

CONSIDERAÇÕES ECONÔMICAS E TÉCNICAS SOBRE O USO DE ÓLEOS VEGETAIS COMBUSTÍVEIS COMO SUBSTITUTO DE ÓLEO DIESEL

ANNA LÚCIA MOURAD

Doutoranda do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica da DE/FEM/UNICAMP e Pesquisadora Científica no Centro de Tecnologia de Embalagem do Instituto de Tecnologia de Alimentos CETEA/ITAL. Av. Brasil, 2880, Campinas, SP, Brasil Fone: 19 3743-1910 e-mail: anna@ital.sp.gov.br

Resumo

A introdução de biocombustíveis na matriz energética brasileira tem sido incentivada principalmente pela ação governamental, que prevê um desenvolvimento econômico e social para o país, num programa que possibilita a produção de combustíveis oriundos de várias oleaginosas. O objetivo deste trabalho é avaliar este programa através das premissas de um planejamento energético, sob o aspecto, principalmente da viabilidade econômica destes combustíveis.

Estimativas de custo feitas a partir do preço médio efetivamente recebido pelo agricultor e conteúdo de óleo das oleaginosas mostram que, o custo mínimo do óleo foi cerca de 1,1(mamona); 1,8(amendoim); 2,0(soja); 3,3(milho) vezes superior ao custo médio do diesel em dólares entre 1975 e 2004. Entre as fontes avaliadas, apenas o dendê teve custo inferior ao diesel (0,6%). As oleaginosas que tem maior rendimento em óleo e menor custo de produção são economicamente mais viáveis e devem ser priorizadas no programa governamental para que este possa se sustentar ao longo dos anos, bem como recompensar adequadamente os agricultores de cada cultivo.

A viabilização do PNPB tanto no aspecto econômico quanto ambiental também deve considerar o destino dos principais subprodutos da cadeia produtiva do biodiesel: as tortas obtidas após a extração do óleo e a glicerina produzida nos processos de transesterificação.

Abstract

The introduction of biodiesel in the Brazilian energy matrix has been mainly motivated by the governmental actions, which foresees social and economical development to the country in a program that allows the use of different oil seed crops as raw materials for biofuel production.

Cost estimates considering the average price received by the farmer and the oil content of each vegetable shows that the minimum cost of biofuel was about 1.1(castor bean); 1.8(peanut); 2.0(soy beans); 3.3(corn) higher than the average cost of fossil diesel from 1975 to 2004. Among the evaluated raw materials, only the palm oil had inferior cost compared to the petroleum diesel (0.6%). The oleaginous plants that have a higher oil content and smaller agricultural production cost to produce biofuels are economically most feasible and they should be prioritized in the Government Program so that it may become economically sustainable along the years, as well as generate adequate profit to the farmers of each culture.

The feasibility of National Program for Biofuel Use and Production (PNPB) and both economical and environmental aspects should also consider the destination of the main by-products of the biofuel productive chain such as the left over cakes after extraction of the oil and glycerine produced during the transesterification process.

Justificativa

A introdução do biodiesel na matriz energética brasileira dá-se efetivamente através da Lei 11.097/2005, que dispõe sobre a introdução deste biocombustível na matriz energética brasileira. A Lei prevê a obrigatoriedade da adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final em todo o País a partir de 2008. (MME, 2005).

A matéria prima para a produção do biodiesel pode ser qualquer um dos óleos vegetais, como os óleos vegetais de soja, mamona, girassol, palma (dendê), algodão, milho, babaçu, amendoim, canola, gordura animal, óleos residuais e outras oleaginosas. Essas oleaginosas possuem um potencial de produção de óleo que pode variar entre 150 litros / ha. no caso do milho, até 5.900 litros / ha. no caso do dendê (LADETEL, 2005).

Objetivo

A introdução de biocombustíveis na matriz energética brasileira tem sido incentivada principalmente pela ação governamental, que prevê um desenvolvimento econômico e social para o país bem como a possibilidade de reduzir a dependência externa do diesel utilizando combustíveis de fontes renováveis, num programa que possibilita a produção dos combustíveis oriundos de várias oleaginosas. O objetivo deste trabalho é avaliar este programa através das premissas de um planejamento energético, sob o aspecto, principalmente da viabilidade econômica destes combustíveis.

Avaliação do mercado de Diesel no Brasil

Até aproximadamente 1990, considerando um período retroativo de 2 décadas, o consumo e a produção de diesel eram da mesma ordem de grandeza. De 1990 até 2002, o país consumia aproximadamente 5 milhões m³ acima da sua produção, déficit suprido basicamente através da importação.

Em 2004, o consumo do óleo diesel foi de 40,67 milhões de m³. Deste consumo, 39,23 milhões de m³ foram produzidos no país, tendo sido necessário o país importar 2,69 milhões de m³. Descontando a pequena parcela exportada de 0,96 milhões de m³, o país teve um déficit de óleo diesel da ordem de 1,7 milhões de m³. Entre 1994 e 2004, este déficit variou entre 9 e 20% do volume total consumido, com uma média de 16% (Figura 1).

