecnológicos que possam surgir com a evolução do Programa (PNPB, 2005).

Desta maneira, o Governo Federal pretende desenvolver a produção e o uso de Biodiesel de forma sustentável, tanto técnica como economicamente, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional.

3.9 Outros Países

Os países listados no Quadro 1, com exceção da Austrália, são os que despontam com destaque entre os países que estão em desenvolvimento, o quadro traz informações a respeito de países com grande potencial de consumo e produção de biodiesel, mas que ainda não apresentam ações relevantes no cenário mundial. O crescimento de suas economias deve passar por um forte crescimento de suas indústrias, que estarão apoiadas numa matriz energética, o petróleo, que se encontra em declínio e com crescente alta nos preços. Logo, o biodiesel surge como produto substituto mais atraente devido ao potencial agrícola que estes países apresentam.

Quadro 1: Países em desenvolvimento e Austrália – Estágio Atual do Biodiesel.

País	Estágio Atual
Argentina	O governo iniciou um programa em 2001 oferecendo vantagens fiscais para a produção do biocombustível. Atualmente, há 7 unidades de produção de biodiesel no país, com uma capacidade de produção entre 10-50 t/dia, mas apenas 1 fábrica está efetivamente produzindo em baixa escala, em função da falta de capital gerada pela recente crise econômica.
Austrália	Já 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. Pretende iniciar a produção do etanol para biodiesel.
Tailândia	Possui programa aprovado para promover o uso do biodiesel no diesel de petróleo nos próximos sete anos. A porcentagem de mistura deve ser de 10%, gerando uma demanda interna de 3,1 bilhões de litros por ano. A matéria-prima principal é o óleo de palma.
Índia	Está em construção a primeira unidade de produção de biodiesel. Para a elaboração do programa nacional de biodiesel, vem fazendo parcerias com a Alemanha na questão tecnológica.



Coréia do Sul	Duas pequenas fábricas de biodiesel estão em operação no país, somando uma capacidade de produção de 8 mil t/ano. Percentual de mistura é de 20% (opcional).
Taiwan	Possui lei aprovada para adição de 20% de biodiesel no diesel de petróleo desde o ano 2000. Em 2004 foi construída a primeira fábrica, produzindo em baixa escala a partir do óleo de cozinha reciclado.
Filipinas	O país possui três plantas industriais de biodiesel, com produção de 33 milhões de litros. Este volume deve aumentar para 150 milhões em 2007, com pretensões de exportar o produto para o Japão. A partir deste ano, será exigido adição de 1% de biodiesel no óleo diesel (demanda de 70 milhões de litros), com possibilidades de aumentar o percentual para 5% até 2008 (demanda estimada de 350 milhões de litros).
Malásia	A Malásia é o maior produtor mundial de óleo de palma, e é dessa oleaginosa que é o produzido o biocombustível no país. O governo tem um programa de implementação do biodiesel em sua matriz energética e a primeira usina deve estar pronta em 2008, com capacidade instalada de 5 mil t/mês. O país pretende exportar o excedente da produção para a Europa.

Fonte: Adaptado de MELLO; PAULILLO; VIAN (2007) e PAULILLO; FREITAS (2005)

4.1 Protocolo de Kyoto: Organização dos países em blocos

O protocolo de Kyoto, estabeleceu para os 175 países signatários (WIKIPÉDIA, 2007) o Princípio da Responsabilidade compartilhada e diferenciada pelo aquecimento global, colocou sobre os países desenvolvidos a obrigação de reduzir, dentro de um determinado período, os níveis de emissão dos gases do efeito estufa e transferir tecnologias limpas e de redução de poluição para os países em desenvolvimento (FREITAS; FREDO, 2005).

Verifica-se, assim, que o cenário energético divide o mundo em três blocos de países de acordo com seus interesses: países produtores de petróleo, países desenvolvidos e países em desenvolvimento (CARVALHO, 2006).

