

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

SUMÁRIO

1. Apresentação	2
2. Objetivo	2
4. Metodologia	3
4. Potencialidades e Desafios da Produção e Uso do Biodiesel no Brasil	4
4.1. Potencialidades	6
4.2. Desafios	7
5. Benefícios, Custos da Produção e Uso de Biodiesel no Brasil	9
5.1. Inclusão Social	9
5.2. Aspectos Econômicos	10
5.3. Aspectos Ambientais	11
6. Conclusões e Recomendações	12
6.1. Conclusões	12
6.2. Recomendações	13



*Por motivos técnicos, embora o conteúdo seja o mesmo,
a paginação deste documento difere daquela da versão impressa*

Brasília, dezembro de 2003

1. Apresentação

Com o objetivo de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, o Decreto Presidencial de 2 de julho de 2003 instituiu Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), composto por representantes dos seguintes órgãos:

- Casa Civil da Presidência da República (Coordenador);
- Ministério dos Transportes (MT);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC);
- Ministério de Minas e Energia (MME);
- Ministério da Fazenda (MF);
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP);
- Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT);
- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA);
- Ministério da Integração Nacional (MI);
- Ministério das Cidades (Mcidades).

Este Relatório Final – a ser encaminhado à Câmara de Políticas de Infra-Estrutura, do Conselho de Governo, divide-se em seis itens, iniciando-se com a apresentação, seguida da descrição do objetivo do GTI e, na seqüência, da metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho.

O quarto item busca identificar as potencialidades e desafios da produção e uso do biodiesel, enfocando-o como vetor de desenvolvimento e inclusão social, bem como aspectos de natureza estratégica, ambiental, econômica e tecnológica. Em complemento, o quinto item apresenta dados e informações com a finalidade de oferecer estimativas de custos e benefícios da produção e uso do biodiesel no Brasil.

Tomando por base o contido nos dois itens anteriores, o sexto item – ponto central deste Relatório – enfoca as principais conclusões a que se pôde chegar quanto à viabilidade da produção e uso do biodiesel no Brasil, levando em conta os conhecimentos disponíveis sobre a matéria, e apresenta as recomendações consideradas pertinentes.

Para que se disponha de registros mais completos, embora não exaustivos, sobre a rica gama de dados, informações e posicionamentos levantados e debatidos no transcorrer dos trabalhos, este Relatório vem acompanhado de três anexos contendo, respectivamente, um resumo da posição de todos os órgãos, entidades, parlamentares e pesquisadores convidados para o ciclo de audiências; as atas das reuniões do Grupo de Trabalho Interministerial e os relatórios finais dos quatro subgrupos formados para analisar aspectos específicos da matéria.

2. Objetivo

Os artigos 1º e 4º do Decreto Presidencial, de 2 de julho de 2003, dispõem:

Art. 1º Fica instituído o Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel.

Art. 4º O Grupo de Trabalho, no prazo de noventa dias, a contar da data de designação de seus membros, elaborará e encaminhará para apreciação da Câmara de Políticas de Infra-Estrutura, do Conselho de Governo, relatório técnico sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia, e, caso necessário, as recomendações relativas às ações necessárias para o uso do biodiesel.

Com base nesses dispositivos e nos entendimentos havidos na primeira reunião do GTI, realizada em 8 de agosto de 2003, o objetivo-síntese dos trabalhos, consubstanciado neste Relatório Técnico, é apresentar elementos de convicção sobre a viabilidade da produção e uso do biodiesel, no Brasil, como fonte de energia alternativa e renovável complementar ou substituta ao diesel de origem fóssil, levando em conta os conhecimentos, dados e informações disponíveis sobre a matéria quanto às vantagens, desvantagens, custos e benefícios.

Cabe registrar, inicialmente, que a Comunidade Européia¹, implementando, atualmente, a maior experiência internacional na produção e uso de combustíveis renováveis, considera biocombustível o combustível líquido ou gasoso para transportes produzido a partir da biomassa. Entende como biomassa a fração biodegradável de produtos e resíduos provenientes da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da silvicultura e das indústrias conexas, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos. São classificados como biocombustíveis o biodiesel, o biogás e o biometanol, dentre outros. Considera como biodiesel o éster metílico produzido a partir de óleos vegetais ou animais², com qualidade de combustível para motores diesel, para utilização como biocombustível. Admite ainda a existência de outros combustíveis renováveis, entendidos como os combustíveis renováveis que não sejam biocombustíveis, obtidos a partir de fontes de energia renováveis tal como se encontram definidas na Diretiva 2001/77/CE³, utilizados para efeitos de transporte.

No Brasil, a Agência Nacional do Petróleo (ANP), por meio da Portaria no 255/2003, define biodiesel como sendo um combustível composto de mono-alquilésteres de ácidos graxos de cadeia longa, derivados de óleos vegetais ou de gorduras animais e designado B100. Para os efeitos deste Relatório, considera-se biodiesel todo combustível obtido de biomassa que possa substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil em motores ciclodiesel, automotivos e estacionários. Esta definição é relevante para evitar a discriminação de qualquer rota tecnológica para a obtenção desse combustível de fonte vegetal ou animal, o que permite incluir, além do próprio óleo in natura, o obtido por transesterificação etílica ou metílica, por craqueamento, ou ainda por transformação, em líquido, de gases obtidos de biomassa.

3. Metodologia

Dada a complexidade do assunto, buscou-se seguir metodologia que proporcionasse, simultaneamente, o exame do maior conjunto possível de dados, informações e opiniões oriundas de estudos e conhecimentos existentes sobre o biodiesel e a utilização desses resultados para a construção de um quadro de referência relevante para o encaminhamento dos trabalhos e a consecução de seu objetivo-síntese.