Assim, a introdução do biodiesel possibilitará progressivamente diminuir a dependência externa deste combustível. A adição de 2% de óleo vegetal, no cenário de 2004, demandaria um volume de 813 milhões de litros deste combustível.

O óleo diesel é utilizado em motores de combustão interna e ignição por compressão (motores do ciclo diesel) empregados nas mais diversas aplicações, tais como: automóveis, furgões, ônibus, caminhões, pequenas embarcações marítimas, máquinas de grande porte, locomotivas, navios e aplicações estacionárias (geradores elétricos, por exemplo).

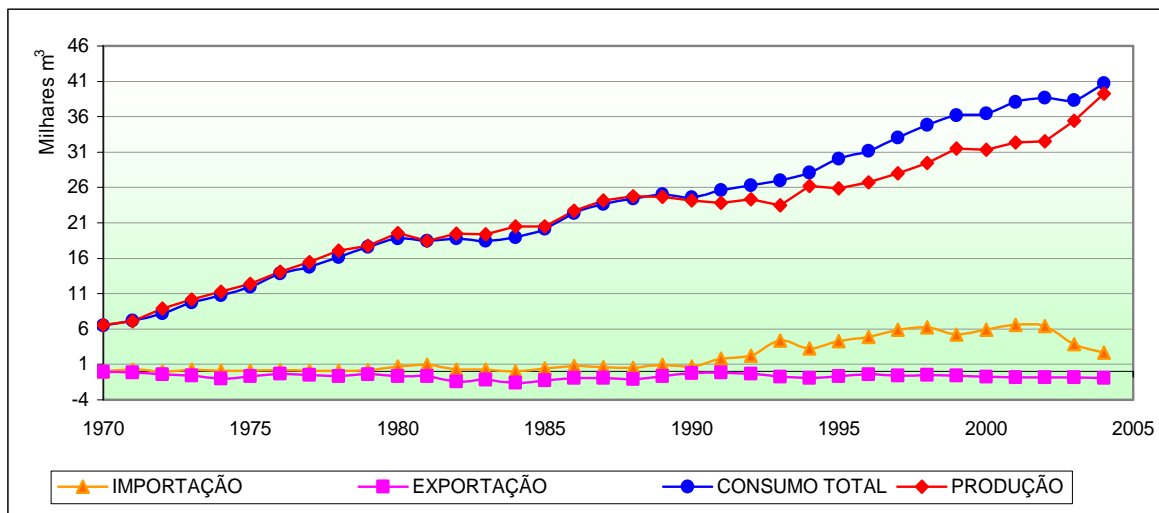


Figura 1. Evolução da oferta e demanda de diesel entre 1970 e 2004. (BEN 2005, Ano base de 2004).

Quando se avaliam os setores que utilizam o diesel (Figura 2), observa-se que o setor de transportes é sem dúvida o maior consumidor de óleo diesel (78 a 84%), seguido pelos setores agropecuário (7 a 18%) e o industrial (1 a 6%).