É interessante lembrar que, dos grupos de países acima representados, o dos países produtores de petróleo não serão contemplados com uma análise mais detalhada e precisa de suas ações. O que se espera deles, no mínimo, é que procurem manter a matriz energética atual e busquem o controle dos canais de distribuição e a redução de custos e novas tecnologias para exploração dos recursos (CARVALHO, 2006).

4.2 Grupo dos países desenvolvidos

O grupo dos países desenvolvidos em as suas ações direcionadas para reduzir a sua dependência de fontes energéticas provenientes de combustíveis fósseis por causa da emissão



de CO₂, principalmente aquelas provenientes, de países instáveis do mundo, sob o ponto de vista político, e que começam a dar sinais de esgotamento (CARVALHO, 2006).

Os países desenvolvidos pretendem, também, através da adoção de misturas de biodiesel, reduzir as taxas de emissão do CO₂ para atender às metas do protocolo de Kyoto (MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007). O Quadro 2 mostra as metas de cada país selecionado e da União Européia.

Quadro 2: Perspectivas do biodiesel no bloco de países desenvolvidos.

União Européia	Alemanha, França e Itália se destacam entre os maiores produtores do mundo de biodiesel e tem metas de mistura que antecipam às estabelecidas pelo parlamento europeu; os outros países que compõe o bloco (25 no total) têm meta fixada de até o ano de 2010 implementar a mistura de 5,75 % de biodiesel (EBB, 2006; BRASIL, 2003).
EUA	Tem como meta a substituição de 5% do diesel fóssil até 2015, o que geraria uma demanda de aproximadamente 7 milhões de t (SCHILL, 2007).
Canadá	Pretende produzir 500 mil t/ano para atender a demanda interna até 2010 (MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007).
Japão	O Japão ainda não tem uma legislação que regulamente as propriedades do biodiesel, mas está estudando a possibilidade de 5 a 10% de mistura de biodiesel e traçar uma meta para 2010 (KAO 2007; MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007).

Fonte: elaborado pelos autores

4.3 Grupo dos países em desenvolvimento

Já aos países em desenvolvimento o Protocolo de Kyoto impôs o mesmo desafio de seus colegas ricos, ou seja, se desvincularem da dependência dos combustíveis fósseis provenientes dos países produtores de petróleo (CARVALHO, 2006).

Ainda de acordo com Carvalho (2006), o grupo também precisa se preocupar com as possíveis alterações na balança de pagamentos decorrente da elevação dos preços do combustível fóssil, além de regular as suas emissões de CO₂. Os países em desenvolvimento, muitos deles agrícolas, vêem no biodiesel uma oportunidade de alavancar suas economias e de formalizar parcerias junto dos países desenvolvidos e, assim, iniciar a abertura de novos mercados (FIORI, 2007; RATHMANN *et al.*, 2007). O Quadro 3 descreve as metas e ações desses países com maior destaque no mundo.

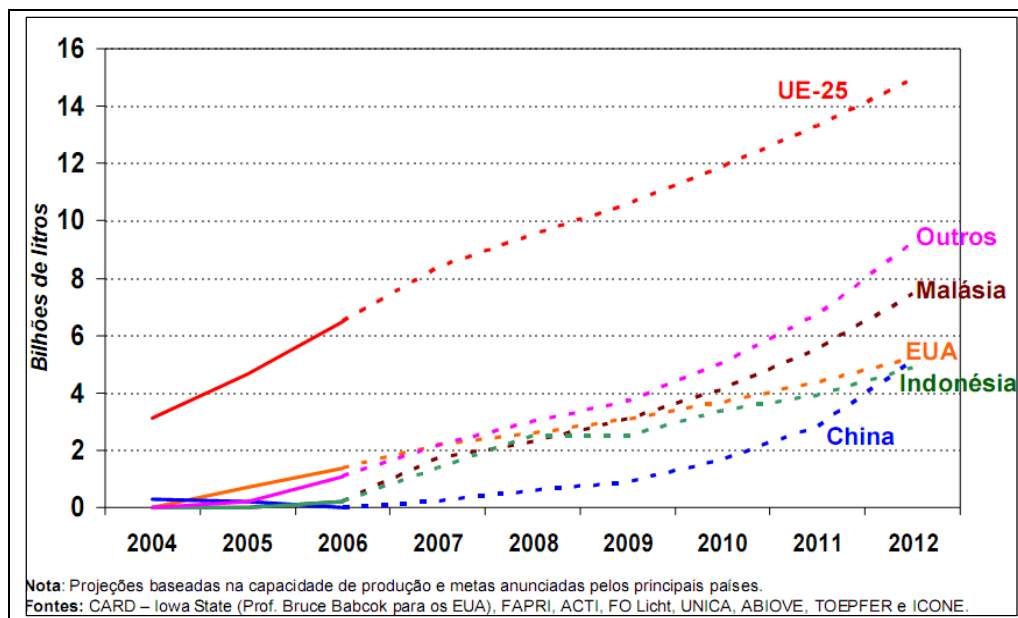
Quadro 3: Perspectivas do biodiesel no bloco de países em desenvolvimento.