Nesse sentido, optou-se por seguir duas rotas simultâneas e complementares. Na primeira, foi realizado um ciclo de audiências com representantes de entidades públicas e privadas que desenvolvem estudos, pesquisas, testes e produção de biodiesel, dos produtores rurais, das indústrias automotiva, de óleos vegetais e sucroalcooleira, da Agência Nacional do Petróleo e da Petrobras. Foram colhidos, também, depoimentos de parlamentares envolvidos com o assunto, e de especialistas vinculados às entidades convidadas. Todas as audiências foram realizadas na Casa Civil da Presidência da República, com a presença de representantes titulares ou suplentes dos doze órgãos integrantes do GTI.

Paralelamente ao ciclo de audiências, detectou-se a necessidade de se promover reuniões, discussões e estudos sobre aspectos específicos relacionados ao biodiesel, em

¹ Diretiva 2003/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de maio de 2003, relativa à promoção da utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis nos transportes.

² Apesar dessa abrangência, a produção de biodiesel na Comunidade Européia vem utilizando a colza, principalmente por limitações de oferta de outras matérias-primas.

³ Diretiva 2001/77/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de setembro de 2001, relativa à promoção da eletricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno da eletricidade.

face de sua importância para se alcançar o objetivo estabelecido para o GTI. Para tanto, foram criados quatro subgrupos de trabalho, a seguir relacionados, cuja composição e coordenação buscou compatibilizar-se com as atribuições dos respectivos órgãos.

Assunto	Órgão Coordenador	Participantes
Capacidade de Produção Agrícola de Oleaginosas	MAPA	MDA, MI e MMA
Aspectos Tecnológicos	MCT	MME, MAPA, MMA e MDIC
Emprego do Biodiesel como Combustível	MME	MCT, MT, MDIC, MCidades e MDA
Incentivos, Financiamentos e Repercussões Econômicas para Utilização do Biodiesel	MDIC	MF, MP, MME, MAPA, MCidades, MMA, MI e MCT

4. Potencialidades e Desafios da Produção e Uso do Biodiesel no Brasil

Segundo registros históricos, o Dr. Rudolf Diesel desenvolveu o motor diesel, em 1895, tendo levado sua invenção à mostra mundial em Paris, em 1900, usando óleo de amendoim como combustível. Em 1911, teria afirmado que "o motor diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e ajudará consideravelmente o desenvolvimento da agricultura dos países que o usarão"⁴.

No início do século XX foram realizados testes com o emprego de óleos vegetais em motores diesel, mas essas iniciativas esbarraram nos baixos preços dos derivados de petróleo. Os dois choques do petróleo, nos anos de 1970, reacenderam o interesse pelos óleos vegetais, mas ele voltou a arrefecer-se na década seguinte, em consequência da trajetória de maior estabilidade da oferta e dos preços que passou então a se verificar.

Entretanto, a partir dos anos de 1990, a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável, a preocupação com o efeito estufa, as guerras no Oriente Médio, afetando diretamente alguns dos principais países produtores de petróleo, e as questões estratégicas ligadas ao longo período de formação dos combustíveis de origem fóssil, foram os principais fatores a imprimir avanços sem precedentes à produção e uso do biodiesel, especialmente na Europa.

Na União Européia o biodiesel recebe incentivo à produção e ao consumo através de desgravação tributária e alterações importantes na legislação do meio ambiente. Em 2005, 2% dos combustíveis consumidos terão de ser renováveis e, em 2010, 5,75%. Na Alemanha, responsável por 56% da produção européia de biocombustíveis, há cerca de 1.400 postos (dados de 2002) de abastecimento de biodiesel puro (B100). O total produzido na Europa ultrapassa, atualmente, 1 bilhão de litros por ano, tendo crescido à taxa anual de 30% entre 1998 e 2002.

Além dos principais países produtores – Alemanha, França e Itália, nessa ordem –, outros países da União Européia, inclusive por orientação do Parlamento Europeu⁵, já desenvolvem ações visando estimular o uso do biodiesel e de outros sucedâneos de combustíveis fósseis, especialmente para o setor de transportes. Dentre essas ações, merecem destaque as que buscam estabelecer padrões mínimos de qualidade para a oferta desse combustível, havendo, de modo geral, estreita articulação com os fabricantes de veículos e peças visando acelerar a realização de testes de funcionamento.

⁴ A página eletrônica <http://www.biodiesel.ind.br/historia.htm>, acessada em 03.11.2003, é uma das várias referências sobre esse aspecto.

⁵ Diretiva 2003/30/CE, *op.cit.*

Nos EUA, não há desgravação tributária e a produção ainda é incipiente (cerca de 100 mil toneladas de biodiesel por ano), mas há planos e iniciativas para diversificação de sua matriz energética com o biodiesel. Atualmente, o biodiesel está sendo usado em frotas de ônibus urbanos, serviços postais e órgãos do governo e é considerado diesel premium para motores utilizados na mineração subterrânea e embarcações. Em Minnesota está tramitando projeto de lei que estabelece a mistura imediata de 2%, a qual passará para 5% nos próximos cinco anos.

Na Malásia está sendo implementado programa para a produção de biodiesel. A primeira fábrica deve entrar em operação em 2004, com capacidade de produção de 500 mil toneladas anuais. A extração possível de vitaminas A e E permitirá reduzir os custos. Na Argentina, o biodiesel é estimulado pelo Decreto 1.396, de novembro de 2001, que cria o "Plan de Competitividad para el Combustible Biodiesel", propiciando a desoneração tributária por 10 anos. A Resolução 129/2001 definiu as especificações do biodiesel.

O Brasil também detém considerável experiência acumulada na área do biodiesel, mas, ao contrário de países considerados desenvolvidos, ela ainda se encontra em franco descompasso com nossa capacidade produtiva de biomassa, pois dispomos de condições de solo e clima privilegiados para a produção de diversas matérias-primas suscetíveis de aproveitamento para fabricação de biodiesel. Diante disso, a experiência nacional envolve diversas matérias-primas (soja, mamona, amendoim, dendê, babaçu, etc) e várias rotas tecnológicas (transesterificação metílica e etílica e craqueamento térmico ou catalítico, dentre outras).