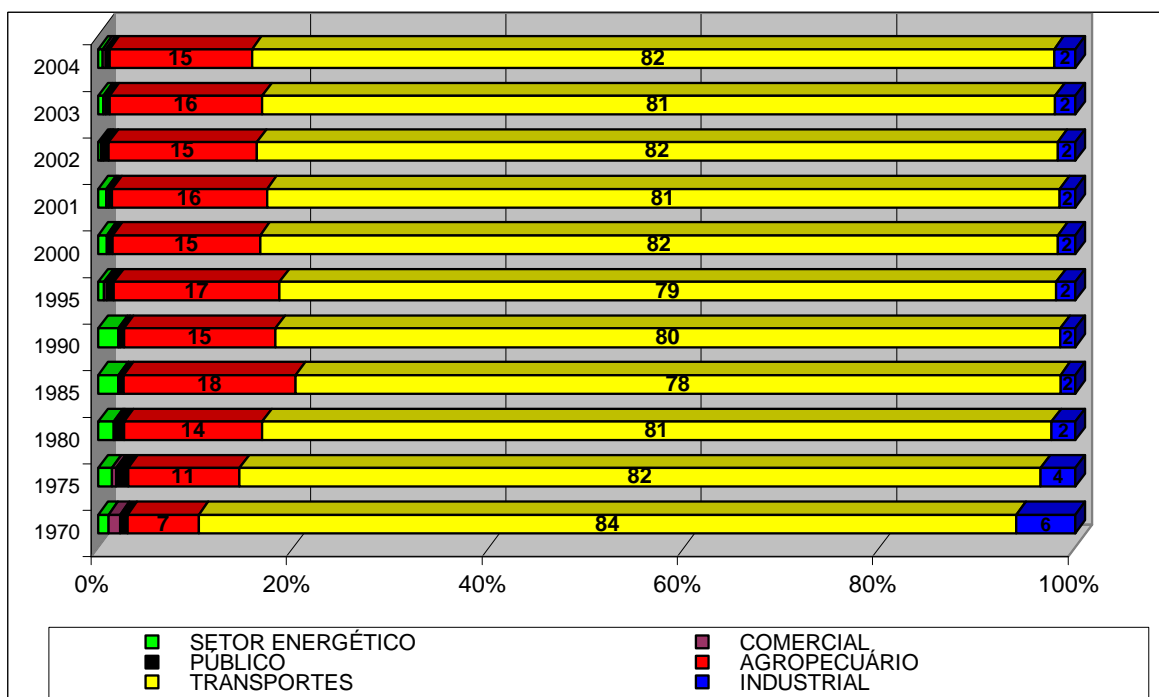


Figura 2. Uso do diesel por setor. (BEN 2005, Ano base de 2004).

Dentro da área de transporte, o diesel é mais utilizado no transporte rodoviário (97%), seguido pelo transporte ferroviário (2%) e hidroviário (1%), como calculado para o ano de 2004 (Figura 3).

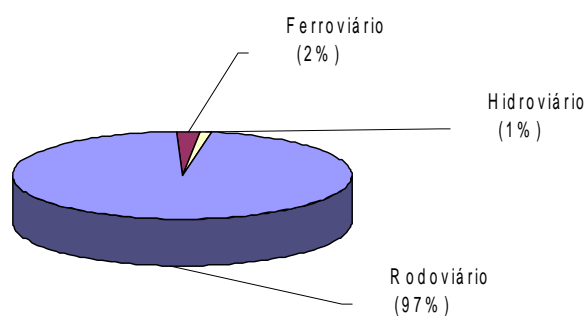


Figura 3. Distribuição do consumo de diesel no setor de transportes.

Assim, o transporte através de caminhões a diesel é o principal mercado do diesel, consistindo assim, potenciais usuários das misturas previstas de biocombustível e diesel.

A Petrobrás comercializa basicamente 2 tipos de óleo: o automotivo e o marítimo. O diesel automotivo pode ser do *Tipo "D"* ou *"B"*, com teores máximos de 0,2 e 0,35% de enxofre, respectivamente. O *Tipo "D"* é conhecido como "diesel metropolitano", e é utilizado em regiões com grandes frotas em circulação, nas quais é mais difícil a dispersão dos gases resultantes da combustão do mesmo. Para as demais regiões do país é utilizado o óleo diesel *Tipo "B"*. Na linha automotiva, há ainda o chamado *Diesel Extra Aditivado*, que é um óleo diesel que contém aditivos que proporcionam uma maior limpeza do sistema de alimentação de combustível, reduzindo o desgaste dos bicos injetores, a formação de sedimentos e depósitos, proporcionando melhor separação da água eventualmente presente no diesel e conferindo maior proteção anticorrosiva ao sistema de alimentação. O Óleo Diesel de Referência é produzido especificamente para as companhias montadoras de veículos a diesel, que o utilizam para a homologação de motores nos ensaios de consumo, desempenho e de emissões. Já para o setor marítimo, existem basicamente 2 tipos de diesel: o comercial (com ponto de fulgor mínimo de 60°C) e o especial para Marinha/Ártico com características específicas para alta eficiência em baixas temperaturas (PETROBRAS, 2006).

No setor agropecuário, o 2º maior setor consumidor de diesel, o combustível é principalmente usado nos tratores e equipamentos agrícolas.

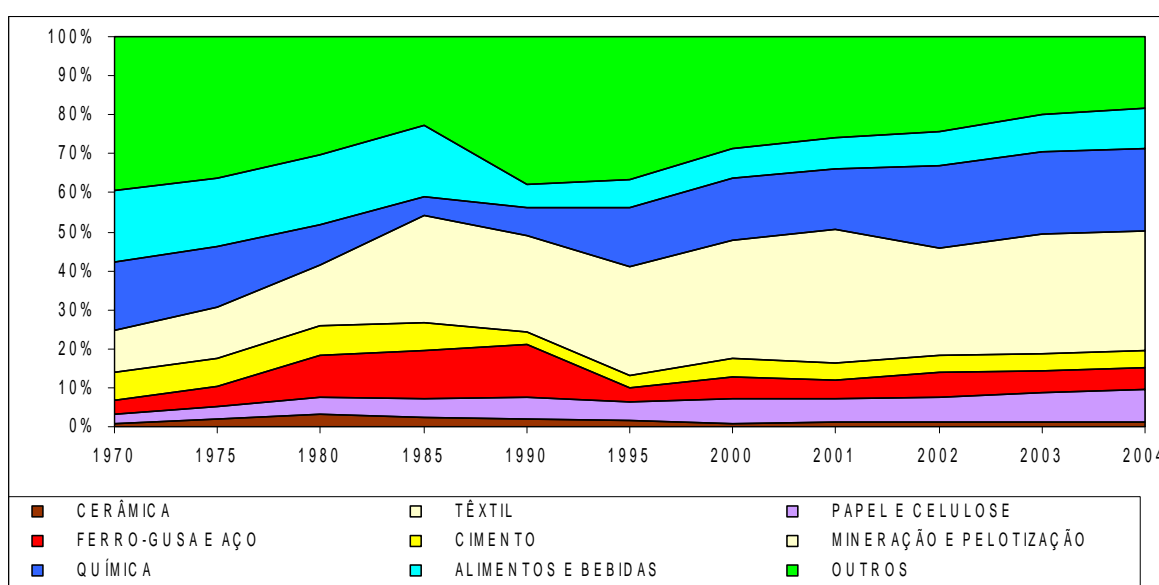


Figura 4. Evolução do consumo de diesel dentro do setor industrial.