Brasil	O país já oferece compulsoriamente a mistura de 2% em 6000
--------	--

	postos de abastecimento e em 2008 essa mistura se tornou obrigatória gerando uma demanda de 871 t de biodiesel, esse percentual tem um aumento de 5% previsto para 2013 que vai gerar uma demanda prevista de 2571 t. Hoje o país dispõe de uma capacidade para produzir 1620 t (RODRIGUES, 2007a).
China	O segundo maior consumidor de combustíveis do mundo e, também, o segundo emissor de CO ₂ , ainda não tem uma legislação que defina seu mercado, mas está investindo em pesquisa e já tem algumas unidades de produção em operação. A república chinesa pretende adotar a mistura de 10% até 2010, o que geraria uma demanda de 22,8 milhões de t (LIU, 2005).
Malásia	A Malásia é outro país que não tem uma política definida, mas tem um grande destaque no contexto global por possuir a maior produção mundial de palma oleaginosa, planta que detém o maior índice de rentabilidade para produção de biodiesel (PIPOC <i>in</i> QUEIROZ, 2007). A Malásia pretende exportar sua produção principalmente para a Europa.
Outros países	Índia, Argentina, Austrália e Tailândia, Coreia do Sul, Taiwan e Filipinas são outros países com grande potencial de produção ou consumo, mas que ainda não tem ações concretas para o biodiesel. (MELLO; PAULILLO; VIAN, 2007).

Fonte: Elaborado pelos Autores

A Figura 2 representa o cenário futuro baseado na capacidade de produção e metas anunciadas pelos países. Nessa figura pode-se ter uma idéia de valores aproximados da evolução da produção de biodiesel ao longo dos anos para que se cumpram as metas de substituição do diesel fóssil e, também, redução da emissão de CO₂.



