

ANÁLISE DA ATUAL SITUAÇÃO DE COMERCIALIZAÇÃO DO BIODIESEL NO BRASIL¹

Analysis of the Current Status of Biodiesel Commercialization in Brazil

Moacir Chaves Borges², Marco Antonio Sartori², Ronaldo Perez³ e
Aziz Galvão da Silva Júnior⁴

Resumo: No Brasil, no final de 2004, foi lançado o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), firmado em janeiro de 2005, com a Lei nº 11.097, que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira. Além das preocupações ambientais, está entre os objetivos do Programa a inclusão social, já que o biodiesel utiliza matérias-primas agrícolas que poderão ser produzidas pela agricultura familiar, havendo assim possibilidades de inclusão social por geração de emprego e renda no campo, o que promove o desenvolvimento econômico em diferentes regiões do País. Este trabalho teve por objetivo apresentar um panorama atual da situação brasileira em relação à produção e ao consumo de biodiesel no País.

Palavras-chave: Biodiesel, produção brasileira e biocombustíveis.

Abstract: The Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), a national program for biodiesel production and use in Brazil, was introduced late 2004 and sanctioned on January 2005 by Law nº 11.097, introducing biodiesel to the Brazilian energy matrix. In addition to environmental concerns, the objective of this program is to promote social inclusion, since biodiesel makes use of agricultural raw materials that can be produced by family farming, leading to generation of employment and income in the field, thus promoting economical development in several Brazilian regions. This study aimed to address the current Brazilian energy scenario related to domestic biodiesel production and consumption.

Keywords: Biodiesel, Brazilian production, biofuels.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de óleos vegetais como combustíveis é conhecida desde o início do século passado, quando Rudolph Diesel apresentou a invenção do seu motor utilizando óleo de amendoim. Porém, em virtude da superação do uso de óleo diesel mineral sobre os óleos

vegetais, os motores atuais são totalmente projetados para o uso do combustível fóssil, não sendo resistentes às gomas formadas pela combustão de óleos *in natura*, nem à alta viscosidade dos mesmos, que impede sua atomização nos bicos injetores (RABELO, 2001). Assim, duas são as possibilidades de uso dos óleos vegetais como combustível substituto ao diesel:

¹ Recebido para publicação em 5.1.2007 e aceito em 9.3.2007.

² Eng. de Alimentos, Mestrando, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa – DTA/UFV, 36570-000 Viçosa-MG <moacirchaves@vicosa.ufv.br>; ³ Professor Adjunto, D.Sc., – DTA/UFV; ⁴ Professor Adjunto, Ph.D., Departamento de Economia Rural – DER/UFV.

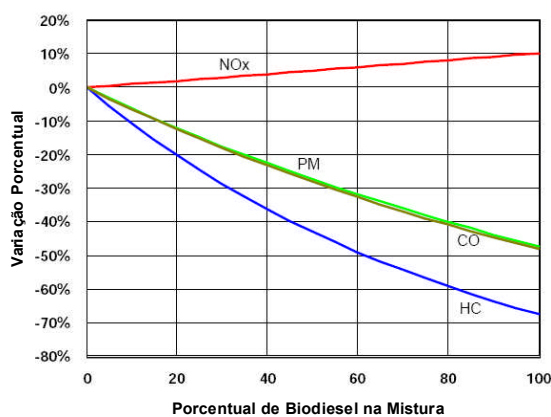
- A adaptação dos atuais motores diesel para o uso direto dos óleos vegetais.
- A transformação dos óleos vegetais em compostos com propriedades similares às do diesel, para o uso direto nos motores diesel sem alteração.

Entretanto, estudos e, principalmente, experiências individuais em relação ao uso de óleos vegetais diretamente nos motores, misturados ou não ao diesel, têm demonstrado que, a segunda alternativa tornou-se mais viável, destacando-se dois processos que visam transformar os triglicerídeos, presentes nos óleos vegetais, em compostos de menor tamanho, melhorando, assim, suas propriedades de combustibilidade e viscosidade:

- O craqueamento catalítico, que consiste na redução do tamanho das moléculas de triglicerídeos pela ação de pressão e temperatura, obtendo uma mistura de hidrocarbonetos, em sua maioria similares ao diesel e à gasolina (SCHUCHARDT, SERCHELI, VARGAS, 1998), como também ao HBio desenvolvido pela Petrobrás.
- A transesterificação, processo em que os triglicerídeos são convertidos em monoésteres, por meio do ataque de um alcóóxido, derivado de álcoois de cadeia curta, ao triéster primário, o que, devido à presença de oxigênio em sua composição, torna o biodiesel obtido menos poluente que o oriundo do craqueamento (SCHUCHARDT, SERCHELI, VARGAS, 1998), sendo este processo o utilizado para produções em escala industrial.