Dentro do setor industrial, o 3º maior usuário de diesel (7 a 18%), destacam-se as áreas de mineração e pelletização, química e alimentos e bebidas, como mostrado na Figura 4, que mostra a evolução do consumo de diesel no setor a partir de 1970.

O biodiesel tem propriedades lubrificantes superiores e pode reduzir o desgaste dos motores a diesel. Testes de bancada tem mostrado que aproximadamente 1% de biodiesel pode aumentar a lubricidade do combustível acima de 65%. A lubricidade do biodiesel tende a se tornar importante em função das atuais regulamentações no Brasil e no mundo que exigem redução nos teores atuais de enxofre. O diesel com baixíssimo teor de enxofre tem suas propriedades lubrificantes reduzidas. Baixo teor de biodiesel usado como agente lubrificante pode auxiliar nesta questão (U.S. DE, 2005).

O biodiesel tem também um número de cetano superior ao diesel comum. O número de cetano avalia a qualidade da ignição do combustível diesel em motor de combustão interna e é comparável ao número de octano da gasolina. Combustíveis com maior número de cetano têm períodos de ignição mais curtos que combustíveis com baixo número de cetano. Combustíveis com número de cetano abaixo da exigência mínima dos motores podem causar uma operação ineficiente, tornando a partida mais difícil, especialmente na época do frio ou em altas altitudes. Baixo número de cetano pode aumentar os depósitos nos motores, resultando em mais fumaça, maior emissão de gases de exaustão e maior desgaste dos motores (U.S. DE, 2005).

Com a adequada manutenção do tanque de combustível, as misturas de biodiesel tipo B20 ou inferiores podem ser usadas em qualquer motor diesel, inclusive aqueles com avançados sistemas de injeção, sem reduzir a sua segurança ou durabilidade. Nos Estados Unidos, usuários de biodiesel afirmam que os requisitos de manutenção com o uso de misturas de B20 ou inferiores são praticamente idênticos aos exigidos pelo diesel comum (U.S. DE, 2005).

Pesquisas realizadas pela EPA - Environmental Protection Agency, nos EUA, mostram que o biodiesel reduz a maioria das emissões de motores a diesel não modificados. As quantidades de emissões que são reduzidas dependem do nível de mistura. Para o biodiesel puro, B100, produzido a partir do óleo de soja as emissões de CO₂ no ciclo de vida são reduzidas em 78% em relação ao diesel fóssil. Este efeito é linear com o nível de mistura, e o B5 reduz as emissões de CO₂ em 3,8%. Baixos níveis de mistura causam pequenas reduções nas emissões de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, material particulado e emissões atmosféricas tóxicas. Óxidos de nitrogênio (NO_x), os quais contribuem para a formação de fumaça, podem aumentar ligeiramente, quando o biodiesel é usado. Os números variam, e acredita-se o B20 aumente entre 2 a 4% as emissões de NO_x. Há vários pesquisadores que vem trabalhando com aditivos para reduzir este problema. Para misturas até 5%, o aumento nas emissões de NO_x são pouco significativas (U.S. DE, 2005).

Algumas considerações econômicas

Utilizando-se dados do IBGE sobre quantidade produzida e valor da produção das oleaginosas dendê, amendoim, mamona, milho e soja entre 1995 e 2004 no Brasil, calculou-se a preço médio efetivamente pago ao agricultor por tonelada destes produtos, como mostrado na Figura 5. Pode-se observar neste gráfico que os preços do amendoim, da soja e da mamona, principalmente, sofrem grande oscilação ano a ano, sendo seus valores influenciados pela sazonalidade característica de produtos agrícolas, isto é, suas produtividades estão altamente relacionadas aos fatores climáticos e sujeitos a variações bruscas em função de pragas e doenças regionais, além de serem influenciados pelo mercado externo que importa estes produtos.