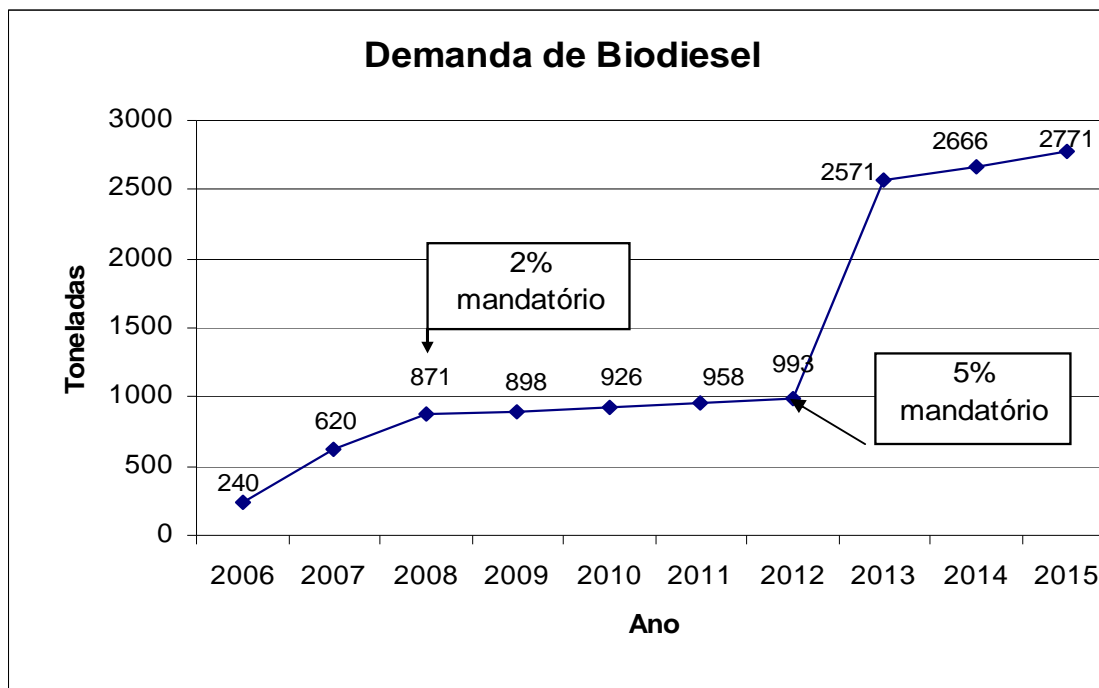
Fonte: RODRIGUES (2007b).

Figura 2: Demanda estimada de biodiesel em países selecionados até 2012.

Os 25 países da União Européia responderiam por uma produção de aproximadamente 15 bilhões de litros em 2012. A Malásia com a alta produtividade do óleo de palma vai atingir 8 bilhões de litros. Estados Unidos, Indonésia e China esperam produzir algo entre 5 e 6 bilhões de litros de biodiesel. A China apresenta no período inicial analisado uma constante de crescimento baixo em virtude da indefinição do seu programa de biodiesel somado ao problema de suprimento de alimentos para a sua imensa população.

O Brasil tem a sua produção estimada para o atendimento das metas estabelecidas representado na Figura 3. A evolução da produção de biodiesel no Brasil, de acordo com as metas estabelecidas, tende a ser lenta até 2012 quando deverá ocorrer um salto de 993 t para 2571 t em 2013, época de entrada em vigor a mistura de 5%.

Os valores mostrados nas Figuras 2 e 3 podem ser considerados como a demanda mínima dos principais *players* no mercado mundial de biodiesel. De acordo com o presidente da Câmara de Oleaginosas e Biodiesel, a demanda mundial de biodiesel deve chegar a 11 milhões de t em 2007 e chegará a 33,5 milhões t em 2011 (MONTEIRO, 2006).



Fonte: QUEIROZ, 2007.

Figura 3: Demanda estimada de biodiesel no Brasil até 2015.

5. Discussões e recomendações

O mercado mundial de Biodiesel está direcionado para suprir a necessidade de substituir o diesel amplamente utilizado no setor industrial, no setor de transportes e na geração de energia, uma vez que o preço do combustível fóssil tem elevado os custos de produção, existem sinais de escassez do óleo, além de elevação dos índices de poluição, aumento da temperatura e mudanças climáticas do Planeta Terra, descritos pelo Protocolo de Kyoto, que decretam a urgência de uma nova tecnologia energética.

A dinâmica de mercado do biodiesel é reduzir a demanda de CO₂ e tornar os países importadores de petróleo livres das instabilidades político-religiosas que influenciam o preço e a oferta do combustível fóssil.

O Brasil, com sua vocação agrícola, dada a extensão do seu território e condições climáticas favoráveis, vê uma excelente oportunidade para alavancar seu desenvolvimento econômico e tecnológico e se afirmar como líder dos países em desenvolvimento na comunidade internacional. No mercado dos biocombustíveis, o Brasil se depara com três blocos de países: os produtores de petróleo, os desenvolvidos e os em desenvolvimento.