Entre as vantagens ambientais, o biodiesel apresenta fortes reduções na emissão de compostos sulfurados, de hidrocarbonetos (HC) e aromáticos, de monóxido de carbono (CO) e de material particulado (PM), mas um ligeiro aumento nas emissões de óxidos de nitrogênio (NOx). Porém, seu grande

benefício ambiental concentra-se no fechamento do ciclo do gás carbônico, no qual o CO₂ liberado na combustão do biodiesel é capturado pelas plantas oleaginosas, o que gera nova biomassa e reduz o balanço positivo da emissão líquida do CO₂, que varia de 78 até 100% dependendo das origens do óleo e do álcool. As diferenças percentuais das emissões de derivados de enxofre, HC, CO, PM e Nox, para diferentes misturas de diesel e biodiesel estão na Figura 1, conforme estudo da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA, 2002).



Fonte: USEPA (2002).

Figura 1 – Efeito da mistura diesel e biodiesel sobre as emissões de poluentes.

Figure 1 – Effect of diesel and biodiesel mixture on pollutant emissions.

Além das vantagens ambientais, o biodiesel apresenta outras vantagens para o Brasil, como:

- Menor dependência do petróleo, diminuindo-se assim suas importações e abrindo a possibilidade de exportar o excedente futuro de biodiesel (HOLANDA, 2004).
- Possibilidade de geração de emprego e renda no campo das regiões mais carentes da nação (HOLANDA, 2004).

Tecnicamente, o biodiesel apresenta a desvantagem de maior consumo, associada ao menor poder de combustão, mesmo apresentando maior índice de cetanagem, que representa uma combustão mais completa (USEPA, 2002). Entretanto, seu grande impedimento para uso imediato é o seu atual custo de produção, superior ao do diesel de petróleo, o que o torna economicamente inviável, exceto pela concessão de subvenção de impostos federais e estaduais (NAE, 2004).

2 O PROGRAMA BRASILEIRO DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL

As experiências nacionais com o uso de óleos vegetais como combustíveis remontam à década de 1920, após a 1ª Guerra Mundial, como em todo o mundo (SÁ FILHO, 1979). Entretanto, somente por volta de 1980 iniciaram-se os esforços governamentais maciços, na pós-crise do petróleo no Oriente Médio no final de 1970, com a criação de programas para uso dos óleos vegetais e seus derivados com fins energéticos, como o PROÓLEO, o DENDIESEL e o OVEG. Na mesma época ocorreu também a criação do PROÁLCOOL, consolidado desde o final do milênio passado. Sintetizando, as conclusões dos programas de substituição do óleo diesel dessa época foram: a constatação da viabilidade técnica da transformação dos óleos vegetais em derivados de propriedades combustíveis semelhantes às do diesel, mas da não-viabilidade econômica com a retomada das baixas do preço do petróleo, abortando-se, dessa forma as iniciativas daquele período (HOLANDA, 2004).

Felizmente, iniciativas internacionais como a européia e a norte-americana novamente incentivaram o governo brasileiro, e em julho de 2003 foi criado o Grupo de Trabalho Interministerial, com o objetivo de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de biodiesel como fonte alternativa de energia, cujos resultados possibilitaram o

estabelecimento, no final de 2004, do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), firmado, em janeiro de 2005, com a Lei nº 11.097, que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira (PORTAL DO BIODIESEL, 2006).

A Lei nº 11.097, de 13/1/2005, introduz o biodiesel na matriz energética nacional, fixando um percentual mínimo de 2% em volume de biodiesel sobre o óleo diesel comercializado ao consumidor final até 2008 e de 5% até 2013 (BRASIL, 2005a). Essa medida representa, segundo o consumo de diesel em 2005, uma demanda por aproximadamente 800.000 m³ por ano de biodiesel (BRASIL, 2005d), somente para suprir a demanda por B2, ecodiesel definido pela mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo. De acordo com consultas a algumas empresas fornecedoras de tecnologia industrial de transesterificação, esse montante representa a instalação de 100 usinas de transesterificação de porte mínimo, ou 12 de grande porte, apenas para atendimento dessa demanda por B2.