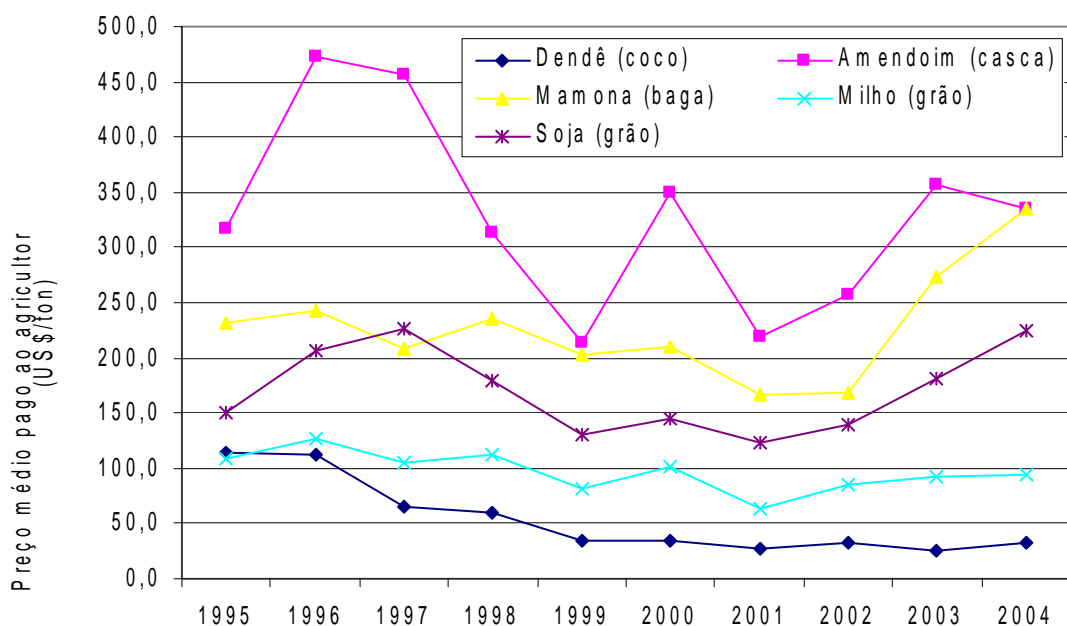


Figura 5. Preço médio ponderado (pelas quantidades comercializadas) pago ao agricultor pela produção de dendê (coco), amendoim (casca), mamona (baga), milho (grão) e soja (grão) a partir de dados do IBGE.

Para uma avaliação simplificada comparativa, estimou-se o valor mínimo do óleo a partir apenas do preço médio pago ao agricultor por tonelada de cada lavoura e do conteúdo de óleo de cada oleaginosa, como mostrado na Figura 6. Neste valor, não estão considerados os custos para obtenção do óleo, o rendimento deste processo, nem o custo da transesterificação, bem como os custos de transporte e armazenamento do mesmo. O diesel, aqui comparado refere-se ao preço médio ao consumidor com impostos.

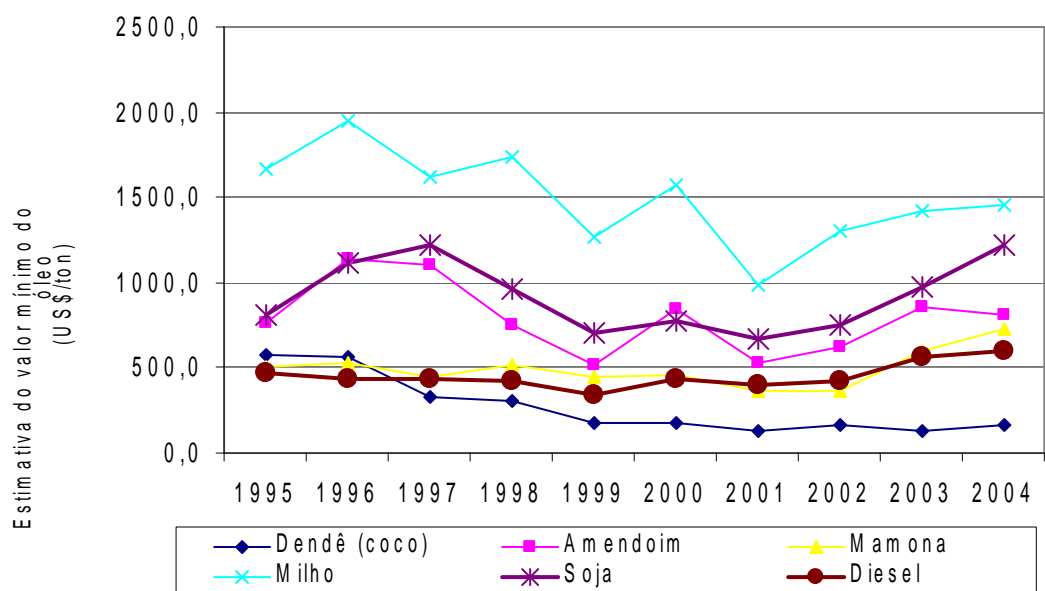


Figura 6. Estimativa do valor de alguns óleos a partir de dados do IBGE em relação ao preço médio ao consumidor (com impostos) do diesel (BEN, 2005).

Considerações realizadas para a construção desta Figura: densidade de diesel: 840kg/m^3 , teor médio de óleo: dendê(20%), amendoim(41,5%), mamona(46%), milho (6,5%) e soja(18,5%).