Em nível de pesquisa e desenvolvimento, o biodiesel já integra a agenda de importantes entidades públicas e privadas, como os Ministérios da Ciência e Tecnologia e de Minas e Energia, instituições de pesquisa, a Agência Nacional de Petróleo, a Embrapa e a Petrobras, além de iniciativas promovidas por diversos Estados da Federação e por entidades como a Tecnologias Bioenergéticas Ltda. (Tecbio), a Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (Abiove) e a Confederação Nacional da Agricultura (CNA), dentre outras.

A Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ, em parceria com o Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG, desenvolve um projeto de extração de biodiesel de óleo usado de frituras, que vem sendo testado desde 2001 em um furgão, com B100 (100% biodiesel), com ótimo resultado (300 mil km rodados sem defeitos), embora ainda não homologado.

Em outro projeto da mesma entidade, três caminhões de coleta de lixo estão sendo monitorados com o uso de B5 (5% de biodiesel), visando homologar e certificar os testes. Um terceiro projeto visa extrair biodiesel de resíduos gordurosos de esgoto para a realização de testes de desempenho, consumo e emissões, havendo ainda o Projeto Riobiodiesel, que consiste na implantação de ciclo completo de produção, industrialização e consumo do biodiesel para emprego de B5 em ônibus, barcas, geradores, frotas experimentais públicas e privadas, usando como matérias-primas refugo industrial de óleos vegetais, girassol e nabo forrageiro.

No Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas (LADETEL) da Universidade de São Paulo, Campus de Ribeirão Preto, também são realizados testes, pesquisas, convênios internacionais e outras importantes iniciativas na área do biodiesel, tendo sido dominada tecnologia própria de produção de ésteres etílicos com sensível redução do tempo de produção, relativamente às tecnologias existentes.

A Universidade Federal do Ceará vem desenvolvendo, há anos, linha de pesquisa científica e tecnológica para produção e utilização de biodiesel a partir da mamona, tendo obtido, no passado, proteção sobre a propriedade intelectual oriunda do projeto. Outra iniciativa mais recente vem sendo realizada pela Universidade Federal do Maranhão, cujo

escopo é viabilizar a utilização do óleo de babaçu para produção de biodiesel a partir da estruturação de arranjos produtivos locais.

O Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar), em vista de sua linha de pesquisa no tema, é sede do Centro de Referência em Biocombustíveis (Cerbio), originado em convênio com o Ministério da Ciência e Tecnologia. Destacam-se, entre seus resultados, teste de campo com 20 ônibus e um veículo de passeio, com aproximadamente 80.000 quilômetros rodados com a mistura B20. Testes realizados nos Estados do Paraná e Mato Grosso também resultam dessa iniciativa.

Na área de produção comercial, destaca-se a experiência de mais de oito anos do Grupo Soyminas, do Grupo Biobrás, que já possui unidades em operação em Cássia (MG), Campinas (SP) e Chapadão do Céu (GO), devendo inaugurar, nos próximos meses, outra fábrica em Rolândia (PR). A capacidade diária de produção dessas unidades é da ordem de 10 mil litros. O produto é comercializado como éster-etílico tendo em vista que o biodiesel ainda não é um combustível homologado. Atualmente, o grupo está construindo nova fábrica, junto à qual funcionará um centro de pesquisa e experimentação.

A tecnologia desenvolvida pela Soyminas poderá ser utilizada na implantação de unidades industriais em Portugal, África do Sul e Uberlândia (MG). Representantes deste GTI visitaram as instalações da Soyminas em Cássia (MG), onde puderam constatar in loco a unidade de produção do biodiesel. Na Embrapa/UnB, em Brasília, também puderam constatar a produção de biodiesel pelo processo de craqueamento, em fase experimental.

Outra experiência a registrar é a da Ecomat, instalada em Mato Grosso por um grande grupo produtor de álcool e soja, cuja capacidade atual de produção de biodiesel é da ordem de 40 mil litros por dia.

Considerando que os nossos requerimentos de importação de petróleo e de expansão da capacidade de refino são fortemente determinados pelo consumo de óleo diesel, tornando indispensável à viabilização técnica e econômica de sucedâneos, acrescido da nossa experiência com o uso de álcool carburante e sua mistura à gasolina, tem-se um quadro de referência relevante para analisar as potencialidades e desafios da produção e uso do biodiesel no Brasil, conforme se apresenta a seguir.

4.1 - Potencialidades

Grande parte das potencialidades do biodiesel reside no fato de as plantas industriais terem ampla flexibilidade em termos de tamanho e de matérias-primas empregadas, com pequena ou nenhuma necessidade de modificação, possibilitando, deste modo, que a produção desse combustível renovável se adapte às peculiaridades regionais do País e que se implante um programa não excludente.

Sob os pontos de vista social e regional, a produção de biodiesel promove a inclusão social pela geração de emprego e renda, tendo em vista que, embora com rendimentos variáveis, o biodiesel pode ser obtido a partir de diversas matérias-primas de origem vegetal e animal, disponíveis ou passíveis de produção nas diferentes regiões do Brasil. Isso também contribui para a inclusão social ao permitir o suprimento de energia elétrica para comunidades isoladas ainda não atendidas, mediante o uso do biodiesel em motores estacionários – o que também pode ser feito com o emprego do óleo vegetal in natura em motores devidamente adaptados a essa finalidade.