Conforme a possibilidade de inclusão social por geração de emprego e renda no campo, o governo com o Decreto nº 5.297, de 6/12/2004 (BRASIL, 2004), e a Instrução Normativa do MDA – Ministério do desenvolvimento Agrário – IN nº 01, de julho de 2005 (BRASIL, 2005c), promove uma série de reduções tributárias federais sobre o PIS – Participação Incentiva a Seguridade – e a COFINS – Contribuição Financeira Social, que incentivam a inserção da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel, sobretudo das Regiões Norte, Nordeste e semi-árida. As reduções tributárias do PIS e da COFINS são:

- 31,8% de redução no PIS e na COFINS sobre o volume de biodiesel oriundo de palma de dendê ou mamona das Regiões Norte, Nordeste e semi-árida, significando uma taxação de R\$ 151,50 m⁻³ de biodiesel puro produzido, contra os atuais R\$ 222,20 m⁻³;

- 68,5% de redução sobre o volume de biodiesel oriundo de matérias-primas da Agricultura Familiar, desde que o custo de aquisição dessas matérias-primas represente pelo menos 50% se provierem das Regiões Nordeste e semi-árida, 30% das Regiões Sul e Sudeste e 10% das Regiões Centro-Oeste e Norte, significando uma taxação de R\$ 70,02 m⁻³; e
- 100% de redução sobre o volume de biodiesel oriundo de mamona ou dendê da Agricultura Familiar, desde que o custo de aquisição dessas matérias-primas represente pelo menos 50% se provierem das Regiões Nordeste e semi-árida e 10% da Região Norte.

Entretanto, para que os produtores se beneficiem das reduções de 68,5 e 100%, eles devem adquirir o “Selo Combustível Social”, que exige, além da captação mínima de matéria-prima de origem familiar, firmada em contratos de aquisição da matéria-prima desses agricultores e, ou, de suas cooperativas, a assistência e a capacitação técnica desses agricultores familiares. Além do benefício fiscal, os produtores de biodiesel com selo poderão usufruir de linhas de créditos

diferenciadas e participar de incentivos de políticas públicas (BRASIL, 2004, 2005c).

Nos âmbitos estaduais, os governos têm incentivado programas de desenvolvimento da produção do biodiesel, mas nenhum incentivo fiscal tem sido declarado pelos mesmos.

3 A PLURALIDADE DO BIODIESEL

Tendo principalmente como matérias-primas os óleos vegetais, o biodiesel pode ser produzido por uma infinidade de óleos, presentes em diversos grãos, caroços e frutos, o que o torna plural. Assim, o PNPB poderá se tornar um grande programa de desenvolvimento sustentável, dada a enorme diversidade de matérias-primas agrícolas potenciais para produção de biodiesel, como mamona, dendê, algodão, babaçu, soja, girassol, amendoim, entre outras, associada com a grande diversidade edafoclimática da biosfera nacional, permitindo a ampliação do parque industrial em todo o País (PORTAL DO BIODIESEL, 2005) (Quadro 1). Segundo Holanda (2004), a *National Biodiesel Board* afirma que o Brasil tem condições de produzir até 60% do consumo mundial de biodiesel.

Quadro 1 – Potencialidades de matérias-primas para produção de biodiesel, conforme suas respectivas regiões e motivações

Table 1 – Raw material potential for biodiesel production according to their respective regions and interests

Região	Matéria-Prima	Motivação
Amazônica (abrange os Estados da Região Norte e parte dos Estados do Maranhão e do Mato Grosso)	Prevaecem as culturas perenes, com destaque para as palmáceas, dendê e babaçu.	Enfoque na construção de ilhas energéticas onde o óleo diesel e a energia elétrica apresentam um preço absurdo.
Semi-Árida (abrange os outros Estados da Região Nordeste e o Norte de Minas Gerais)	Destacam-se as culturas xerófilas, como a mamona, o algodão e o pinhão-manso.	Possibilidade de inclusão social pela fixação do homem no campo, com melhoria na renda dos pequenos agricultores.
Cone Sul (abrange os Estados da Região Sul, Sudeste e Centro-Oeste)	Apresentam-se as culturas temporárias e mecanizáveis como a soja e o girassol, e secundariamente a canola, o amendoim e o nabo-forrageiro.	Melhoria da qualidade do ar nos centros urbanos e geração de divisas para o País.

Fonte: Adaptação de Parente (2003).