Como se observa na Figura 6, o valor do óleo em dólares estimado a partir do valor de produção destes produtos agrícolas foi em média 1,1(mamona); 1,8(amendoim); 2,0(soja) e 3,3(milho) superior ao custo médio do diesel, no período entre 1975 e 2004. Entre as oleaginosas consideradas, apenas o dendê teve custo inferior ao diesel (0,6%) e, portanto, margem para inserção dos custos de processamento para competitividade com o diesel. Esta comparação, embora simplificada é importante, pois o custo de produção destas oleaginosas está relacionado às características intrínsecas de cada produto agrícola, podendo até ser reduzido, mas certamente em faixa limitada. Os valores são apenas indicativos, uma vez que se pode considerar cultivares com diferentes teores de óleos.

A Viabilidade econômica & a Geração de emprego e renda

Um dos pilares que sustenta o atual Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é a inclusão social e o desenvolvimento regional com geração de emprego e renda.

Para assegurar que o programa atinja seu objetivo social, o governo criou através do decreto N° 5.297, de 2004, condições de financiamento especiais para as regiões mais pobres: redução (para o combustível produzido a partir de agricultura familiar) e isenção (para o combustível advindo da agricultura familiar nas regiões Norte e Nordeste) dos tributos PIS/PASEP e COFINS que juntos somam o montante de 3,65% de redução total sobre o valor de comercialização do combustível.

O decreto também criou o Selo Combustível Social, que é concedido ao produtor de biodiesel que promover a inclusão social dos agricultores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, que forneçam a matéria-prima e comprovando a regularidade perante o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF.

Assim, diferentemente do acontecido no Pró-Álcool, o programa está sendo administrado para que o pequeno agricultor possa ser incluído na cadeia do biodiesel.

Neste sentido, o eco-sócio-economista polonês Ignacy Sachs, professor desde 1968 da Escola dos Altos Estudos em Ciências Sociais de Paris e co-diretor do seu Centro de Pesquisas sobre o Brasil Contemporâneo e autor de mais de 200 livros, acredita que o PNPB possa dar um grande avanço tecnológico na cadeia, como aconteceu com o programa do pró-álcool que aumentou assustadoramente sua produtividade e competitividade nos seus 30 anos de experiência. Ignacy Sachs afirma que o *“desenvolvimento rural é o problema número um do século e o crescente êxodo rural tornou-se insustentável. Para mim, a sustentabilidade mais importante é a sustentabilidade social, juntamente com a cultural, ou seja, tem que atentar a cultura das populações que estão sendo mexidas. Depois a dimensão econômica, porque não adianta fazer proposta que economicamente são inviáveis”*.

Através de leilões organizados pela ANP - Agência nacional de Petróleo, a Petrobrás tem adquirido o biodiesel de empresas que tem o Selo Combustível Social, isto é, adquirem boa parte da matéria prima advinda da agricultura familiar.

O preço médio praticado nos 2 primeiros leilões foi de R\$ 1,905 (novembro de 2005) e 1,908 (março de 2006) por litro (FOB, com PIS/PASEP e sem ICMS, portanto com incentivo fiscal de 12% em relação ao diesel), aproximadamente os mesmos preços pagos pelo consumidor de diesel (SAF e MDA, 2006).

Assim, o preço médio pago pelos biocombustíveis, foi de 862 US\$/m³ (R\$/US\$=2,21 em nov/2005) e 887 US\$/m³ (R\$/US\$=2,15 em março/2006). Estimando-se uma densidade média de 880kg/m³ para estes biocombustíveis, tem-se que o valor pago nos leilões foi da ordem de 1000 US\$/ton (ANP, 2006).

Fica claro nesta análise simplificada que as oleaginosas que tem maior rendimento em óleo e menor custo de produção são economicamente mais viáveis para serem utilizadas como matéria prima para a fabricação dos combustíveis de origem vegetal. Assim, o combustível obtido a partir de milho dificilmente seria viável economicamente, uma vez que o preço mínimo estimado do óleo situar-se bem acima da faixa de 1000US\$/ton.

Historicamente, o aumento da competitividade das culturas agrícolas tem sido realizado por grandes produtores e empresas, que tem recursos necessários para investimento em pesquisas e maquinário agrícola. Por isso, é muito difícil que o pequeno agricultor, um dos principais beneficiários do programa governamental, possa estar entre os mais competitivos. Assim, a priorização das culturas economicamente mais viáveis deve fazer parte dos programas de incentivo governamental para que o programa possa se sustentar ao longo dos anos, bem como recompensar adequadamente os agricultores que optarem por estas culturas.