No aspecto econômico, incluem-se, como potencialidades do biodiesel, a redução das importações de petróleo e de óleo diesel – que, em 2002, representaram 25% do consumo de diesel, sendo 17% de óleo diesel acabado e 8% de diesel produzido a partir

de petróleo importado –, refletindo-se positivamente na diversificação da matriz energética brasileira, na redução do dispêndio de divisas, na auto-suficiência, na questão geopolítica (interesses e conflitos relacionados ao petróleo), bem como no adensamento de várias cadeias de agronegócio, com possibilidades de participação de segmentos produtivos de portes diferenciados, incluindo agricultores familiares como produtores de matérias-primas, de óleos vegetais e de biodiesel.

O atendimento da demanda institucional, o aproveitamento de nichos de mercado e a possível redução de custos agrícolas pela substituição total ou parcial do diesel de petróleo pelo biodiesel são benefícios potenciais da utilização desse combustível renovável. Especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, as distâncias e a carência de infra-estrutura de transporte elevam os custos de distribuição do diesel mineral, conferindo vantagem ao combustível produzido localmente.

Dentre as questões ambientais, cabe destacar a significativa diminuição das emissões de diversos poluentes, especialmente os monóxidos de carbono, hidrocarbonetos totais, material particulado e enxofre. Além disso, o uso do biodiesel reduz sensivelmente a emissão de gases causadores do efeito estufa. Embora haja ligeiro aumento na emissão de óxido de nitrogênio – cujas conseqüências sobre a qualidade do ar nas grandes metrópoles pode ser contornada com a adoção de medidas específicas –, os efeitos líquidos sobre a redução global da pressão sobre o meio ambiente são altamente favoráveis ao biodiesel, especialmente quando se considera todo o ciclo de vida do produto, abrangendo desde a produção das sementes, cultivo, colheita, transporte, armazenamento, processamento e consumo.

Outro impacto positivo sobre o meio ambiente advém da possibilidade de se cultivar algumas espécies oleaginosas, especialmente o dendê, em áreas degradadas da região Norte do País, onde existem condições de solo e clima favoráveis a essa cultura. A mamona e outras matérias-primas podem desempenhar idêntico papel em outras regiões, especialmente no Semi-Árido nordestino. Cabe registrar, também, que a possibilidade de produzir biodiesel com resíduos gordurosos de frituras e esgoto tende a diminuir o despejo de material graxo no meio ambiente.

Deve-se considerar, ainda, que o biodiesel sendo utilizado como aditivo ao diesel de origem fóssil melhora sua lubricidade. Além disso, facilita o atendimento de compromissos firmados no âmbito da Convenção do Clima e pode proporcionar a obtenção de créditos de carbono, sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto, desde que seu uso ou mistura ao diesel não seja compulsório.

4.2 – Desafios

Na linha preconizada nas conclusões e recomendações contidas no capítulo final deste Relatório, os desafios aqui sumariados devem ser encarados como indicadores de ações que devem ser implementadas ou fortalecidas, de forma articulada, conjunta e sinérgica entre os setores público e privado, e não como obstáculos à definição de um programa de estímulo à produção e ao consumo do biodiesel no Brasil, diante das potencialidades que apresenta.

Nesse sentido, os dados, informações e opiniões colhidos ao longo do ciclo de audiências deixaram claro que o País já tem suficiente domínio sobre o processo de produção de biodiesel por meio de rotas tecnológicas alternativas, abrangendo principalmente a transesterificação etílica, mas com avanços importantes também em outras rotas, como a transesterificação metílica e o craqueamento térmico ou catalítico, envolvendo diversas matérias-primas de origem vegetal, animal e mesmo resíduos.

Portanto, mais que um desafio tecnológico, o que de fato se apresenta como objetivo a ser alcançado em curto prazo é fortalecer e disseminar essas experiências,

levando em conta a variada gama de alternativas existentes no País, as quais, cabe enfatizar, inexistem em outros países onde o biodiesel já é uma realidade. De forma complementar, deve-se continuar aprimorando os testes de produção e uso desse combustível renovável e estabelecer padrões de qualidade adequados aos seus vários usos. Sob esse enfoque, enfatiza-se a necessidade de realizar testes com o biodiesel puro (B100), de forma a solucionar todas as eventuais dúvidas que se possa ter quanto ao seu uso.

Ainda na vertente tecnológica, há outros pontos que merecem atenção prioritária, como a questão do volume dos subprodutos da produção de biodiesel produzido por transesterificação, embora a produção de torta e glicerina sejam aspectos aparentemente superados diante da ampla possibilidade de uso da torta, mesmo de mamona, para alimentação animal (desde que convenientemente preparada), e da glicerina para empregos diversos, tais como shampoos, sabonetes e cremes hidratantes, dentre outros.

Outro ponto de avaliação relativamente simples, mas sobre o qual ainda não foram feitos estudos sistemáticos e conclusivos, refere-se ao período de armazenamento do biodiesel e à necessidade de uso de aditivos (antioxidantes) de modo a prolongar sua durabilidade⁶.

No âmbito econômico, os principais pontos a considerar são a possível competição entre a destinação das matérias-primas empregadas (soja, mamona, dendê e outros) para a produção de óleo vegetal combustível ou óleos refinados para consumo alimentar, a saturação do mercado para a glicerina e os custos do biodiesel em relação ao diesel. Como atenuantes dessas preocupações colocam-se o amplo potencial de expansão da fronteira agrícola nacional, incluindo o aproveitamento de áreas degradadas da floresta amazônica, a exploração racional do Semi-Árido e a possibilidade de se elevar a produtividade agrícola, até mesmo pelo cultivo de áreas ociosas dentro dos próprios estabelecimentos agropecuários.

A saturação do mercado de subprodutos (ou co-produtos) associados ao processo de extração do óleo vegetal é outro entrave que pode ser superado desde que se analise e implemente a produção do biodiesel considerando toda a cadeia produtiva, da qual devem fazer parte novos usos para a glicerina e a expansão da produção, consumo e exportação de proteínas animais mediante a utilização da torta como ração.