O primeiro bloco, formado pelos produtores de petróleo, vai buscar maneiras de reafirmar sua posição hegemônica no controle dos preços e extração, refinamento e produção dos derivados de petróleo, bem como deter o controle dos canais de distribuição dos mesmos.



Os exportadores de petróleo não têm interesse em investir ou incentivar o desenvolvimento do biodiesel – principal substituto para o diesel.

O segundo bloco, dos países desenvolvidos, está trabalhando no sentido de desenvolver sua independência do combustível importado incentivando o desenvolvimento das tecnologias referentes ao biodiesel. Soma-se a isso a necessidade de reduzir a emissão de CO₂ ocasionado pela queima de combustíveis fósseis. O protocolo de Kyoto estabeleceu para estes países metas mais altas de redução de CO₂, além de exigir que estes transfiram e incentivem o uso de tecnologias limpas para os países em desenvolvimento.

A União Européia se destaca como principal produtora e incentivadora da adoção de combustíveis alternativos e à adesão ao Protocolo de Kyoto. A maior consumidora de biodiesel atualmente tem como meta instituir a mistura de 5,75% do biocombustível para todos seus 25 países membros até 2010.

O Japão, país sede da celebração do Protocolo de Kyoto, ainda não estabeleceu suas metas de substituição do diesel fóssil. Seus estudos consideram uma provável adoção de B5 e B10 até 2010. O Canadá também não estabeleceu metas, mas já investe em tecnologia de produção e comercialização. É o país número um do ranking para se tornar auto-suficiente em biocombustíveis.

O último bloco, composto pelos países em desenvolvimento, contemplam no mercado de biocombustíveis uma grande oportunidade de desenvolvimento de sua economia, parques industriais, tecnologia, prospecção de novos mercados e formação de parcerias. Além de poder conquistar independência ao bloco dos países produtores de petróleo.

A Malásia é o maior produtor mundial de óleo de palma, que é a oleaginosa com maior índice de produtividade para produção do biodiesel. Seu objetivo é exportar para a União Européia. A China tem investido largamente em pesquisa para aperfeiçoamento da tecnologia do biodiesel, uma vez que a alta taxa de crescimento de sua economia está vinculada a um grande consumo de combustíveis fósseis. A adoção maciça ao biodiesel esbarra no problema de abastecimento alimentar de sua população.

Os outros países em desenvolvimento, apesar da vocação agrícola, ainda não estabeleceram políticas de adoção das novas tecnologias ou não tem volume representativo de produção ou consumo do biodiesel.

O Brasil já possui uma capacidade instalada de produção suficiente pra atender o objetivo de implementar a mistura de B2 e, ainda assim, gerar excedentes para exportação. Em 2013, o Brasil pretende implementar a mistura obrigatória de B5 e atingir a produção de 2771 t. O Brasil tem potencial para se tornar o maior exportador de biodiesel.

Para cumprir as metas do Protocolo de Kyoto e atingir as metas de mistura e produção de biodiesel dos países espera-se uma demanda mundial de no mínimo 33,5 milhões de toneladas de biodiesel em 2011.

Este estudo não trata de todos os biocombustíveis tendo em vista a complexidade e abrangência do assunto. Outros estudos sobre o etanol completam o estudo dos biocombustíveis. As informações contidas neste trabalho elucidam sobre o desenvolvimento e as ações que cada grupo de país tem adotado no que tange ao biodiesel. Isto possibilita o



direcionamento de planos e políticas públicas, bem como a elaboração de estratégias e empreendimentos privados de investimento no biodiesel.