Segundo o Professor Horta Nogueira, um dos estudiosos de grande relevância nesta temática, *“É difícil justificar a queima de produtos que, se vendidos como tal, são mais valiosos que o combustível que se pretende substituir. Se o objetivo central for gerar empregos rurais, criar uma atividade produtora para pequenas propriedades, aí então, com mais razão, cabe produzir e vender o óleo vegetal como tal, para fins alimentícios ou industriais, porque usá-lo em motores seria desvalorizar um produto nobre e de preço remunerador. Antes de se lançar programas de uso massivo de biodiesel, é inescapável discutir a quem, com o quê e como pagar esses diferenciais”* (NOGUEIRA, 2004).

Fazendo-se uma breve retrospectiva histórica, sabe-se que a introdução de combustíveis de origem vegetal vem sendo estudada desde a década de 20 pelo Instituto Nacional de Tecnologia – INT e posteriormente pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (década de 70) e a Universidade Federal do Ceará – UFCE. Nestes estudos, destacaram-se os programas a partir das lavouras de cacau e dendê. Muitas outras instituições foram envolvidas e, em 1980, criou-se o PRODIESEL, com o envolvimento da Petrobrás e do Ministério da Aeronáutica. A UFCE também desenvolveu o querosene vegetal de aviação para o Ministério da Aeronáutica. Após os testes em aviões a jato, o combustível foi homologado pelo Centro Técnico Aeroespacial. Em 1983, o Governo Federal, motivado pela alta nos preços de petróleo, lançou o Programa de Óleos Vegetais -OVEG, no qual foi testada a utilização de biodiesel e misturas combustíveis em veículos que percorreram mais de 1 milhão de quilômetros. Na época, houve envolvimento de vários institutos de pesquisa, de indústrias automobilísticas e de óleos vegetais, de fabricantes de peças e de produtores de lubrificantes e combustíveis. Embora a viabilidade técnica dos combustíveis vegetais tenha sido comprovada, os elevados custos de produção do mesmo, impediram o seu uso em escala comercial (ARIOSTO HOLANDA, 2004).

Outro aspecto de difícil gerenciamento e que deve ser considerado no programa governamental é a compatibilização da sazonalidade dos preços agrícolas com preços do combustível fóssil subordinados aos preços mundiais do petróleo.

Os subprodutos da produção do biocombustível

Pouco se tem comentado a respeito dos subprodutos da cadeia produtiva destes combustíveis. Considerando que o conteúdo de óleo das oleaginosas com maiores teores de óleo são inferiores a 50% do grão/baga/coco, tem-se uma geração de tortas de mamona, amendoim, dendê, etc no mínimo do mesmo tamanho que o mercado dos biocombustíveis. Haverá mercado para absorção das tortas que estão sendo geradas? E a glicerina gerada no processo de esterificação?

A ampla avaliação de mercado destes subprodutos é de fundamental importância para um programa de incentivo de produção destes combustíveis. É através da valoração dos subprodutos que se viabilizará economicamente a cadeia dos combustíveis de origem vegetal. Ambientalmente, é de fundamental importância que os subprodutos sejam reaproveitados no nosso sistema produtivo para que não se criem problemas de destinação de resíduos de grandes proporções.

Conclusão

Nos últimos 10 anos, o país teve um déficit médio de 16% sobre o volume total de óleo diesel consumido, suprido basicamente pela importação. A recente Lei 11097/05 que torna obrigatória a adição de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo cria uma demanda da ordem de 800 milhões de litros deste combustível. O setor de transporte rodoviário é o maior consumidor de óleo diesel, consumindo entre 76 e 81% do volume total consumido no país entre 1994 e 2004.

Estudos de ciclo de vida de biodiesel realizados pelo EPA mostram que o mesmo tem características ambientalmente favoráveis quando comparado ao combustível fóssil em relação principalmente às emissões de CO₂, particulados e hidrocarbonetos. Apenas as emissões de NO_x sofrem ligeiro aumento, mas em níveis de mistura abaixo de 5% são pouco significativas.

Um dos pilares que sustenta o atual Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é a inclusão social e o desenvolvimento regional com geração de emprego e renda. Embora o programa governamental preveja a possibilidade de produção de combustíveis a partir de óleos de diferentes oleaginosas há dúvidas quanto a viabilidade econômica e o desenvolvimento social previsto para o mesmo.

A viabilidade econômica das diversas fontes é crucial para a sustentação do programa ao longo dos anos. Estimativas de custo feitas a partir do preço efetivamente recebido pelo agricultor e conteúdo de óleo das diferentes oleaginosas mostram que, o custo do óleo foi cerca de 1,1(mamona); 1,8(amendoim); 2,0(soja); 3,3(milho) vezes superior ao custo médio do diesel em dólares entre 1975 e 2004. Entre as fontes oleaginosas avaliadas, apenas o dendê teve custo inferior ao diesel (0,6%) e, portanto, margem para inserção dos custos de processamento para competitividade com o diesel. O combustível obtido a partir de milho dificilmente seria viável economicamente, uma vez que o preço mínimo estimado do óleo situar-se bem acima da faixa de 1000US\$/ton. Nesta análise simplificada, fica claro que as oleaginosas que tem maior rendimento em óleo e menor custo de produção são economicamente mais viáveis para serem utilizadas como matéria prima para a fabricação dos combustíveis de origem vegetal. Assim, priorização das culturas economicamente mais viáveis deve fazer parte dos programas de incentivo governamental para que o programa possa se sustentar ao longo dos anos, bem como recompensar adequadamente os agricultores que optarem por estas culturas.