Na Alemanha, o biodiesel foi viabilizado mediante sua desgravação tributária e o aumento dos tributos incidentes sobre a venda de combustíveis de origem fóssil, desestimulando assim seu consumo e gerando, ainda que de forma parcial, fonte de recursos para subsidiar o combustível alternativo. Tudo indica que essa decisão foi motivada por razões ambientais, estratégicas e de geopolítica.

No caso brasileiro, aponta-se que o subsídio ao uso de biodiesel, se necessário, seria muito inferior ao que foi concedido no passado para viabilizar o consumo do álcool carburante. Não se deve deixar de admitir, ademais, que, a exemplo do ocorrido com o álcool, os custos de produção do biodiesel podem ser reduzidos pelo aumento da produtividade agrícola e pelo progressivo aperfeiçoamento do processo de transformação industrial, o que, pelo menos a priori, não recomendaria iniciar-se um programa de biodiesel apoiado em subsídios.

Analisando-se a questão do custo sob perspectiva de prazo mais longo, impõe-se levar em conta a tendência de os preços do petróleo superarem os preços dos óleos vegetais, como já vem ocorrendo, tanto pelo progressivo esgotamento das reservas do primeiro, quanto pelos ganhos de produtividade agrícola e industrial na produção do biodiesel.

⁶O potencial de oxidação do biodiesel pode transformar-se em vantagem no caso de acidentes, pois sua decomposição mais rápida minimiza impactos ambientais.

5. Benefícios, Custos da Produção e Uso de Biodiesel no Brasil

Este capítulo busca complementar o anterior, com a apresentação de custos e benefícios que se pôde estimar sobre a produção e consumo de biodiesel no Brasil, não obstante se deva ressaltar a necessidade de que esses aspectos sejam estudados de forma mais abrangente e aprofundada.

5.1 - Inclusão Social

Os estudos conjuntos desenvolvidos pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Integração Nacional e das Cidades permitem simular que a cada 1% de participação da agricultura familiar no mercado de biodiesel no País, na hipótese de utilização de um percentual de mistura de 5% de biodiesel no óleo diesel em todo o território nacional, seria possível gerar cerca de 45 mil empregos no campo, a um custo médio de aproximadamente R\$ 4.900,00 por emprego.

Tomando-se como média a possibilidade de se criar três empregos na cidade para cada emprego no campo, a mencionada participação de um ponto percentual da agricultura familiar no mercado de B5 permitiria a geração de aproximadamente 180 mil empregos diretos e indiretos. Num cenário realista em que se destaca a importância regional da agricultura familiar, considera-se inteiramente viável a participação dos agricultores familiares no atendimento de parcela expressiva da demanda de biodiesel.

Fazendo-se uma estimativa preliminar, com base nos indicadores acima citados, a participação de apenas 6% da agricultura familiar no mercado do biodiesel (B5) possibilitaria a geração de aproximadamente 1 milhão de empregos, dos quais 270 mil no campo e 810 mil na indústria, comércio e distribuição. Apenas para efeito comparativo, se essa participação fosse integralmente apropriada pelo agronegócio da soja, seriam gerados, segundo os mesmos estudos, apenas cerca de 46 mil postos de trabalho, a um custo médio da ordem de R\$ 80 mil por emprego.

No aspecto renda na agricultura familiar, verifica-se que a cada 1% de participação desse segmento agrícola no mercado de biodiesel, seriam necessários recursos da ordem de R\$ 220 milhões por ano (média de custeio e investimento), os quais proporcionariam acréscimo de renda bruta anual ao redor de R\$ 470 milhões, mostrando, portanto, que a cada R\$ 1,00 aplicado na agricultura familiar, seriam gerados R\$ 2,13 adicionais na renda bruta anual, permitindo que a renda média por família no mínimo dobrasse de valor com a medida. Dessa forma, para que se disponha de números indicativos preliminares sobre os valores envolvidos, pode-se estimar que a participação de 6% dos agricultores familiares no mercado de biodiesel (B5) demandaria recursos anuais de aproximadamente R\$ 1,32 bilhão, permitindo que a renda bruta adicional alcançasse cifra da ordem de R\$ 2,82 bilhões por ano.

Comparando-se de forma global as possibilidades de criação de novos postos de trabalho na agricultura empresarial e na familiar, tem-se que, enquanto na primeira são necessários, dependendo da cultura e da tecnologia utilizada, cerca de 100 hectares para empregar um trabalhador, na agricultura familiar é preciso apenas 10 hectares, aproximadamente. Não obstante, a participação da agricultura empresarial, bem como de matérias-primas diversas na produção de biodiesel, deve ocorrer em regiões cujas realidades socioeconômica e edafoclimática assim o recomendarem.

Os benefícios mais significativos em termos de inclusão social relacionam-se à geração de emprego e renda, o que favorece populações, agentes econômicos e regiões mais carentes, de modo a lhes proporcionar condições para que se desenvolvam sob trajetória mais apoiada em bases produtivas sustentáveis do que em programas assistencialistas.

Adicionalmente, não se deve ignorar outros desdobramentos favoráveis do biodiesel como forma de inclusão social, a exemplo de seu uso para geração de energia elétrica para comunidades ainda não atendidas, em diversas regiões do País, colocando-o, desse modo, como instrumento adicional para o alcance dos objetivos do Programa "Luz para Todos", criado pelo Decreto nº 4.873, de 11.11.2003.

5.2 - Aspectos Econômicos

Para obter estimativas preliminares dos custos do biodiesel produzido com soja, mamona, dendê e girassol, levou-se em conta os preços das matérias-primas praticados no mercado, os custos de produção do óleo vegetal, os custos de transformação em biodiesel e a receita derivada da venda do farelo ou torta gerados no processo de fabricação dos óleos de soja, girassol e mamona. No caso do dendê, a torta resultante de seu processamento, embora passível de aproveitamento, não têm cotação de mercado que se possa usar como referência.