A diversidade de matérias-primas, processos e usos é uma grande vantagem. No entanto, este fato aumenta a responsabilidade dos pesquisadores em analisar adequadamente os custos totais envolvidos; as emissões no ciclo de produção do biodiesel; as possibilidades de geração de emprego; as disponibilidades de área, de mão-de-obra adequada e dos insumos; a segurança no abastecimento; a capacidade de processamento pela indústria; e a integração final aos circuitos de distribuição, entre muitos outros fatores (NAE, 2004), o que torna os estudos de projetos de viabilidade ferramentas importantes para assegurar esses pontos.

4 A PRODUÇÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL A PARTIR DA LEI 11.097

De acordo com essa Lei, a obrigatoriedade da produção, da comercialização e do uso do biodiesel se dará somente a partir de 2008. Porém, como a grande barreira à produção e ao uso do biodiesel é ainda o seu elevado custo de produção em relação ao diesel fóssil, no primeiro semestre de 2005 não houve iniciativas expressivas de produção deste biocombustível, a não ser o contrato entre a SoyMinas com a Distribuidora ALE Combustíveis, os investimentos do Grupo Agropalma para produção biodiesel a partir do resíduo de ácidos graxos do refino do óleo de palma e os investimentos da Brasil Ecodiesel no Piauí.

Segundo o relatório da ANP de agosto de 2006, a produção de biodiesel em 2005 atingiu somente 736,1 m³, com as três iniciativas anteriormente citadas mais a produção da Biolix no Paraná. A partir da segunda metade de 2005 é que se tornou mais expressiva a produção de biodiesel no País, quando o governo federal teve a intenção de antecipar para 2006 a obrigatoriedade do B2, por meio da Resolução do CNPE – Conselho Nacional de Política Energética – CNPE n^o 3, de 23/9/2005, induzindo assim os investimentos na área de produção industrial, devendo-se

ressaltar que de janeiro a junho de 2006 já foram produzidos 10.987,6 m³ (ANP, 2006c). Contudo, a antecipação se daria por leilões públicos de biodiesel, tendo como pré-requisitos para as empresas produtoras participarem dos leilões a autorização da ANP para exercício da produção de biodiesel e a posse do “Selo Combustível Social” conferido pelo Brasil (BRASIL, 2005b).

Dessa forma, a ANP – Agência Nacional do Petróleo – lançou o primeiro leilão de compra de biodiesel em 23/11/2005, de uma série de quatro, arrematando, por um preço médio de R\$ 1.905,00 m³, incluso os tributos federais, 70 mil m³ de biodiesel para serem entregues em janeiro de 2006, beneficiando mais de 60 mil famílias da pequena agricultura. Posteriormente, ocorreram o segundo, o terceiro e o quarto leilões, resumidos no Quadro 2 (ANP, 2006a).

No Quadro 3 está a distribuição da participação das regiões brasileiras nos leilões de biodiesel, enquanto no Quadro 4 encontra-se a participação das oleaginosas utilizadas como matéria-prima na produção do biodiesel comercializado nos leilões.

Segundo o Relatório Gerencial – Situação dos Produtores de Biodiesel, revisão 63, dos 40 empreendimentos de produção de biodiesel registrados no País somente dez estão em operação, com produção atual de 185.220 m³ por ano. Os outros 30 estão com os seus processos pendentes, e juntos têm potencial de produzir 1.366.930 m³ por ano (ANP, 2006c).

O Quadro 5 caracteriza algumas empresas produtoras de biodiesel no Brasil em termos de localização, capacidade instalada, matéria-prima e rota – etílica ou metílica – utilizada na produção de biodiesel.

5 CONCLUSÕES

O Brasil apresenta um enorme potencial para produção de biodiesel, sendo esta

Quadro 2 – Resumo dos leilões públicos de biodiesel
Table 2 – Summary of public biodiesel auctions

Leilão	Data	Volume Arrematado (m ³)	Preço Médio (R\$ m ³)	Número de AF Beneficiados (famílias)	Empresas Beneficiadas
1 ^o	23/11/2005	70.000	1.905,00	65.500	Brasil Biodiesel, Granol, SoyMinas e Agropalma
2 ^o	30/03/2006	170.000	1.859,00	84.000	BioCapital, Ponte di Ferro, Granol, Brasil Biodiesel, Binatural e Renobrás
3 ^o	12/07/2006	50.000	1.754,00	208.000	Brasil Biodiesel, Fertibom, Agropalma, Granol
4 ^o	12/07/2006	550.000	1.747,00		Brasil Biodiesel, Bs Bios, Caramuru, Fiagril, Barrácool, Oleoplan, AgroSoja e BioMinas
Total/Média		840.000	1.816,00	357.500	—

Fonte: ANP (2006a).