Também é de vital importância discutir-se a destino dos principais subprodutos da cadeia produtiva do biodiesel: as tortas obtidas após a extração do óleo e a glicerina produzida nos processos de transesterificação. É através da valoração dos subprodutos que se viabilizará economicamente a cadeia dos combustíveis de origem vegetal e se evitará problemas de geração de resíduos em grande volume.

Palavras chave: viabilidade econômica, óleos vegetais combustíveis, mamona, soja, girassol, milho, dendê.

Referências :

- 1) AGENCIA NACIONAL DE PETRÓLEO - ANP. Levantamento de preços. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/i_preco/include/Resumo_Mensal_Index.asp> Acesso em abril de 2006.
- 2) HOLANDA, ARIOSTO. **Biodiesel e Inclusão Social**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, Série Cadernos de Altos estudos; n. 1, 2004, .200p.
- 3) HORTA NOGUEIRA, L.A. **Biodiesel. Como e porque**. Palestra proferida no Fórum Permanente de Energia & Ambiente, NIPE/UNICAMP, abril de 2004.
- 4) HORTA NOGUEIRA, L.A. **Barreiras a superar**. Organizado pela Coordenação de Publicações, Série Cadernos de Altos estudos Biodiesel e Inclusão Social, Brasília, Câmara dos Deputados, 2004, p. 109-111.
- 5) PETROBRAS DISTRIBUÍDORA – BR. **Tipos de diesel**. Disponível em: <<http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf#http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf/0/6DD10>>

[28FEBF1A0E903256DAD004D0E78?OpenDocument&SGrandes+Consumidores](http://www.incra.gov.br/noticias/news/Ano/2006/mes/Marco/semana2/08_quarta_09.html)> Acessado em abril de 2006.

- 6) SACHS, IGNACY. **A cidade não existe sem o homem do campo.** Disponível na Internet <http://www.incra.gov.br/noticias/news/Ano/2006/mes/Marco/semana2/08_quarta_09.html>. Data: 08/03/2006. Acesso em 23/03/2006.
- 7) FONTANA, J.D. **Biodiesel: processos de produção e auto-suficiência energética para pequenas comunidades.** Câmara dos deputados – Videoconferência O Biodiesel e a Inclusão Social. Brasília, 2004.
- 8) LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS LIMPAS (LADETEL / USP- RP). Palestra. In: **Biodiesel: estratégias para produção e uso no Brasil.** Unicorp, São Paulo, 2005.
- 9) MAZIERO, JOSE V.G.; CORREA, ILA M.; TRIELLI, MAURÍCIO A.; Bernardi, José A. e D'Agostini, Marcos F. **Avaliação de emissões poluentes de um motor de ignição por compressão utilizando óleo diesel e éster etílico de óleo de girassol como combustível.** In: II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Varginha, MG, 27 a 29 de junho 2005. pp 724-728.
- 10) MAZIERO, JOSE V.G.; CORREA, ILA M.; TRIELLI, MAURÍCIO A.; BERNARDI, JOSÉ A. E D'AGOSTINI, MARCOS F. **Avaliação de desempenho de um motor de ignição por compressão utilizando óleo diesel e éster etílico de óleo de girassol como combustível.** In: II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Varginha, MG, 27 a 29 de junho 2005. pp 729-732.
- 11) MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA . **Governo Federal alcança meta e arremata 170 milhões de litros de biodiesel.** Disponível em <<http://www.mda.gov.br/index.php?ctuid=8750&scid=134>> Acessado em Março de 2006.
- 12) PARENTE JR, EXPEDITO. e CASTELO BRANCO, PAULO de T. **Análise Comparativa entre etanol e metanol visando sua utilização como coadjuvante químico na produção do biodiesel.** Organizado pela Coordenação de Publicações, Série Cadernos de Altos estudos Biodiesel e Inclusão Social, Brasília, Câmara dos Deputados, 2004, p. 83-88.
- 13) PRESIDENTE DA REPÚBLICA. **Lei 11097/05 DE 13 DE JANEIRO DE 2005.** Link: HYPERLINK "http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=40" http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=40 . Acessado em março de 06.
- 14) SECRETARIA DA AGRICULTURA FAMILIAR - SAF. **Resultado de 1º Leilão.** DISPONÍVEL EM: < <http://www.mda.gov.br/saf/index.php?scid=359>> ACESSADO EM MARÇO DE 2006.
- 15) TYSON, K.S. **Biodiesel Handling and Use Guidelines.** NREL – National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP – 580-30004. 17p. September 2001.
- 16) UNITED STATE DEPARTMENT OF ENERGY (U.S. DE) **Biodiesel blends.** Clean cities, April 2005, 2p.