Sob essa metodologia, o biodiesel puro (B100), isento de tributos federais (CIDE e PIS/COFINS) e estadual (ICMS), apresenta os seguintes custos por litro: R\$ 0,902 (soja); R\$ 0,645 (girassol); R\$ 0,761 (mamona) e R\$ 0,494 (dendê). Tomando-se por base o preço ao consumidor de um litro de diesel mineral de R\$ 1,397, a adição de 5% de biodiesel (B5) poderia levar a duas situações distintas: com e sem isenção tributária.

Se a tributação fosse cobrada integralmente na venda do B5, haveria um aumento nos preços de venda de 0,72%, se a matéria-prima utilizada fosse a soja, e de 0,21% se a oleaginosa fosse a mamona. Usando-se girassol e dendê, haveria redução de 0,21% e 0,72%, respectivamente. Na situação inversa, se houvesse isenção tributária, os preços de venda poderiam diminuir em 2,29% (dendê); 1,79% (girassol); 1,36% (mamona) e em 0,86% se a oleaginosa empregada fosse a soja.⁷

Além dos impactos dessas duas situações sobre os custos do diesel ao consumidor e, portanto, sobre os índices de preços, cabe considerar que a isenção tributária traria repercussões sobre a arrecadação federal e estadual e também o risco de estimular a adulteração de combustíveis. Admitindo-se que 95,5% do consumo de diesel para uso geral fosse atendido pela mistura B5 e que 30% das máquinas agrícolas passassem a utilizar B100, haveria perda de arrecadação da ordem de 9,3%, atingindo a cifra de R\$ 1,37 bilhão, repartida entre a União (55%) e os Estados (45%).

Mantendo-se a hipótese de utilização de B100 em 30% das máquinas agrícolas e admitindo-se que o transporte metropolitano passe a ser atendido com a mistura B5, a perda de arrecadação seria de 5,8% (R\$ 857 milhões), onerando a União e os Estados nos mesmos percentuais de 55% e 45%, respectivamente.

Entretanto, esse aspecto deve ser avaliado num contexto mais amplo, levando-se em conta os impactos positivos sobre a arrecadação tributária decorrentes do crescimento da renda e do nível de emprego. De fato, como ressaltado anteriormente, o incremento de renda passível de ser alcançado apenas no âmbito da agricultura familiar, com sua participação de 6% no mercado do biodiesel, pode ser estimado em R\$ 2,82 bilhões, valor ao qual devem ser acrescidos os efeitos multiplicadores sobre atividades econômicas conectadas à produção desse combustível, especialmente na indústria, comércio, distribuição e prestação de serviços.

⁷ As análises de impactos econômicos da introdução do biodiesel na matriz energética nacional foram referenciadas no preço vigente de realização do diesel mineral que se encontra influenciado pelas cotações atuais do petróleo na ordem de US\$ 29/barril.

5.3 - Aspectos Ambientais

Para uma avaliação mais precisa dos benefícios ambientais do biodiesel, é necessário levar em conta todo seu ciclo de vida, envolvendo a produção de sementes, fertilizantes, agrotóxicos, preparo do solo, plantio, processo produtivo, colheita, armazenamento, transporte e consumo desse combustível renovável. Quanto ao efeito estufa, deve-se avaliar a quantidade de gases de efeito estufa emitida em todas as fases desse ciclo e deduzi-la do volume capturado na fotossíntese da biomassa que lhe serve de matéria-prima.

Entretanto, analisando-se apenas as emissões de gases de efeito estufa geradas pelo ciclo de vida do insumo álcool (desconsiderando as emissões de gases de efeito estufa do ciclo de vida da matéria graxa), o uso do biodiesel metílico reduz a emissão de gases causadores do citado efeito em 95%. Quanto ao biodiesel etílico, a redução é de 96,2%, havendo, portanto, diferença pouco significativa (1,2%) entre os dois ésteres.

As emissões de poluentes locais (controlados e não controlados) do biodiesel variam, basicamente, em função do tipo de óleo vegetal (soja, mamona, palma, girassol, etc) ou gordura animal usados na produção do biodiesel. Tomando-se por base o biodiesel puro (B100), produzido com óleo de soja, seu uso reduz as emissões do monóxido de carbono (CO) em 48%, de material particulado (MP) em 47%, do óxido de enxofre (SO_x) em praticamente 100% e dos hidrocarbonetos totais (HC) em 67%.

Embora seja um poluente local controlado, os hidrocarbonetos totais (HC) apresentam uma diversidade de compostos tóxicos que não são controlados individualmente. Dos 21 hidrocarbônicos tóxicos que provocam câncer e outros sérios efeitos à saúde, sete são metais e, portanto, não estão presentes no biodiesel.

Dos 14 compostos restantes, não controlados, a Agência americana Environmental Protection Agency⁸ avaliou onze deles. Apesar de haver grande variação nos efeitos à saúde que cada composto tóxico provoca, individualmente, a quantidade de dados disponíveis sobre o total de compostos tóxicos é muito maior do que a existente sobre os compostos desagregados. Assim, a correlação entre as emissões totais de gases tóxicos do biodiesel em relação ao diesel convencional é estatisticamente mais significativa, podendo-se afirmar que o uso do biodiesel reduz em cerca de 16% a emissão total desses gases tóxicos, em relação ao diesel de petróleo.

Por outro lado, em relação ao diesel de origem fóssil, o uso do biodiesel aumenta em aproximadamente 10% as emissões de óxido de nitrogênio (NO_x), o que não deve constituir obstáculo para seu uso devido às grandes vantagens em relação aos outros poluentes. Ademais, há estudos em andamento visando reduzir a formação do NO_x mediante o emprego de catalisadores adequados, a identificação da fonte ou propriedade que pode ser modificada para minimizar as emissões e a mudança do tempo de ignição do combustível, com a finalidade de alterar as condições de pressão e temperatura de modo a proporcionar menor formação de óxido de nitrogênio⁹.