A contribuição acadêmica deste trabalho é uma análise conceitual básica e primordial para as áreas ligadas a bioenergia e evolução dos mercados de combustíveis. Recomenda-se acrescentar estudos que contemplem os etanóis e o uso de modelos matemáticos para a formulação de pesquisas e projeções tendo em vista que os estudos desenvolvidos até agora não desenvolveram um modelo capaz de representar o cenário atual dos biocombustíveis no mundo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. (2006) **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, Atlas.
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. (2007) **Anuário Estatístico 2006**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2006.asp#secao_4>. Acesso em: 21 de mar. 2007.
- BENEDETTI, O. et al. (2006). “Uma proposta de modelo para avaliar a viabilidade do Biodiesel no Brasil”. **Teoria e Evidência Econômica**, 14(ed. Especial), 81-107.
- BIODIESELBR. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/japao-investe-etanol-biodiesel-31-05-06.htm>>. Acesso em: 26 de out. 2007.
- BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Programa de Apoio Financeiro e Investimentos em Biodiesel**. [2005]. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/programas/infra/Biodiesel.asp>> Acesso em: 30 jun. 2007.
- BOCKEY, D. (2005) “Has Germany’s booming Biodiesel market reached its peak?” **F. O. Licht’s World Ethanol and Biofuels Report**, 4(7). Disponível em: <http://www.ufop.de/downloads/Biodiesel_Market.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2006.
- BRASIL (2003). **Relatório final do grupo de trabalho interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal: biodiesel como fonte alternativa de energia**. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/relatoriofinal.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2007.
- BRASIL (2005a). Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005a. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm> Acesso em: 09 jul. 2007.
- BRASIL (2005b). Decreto nº 5.457, de 6 de junho de 2005b. **Diário Oficial da União**, Casa Civil, Brasília, DF, 7 jul. 2005. Seção 1.
- BRASIL (2006). Ministério de Minas e Energia. **Balanco Energético Nacional 2006**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432&pageId=10780> Acesso em: 09 jul. 2007.
- CARVALHO, L. C. C. (2007). **A rápida evolução dos combustíveis**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Quito>. Acesso em: 23 out. 2007.



- DANTAS, I. (2007) “Barreiras técnicas da UE barram biodiesel brasileiro”. **Folha de S. Paulo**, 12 de junho, Agrofolha, p. B12.
- EBB – European Biodiesel Board (2007). **Statistics**. Disponível em: <<http://www.ebb-eu.org/stats.php>>. Acesso em: 21 de mar. 2007.
- FIORI, M. (2007). **Brasil poderá ensinar países em desenvolvimento a produzir biodiesel**. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/01/26/materia.2007-01-26.5246168810/view>>. Acesso em: 26 out. 2007.
- FRANÇA (2006). Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. **Communiqué de presse de François Loos**, 29 set. 2006. Disponível em: <http://www.industrie.gouv.fr/portail/ministre/comm.php?comm_id=7089>. Acesso em: 21 de mar. 2007.
- FREITAS, S. M.; FREDO, C. E. (2005). “Fontes energéticas e protocolo de Kyoto: a posição do Brasil”. **Informações Econômicas**, 35(5), 77-82. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/publicacoes/pdf/seto3-0505.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2007.
- GIL, A. C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Atlas.
- GREMAUD, A. P.; PINHO, D. B.; VASCONCELLOS, M. A. S. (2004) **Manual de economia**. São Paulo: Saraiva.
- JOHNSTON, M. (2006). “Evaluating the potential for large-scale biodiesel deployments in a global context”. Disponível em: <<http://www.sage.wisc.edu/energy/MSjohnston.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2007.
- KAO, I. (2006). “Japan sees biodiesel boost with new fuel standards”. Disponível em: <<http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm/newsid/37719/story.htm>>. Acesso em: 26 out. 2007.
- KRAEMER, T. D. (2006). “Addicted to oil: strategic implications of American oil policy”. Disponível em: <<http://www.strategicstudiesinstitute.army.mil/pdf/PUB705.pdf>>. Acesso em: 26 de out. 2007.
- LIU, D. (2007) “Chinese development status of bioethanol and biodiesel”. Disponível em: <<http://www.worldbiofuelssymposium.com/2005FEW-01-Liu.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2007.
- LUCENA, T. K. (2004) **O Biodiesel na matriz energética brasileira**. Monografia (Graduação em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Economia, Rio de Janeiro.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M.. (2002) **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo, Atlas.
- MATTAR, F. N. (1999) **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo, Atlas.
- MELLO, Fabiana O. T.; PAULILLO, Luiz F.; VIAN, Carlos E. F. “O biodiesel no Brasil: panorama, perspectivas e desafios”. **Informações Econômicas**, 37(1), 28-40. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=8499>>. Acesso em: 26 out. 2007.
- MEIRELLES, F. S. (2003). **Biodiesel**. São Paulo: Federação de Agricultura do Estado de São Paulo.