Quadro 3 – Distribuição da participação das regiões brasileiras nos leilões de biodiesel
Table 3 – Distribution of the participation of Brazilian regions in biodiesel auctions

Total por Região	Milhões de Litros Arrematados	Produção por Região (%)
Cetro-oeste	117,3	14
Sudeste	147,4	17
Norte	97,2	12
Sul	160,0	19
Nordeste	318,6	38
Total	840,0	100

Fonte: ANP (2006a).

Quadro 4 – Participação das oleaginosas utilizadas como matéria-prima na produção do biodiesel comercializado nos leilões

Table 4 – Use of oleaginous plants as raw material in the production of biodiesel sold at auctions

Oleaginosa	Produção (milhões de litros)	Participação (%)
Soja	498	59
Mamona	218	26
Outras	124	15

Fonte: ANP (2006a).

Quadro 5 – Caracterização de algumas empresas produtoras de Biodiesel no Brasil
Table 5 – Characterization of some biodiesel producing Brazilian companies

Empresa	Localização	Capacidade (m ³ por ano)	Matéria-Prima Principal	Rota Utilizada
Agropalma	Belém-PA	18.000	Palma	Metílica
Brasil Biodiesel ⁽¹⁾	Florianópolis-PI; Teresina-PI	135.600	Mamona e soja	Metílica
Fertibom	Catanduva-SP	12.000	Sebo bovino	Etílica
Granol ⁽²⁾	Anápolis-GO; Campinas-SP	510.000	Soja	Metílica
Renobrás	Dom Aquino-MT	180.000	Soja	Metílica
SoyMinas	Cásia-MG	40.000	Mamona	Etílica
Oleoplan	Veranópolis-RS	100.000	Óleos Vegetais	Metílica

⁽¹⁾ Teresina (600 m³) - Florianópolis (135.000 m³); ⁽²⁾ Campinas (180.000 m³) - Anápolis (330.000 m³).

Fonte: Questionários aplicados pelos autores.

potencialidade destacada pela experiência consolidada do País na produção de bio-combustíveis com o PROÁLCOOL e no atual momento com o PNPB, pela imensa área agricultável e pelas condições edafo-climáticas favoráveis.

O mercado de biodiesel, não só no Brasil, como em todo o mundo, ainda está no período de consolidação, fato positivo para as empresas brasileiras que ainda estão se estruturando.

A capacidade industrial brasileira de produção de biodiesel supera hoje 1,5 milhão m³ por ano, representando quase o dobro da demanda nacional, em torno de 800.000 m³ por ano, podendo gerar um excedente de 700.000 m³ por ano, que poderá ser absorvido pelo mercado nacional, promovendo a antecipação do B5, ou ser exportado para a Europa e demais países.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Leilões públicos de biodiesel**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/leilao_biodiesel.asp>. Acesso em: 1º ago. 2006a.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Leilões públicos de biodiesel**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/capacidade_plantas.asp>. Acessado em: 1º ago. 2006b.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Relatório gerencial – Situação dos produtores de biodiesel, revisão 63, 08/08/2006**. 2006c.
- BRASIL. Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 06 de dez. 2004.
- BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 14 jan. 2005a.
- BRASIL. Resolução CNPE nº 3, de 23 de setembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 28 set. 2005b.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Instrução Normativa nº 01, de 05 de julho de 2005**. Brasília: 2005c.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco Energético Nacional 2005: Ano Base 2004**. Brasília: 2005d.
- HOLANDA, A. **Biodiesel e inclusão social**. Brasília: Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados, 2004.
- NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – NAE. **Cadernos NAE**, n. 2, 2004. 233 p. Biocombustíveis.
- PARENTE, E. J. S. **Uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: 2003.
- PORTAL DO BIODIESEL, 2005. Disponível em: <www.biodiesel.gov.br>. Acessado dia 05 de abril de 2006.
- RABELO, I. D. **Estudo de desempenho de combustíveis convencionais associados à biodiesel obtido pela transesterificação de óleo usado em fritura**. 2001. 112 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2001.
- SÁ FILHO, H. L. et al. Referências históricas sobre o uso de óleos vegetais como combustíveis. **Inf. INT**, v. 12, n. 22, p. 29-40, 1979.
- SCHUCHARDT, U.; SERCHELI, R.; VARGAS, R. M. Transesterification of vegetable oils: a review. *Journal of Brazilian Chemistry Society*, v. 9, n. 1, p. 199-210, 1998.
- USEPA. **A comprehensive analysis of biodiesel impacts on exhaust emissions: draft technical report**. Washington, 2002. 118 p.