Cabe destacar, todavia, que o ajuste na regulação dos motores e a instalação de catalisadores são operações simples durante o processo de produção de veículos novos, mas se revestem de considerável complexidade e de difícil mensuração de resultados quando se trata da frota de veículos em circulação, com número variado de modelos e anos de uso.

⁸ Environmental Protection Agency (EPA). *A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions*, 2002.

⁹ Cabe destacar, todavia, que a necessidade de ajuste na regulação dos motores da frota de veículos circulantes é uma operação relativamente complexa e de difícil mensuração de resultados.

Ao reduzir a poluição, o uso do biodiesel permitiria que se evitassem custos de variada ordem, relacionados principalmente à saúde. As estimativas resumidas na tabela a seguir indicam que a substituição do diesel de origem fóssil pelo biodiesel puro (B100) proporcionaria redução desses custos da ordem de R\$ 192 milhões anuais, nas dez principais cidades brasileiras, e em aproximadamente R\$ 873 milhões, em nível nacional.

Custos da Poluição Evitados com o Uso de Biodiesel (R\$ milhões/ano)		
Percentual de Uso de Biodiesel	Dez Principais Cidades Brasileiras	BRASIL
2% (B2)	5,9	27,3
5% (B5)	16,4	75,6
20% (B20)	65,5	302,3
100% (B100)	191,9	872,8

Fonte: Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades.

6 – Conclusões e recomendações

6.1 – Conclusões

Tomando-se como quadro de referência os objetivos do Governo Federal, bem como dados, informações e opiniões sobre os quais existe consenso ou certa convergência de posicionamentos apresentados ao longo do ciclo de audiências, a primeira conclusão a que se pode chegar é a de que o biodiesel pode contribuir favoravelmente para o equacionamento de questões fundamentais para o País, como a geração de emprego e renda, inclusão social, redução das emissões de poluentes, das disparidades regionais e da dependência de importações de petróleo, envolvendo, portanto, aspectos de natureza social, estratégica, econômica e ambiental.

A produção de biodiesel já é uma realidade em nosso País. As experiências da Soyminas, Tecbio e da Ecomat, a produção de óleo combustível tendo como matéria-prima a mamona, em implantação pela Petrobras no Rio Grande no Norte, o projeto-piloto desenvolvido pela COPPE/UFRJ e as pesquisas e testes desenvolvidos pela USP, Campus de Ribeirão Preto são exemplos de realizações concretas.

Embora de forma insuficientemente articulada, o Brasil já detém considerável informação de pesquisa e desenvolvimento a ser utilizada como base para estabelecer contornos mais nítidos visando consolidar a produção e o uso do biodiesel no País, como substituto parcial ou total do óleo diesel, uma vez que as experiências realizadas em diversas regiões, por entidades públicas e privadas, impulsionadas a partir do primeiro choque do petróleo, passaram por sucessivos avanços.

Os desafios tecnológicos e a inexistência, até o momento, de testes conclusivos e certificados relativos ao uso de biodiesel não devem representar empecilhos ao desenvolvimento imediato de ações que estimulem sua produção e o uso. As experiências internacionais e existentes no Brasil mostram que os avanços tecnológicos e a realização de testes certificados poderão ser feitos concomitantemente com a intensificação e difusão da produção e uso desse combustível alternativo e renovável.

Outra conclusão de caráter geral, mas importante para orientar as decisões a respeito da matéria, é a de que o Brasil, de modo diverso do que ocorre em outros países, especialmente na Comunidade Européia, não deve privilegiar rotas tecnológicas, matérias-primas e escalas de produção agrícola e agroindustrial, diante do amplo leque de alternativas que se pode explorar com vistas a tornar a produção e consumo de

biodiesel um vetor de desenvolvimento, podendo atender, com as adaptações devidas, necessidades, objetivos e metas os mais variados, consentâneos com nossas diferentes realidades.

6.2 – Recomendações

Considerando-se os diversos aspectos analisados pelo Grupo de Trabalho Interministerial, bem como as discussões realizadas, chegou-se a um conjunto de recomendações, a seguir apresentadas.

1. Incorporar imediatamente o biodiesel à agenda oficial do Governo, de modo a sinalizar a opção política e socioeconômica do País com relação à matéria e estimular a produção e o uso dessa fonte de energia renovável, em consonância com as pesquisas e experiências no Brasil e em outros países, com o biodiesel, levando-se em conta suas reais potencialidades para o equacionamento de importantes questões nacionais.

2. Adotar a inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, como princípios orientadores básicos das ações do Governo direcionadas ao biodiesel, o que implica dizer que sua produção e consumo devem ser promovidos de forma descentralizada e não excludente em termos de rotas tecnológicas, matérias-primas utilizadas, categorias de produtores, portes de indústria ou regiões. O Norte e o Nordeste devem receber tratamento diferenciado por serem regiões mais carentes e com amplas possibilidades de inserção no mercado de biodiesel;

3. Autorizar oficialmente o uso do biodiesel em nível nacional, inicialmente B5, reservando-se a obrigatoriedade de sua utilização como instrumento de última instância para viabilizá-lo em situações regionais específicas. A esse respeito, cabe observar que a obrigatoriedade do uso do biodiesel, qualquer que seja a proporção de mistura ao diesel de origem fóssil, criaria, de imediato, uma reserva de mercado que pode ser danosa aos interesses dos consumidores, além do fato de o uso facultativo do biodiesel aumentar as possibilidades de o País valer-se do mercado de carbono, sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) previsto no Protocolo de Kyoto;
Responsável: Ministério de Minas e Energia (MME).