- MONTEIRO, V. (2006). **Agronegócio**: demanda mundial de Biodiesel será de 33,5 bi. 2007. Disponível em: <http://www.universia.com.br/html/investnews/vernoticia_gfdaig.html>. Acesso em: 18 out. 2007.
- NBB - NATIONAL BIODIESEL BOARD (2006). “Fuel fact sheets”. Disponível em: <<http://www.biodiesel.org/resources/fuelfactsheets/default.shtm>>. Acesso em: 21 de mar. 2007.
- PACHECO, F. (2004) “Biodiesel: será o combustível do futuro?”. **Conjuntura e Planejamento**, SEI, 22, 26-31.
- PAULILLO, L. F.; FREITAS, C. E. (2005). “Agroenergia no Brasil: evolução e possíveis cenários.” Disponível em: <<http://www.economia.esalq.usp.br/agroenergia/arquivos/Slides%20sobre%20as%20Perspectivas%20da%20Agroenergia%20no%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2007
- PNPB – Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (2005). **Desenvolvimento tecnológico**. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>> Acesso em: 21 de mar. 2007.
- QUEIROZ, Mozart S. **Biocombustíveis e a economia brasileira**. 2007. Disponível em: <http://www.usp.br/bioconfe/palestras_pdf/Painel%204_Mozart%20S.%20de%20Queiroz_27.09.pdf>. Acesso em: 24 out. 2007.
- RATHMANN, R.; BENEDETTI, O.; PLÁ, J.A.; PADULA, A.D. (2007). “Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?”. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigobiodieselGINCOB-UFRGS.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2007.
- RFA - *Renewable Fuels Association* (2005) **Position papers**, 28 jan. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org/policy/papers/view.php?id=6>>. Acesso em: 09 jul. 2007.
- RIBEIRO, S. K. (2006). “Aposta no biodiesel”. **Scientific American Brasil**, 53. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/sciam/>>. Acesso em: 09 jul. 2007.
- RODRIGUES, R. (2007a). “Agroenergia: o novo paradigma da agricultura mundial”. XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina, Brasil.
- RODRIGUES, R. (2007b). “O desenvolvimento do programa brasileiro de biodiesel”. V Fórum Brasil-Alemanha sobre biodiesel, São Paulo. Disponível em: <http://www.ahk.org.br/inwent/palestras_Gie_Inwent_%20V_Forum_Biodiesel/Rodrigo%20Augusto%20Rodrigues_Com_Exec_Inter_Biodiesel.pdf>. Acesso em: 24 out. 2007
- RUSSI, D. (2006). “Il Biodiesel in Italia: vera opportunità? Un'analisi sociale, economica e ambientale”. Universitat Autònoma de Barcelona, Pisa. Disponível em: <http://www-dse.ec.unipi.it/cleta/seminari/RUSSI_Biodiesel%203%205%2006_3.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2007.
- SALVATORE, D. (1996). **Microeconomia**. São Paulo, Makron Books.
- SCHILL, S. R.; TELLMANN, J.; IRWIN, L. (2007) “NBB raises the bar”. Disponível em: <http://biodieselmagazine.com/article.jsp?article_id=1557> Acesso em: 26 out. 2007.
- UFOP (2007). “Union zur Forderung von Oel und Proteinpflanzen”. Disponível em: <<http://www.ufop.de>>. Acesso em: 21 mar. 2007.
- VASCONCELLOS, M.A.S de. (2006) **Economia**: micro e macro. São Paulo, Atlas.



WIKIPEDIA (2007). “Protocolo de Quioto”. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Quioto>.