4. Realizar, imediatamente, com a participação direta ou apoio de órgãos do Governo Federal, testes complementares, reconhecidos e certificados para o uso do biodiesel em misturas e puro (B100), em motores veiculares e estacionários, tendo em vista a possibilidade de empregar esse combustível para transporte urbano, em máquinas agrícolas e para fins de geração de eletricidade, bem como o fato de que, dispondo-se desses resultados, a avaliação de misturas de biodiesel ao diesel mineral, em diferentes proporções, será facilitada, permitindo adequar a produção nacional desse combustível renovável às nossas diferentes realidades, tanto sob o ponto de vista da produção primária e secundária quanto do consumo.
Responsáveis: Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT), de Minas e Energia (MME) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

5. Estabelecer convênios entre o Governo brasileiro e os governos de países em que se produz e usa biodiesel, especialmente Alemanha, França, Estados Unidos e Argentina, objetivando trocar experiências e aprofundar conhecimentos sobre aspectos tecnológicos relevantes relacionados à produção e uso desse combustível naqueles países.
Responsáveis: Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

6. Inserir, de forma sustentável, a agricultura familiar nas cadeias produtivas do biodiesel como vetor para seu fortalecimento, apoiando-a com financiamentos, assistência técnica e organização produtiva, visando a oferta de matérias-primas de qualidade e em escala econômica, assim como a participação dos agricultores familiares e suas associações como partícipes de empreendimentos industriais, de modo a ampliar os benefícios socioeconômicos auferidos;
Responsáveis: Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Desenvolvimento Agrário (MDA).

7. Promover a realização de estudos técnicos objetivando:

- identificar, qualificar e quantificar matérias-primas economicamente viáveis à produção de biodiesel em nível regional;

Responsáveis: Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Desenvolvimento Agrário (MDA).

- aprimorar as avaliações do impacto da produção e uso do biodiesel no setor agrícola (segundo segmento consumidor de óleo diesel, depois do setor transportes);

Responsáveis: Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Desenvolvimento Agrário (MDA).

- analisar a viabilidade do emprego de óleo vegetal in natura em motores estacionários, visando a oferta de energia para comunidades isoladas, onde o custo da eletricidade gerada pelo uso de óleo diesel é elevado;

Responsáveis: Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT), de Minas e Energia (MME) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

- otimizar o processo de produção de biodiesel com diversas oleaginosas, inclusive com testes de campo para monitoramento e avaliação;

Responsáveis: Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT), de Minas e Energia (MME) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

- definir modelo tributário a ser aplicado na comercialização do biodiesel, bem como o seu enquadramento na classificação oficial de produtos com vistas a incidência da tributação.

Responsáveis: Ministérios da Fazenda (MF), de Minas e Energia (MME) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

8. Estabelecer normas, regulamentos e padrões de qualidade do biodiesel, inclusive quanto às emissões, de acordo com os diferentes usos a que se destina, independentemente das matérias-primas ou rotas tecnológicas que lhe deram origem, com a finalidade de não se discriminar, a priori, alternativas de oferta que podem ser viabilizadas regionalmente mediante desenvolvimento tecnológico e investimentos privados;

Responsáveis: Ministérios de Minas e Energia (MME) e do Meio Ambiente (MMA).

9. Identificar, mapear, articular e fomentar, inclusive com apoio dos Fundos Setoriais de C&T, a competência nacional em pesquisa e desenvolvimento, evitando duplicação de esforços e acelerando o domínio de rotas tecnológicas para a produção e uso do biodiesel, como a do craqueamento.

Responsável: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

10. Implementar políticas públicas (financiamentos, assistência técnica e extensão rural, fomento à pesquisa, etc.) objetivando o aumento da eficiência na produção do biodiesel, incluindo as fases agrícola e agroindustrial, de modo a conferir bases sólidas e sustentáveis à produção e ao consumo do biodiesel no País e, assim, evitar a concessão de subsídios que, ao longo do tempo, tendem a distorcer a alocação de recursos públicos e privados; e

Responsáveis: Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do

Desenvolvimento Agrário (MDA), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), da Fazenda (MF) e do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP).

11. Criar uma Comissão Interministerial Permanente, encarregada de acompanhar a implementação das diretrizes e políticas públicas que vierem a ser definidas pelo Governo Federal, bem como os demais aspectos relevantes relacionados ao biodiesel no País, com a participação dos Ministérios de Minas e Energia, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento Agrário, Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Meio Ambiente, do Trabalho e Emprego e de outros órgãos governamentais que vierem a ser indicados pela Câmara de Políticas de Infra-Estrutura do Conselho de Governo.

Cabe registrar, finalmente, que, na implementação das recomendações contidas neste Relatório Final – ou de parte delas –, o Grupo de Trabalho Interministerial considera relevante privilegiar parcerias público-privadas, envolvendo entidades representativas dos produtores de matérias-primas, indústrias de processamento, centros de pesquisa e desenvolvimento, universidades, fabricantes de veículos e componentes automotivos, agências reguladoras e representações dos usuários finais do biodiesel.

Brasília, 4 de dezembro de 2003

Rodrigo Augusto Rodrigues
Casa Civil/PR - Coordenador

Marcos Reginaldo Panariello
Representante do MP

Carlos Roberto Fonseca
Representante do MF

Francelino Lamy de Miranda Grando
Representante do MCT

Edson Dias Gonçalves
Representante do MT

Ruy de Góes Leite de Barros
Representante do MMA

Ângelo Bressan Filho
Representante do MAPA

Arnoldo Anacleto de Campos
Representante do MDA

Carlos Manuel Pedroso Neves Cristo
Representante do MDIC

Pedro Brito do Nascimento
Representante do MI

Maria das Graças Silva Foster
Representante do MME

Antonio Maurício Ferreira Netto
Representante do MCidades