

BEATRIZ T. TOKARSKI

O BIODIESEL NA MATRIZ ENERGÉTICA PARANAENSE

**Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas,
Universidade Federal do Paraná.**

Orientador: Luiz Antonio Lopes

**CURITIBA
NOVEMBRO/2006**

TERMO DE APROVAÇÃO

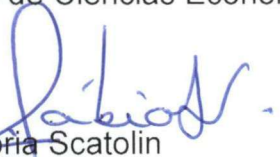
BEATRIZ T. TOKARSKI

O BIODIESEL NA MATRIZ ENERGÉTICA PARANAENSE

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso de Graduação de Ciências Econômicas do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná pela seguinte banca examinadora:



Orientador: Prof. Luiz Antonio Lopes
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR



Prof. Fábio Dória Scatolin
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR



Prof. Mariano de Matos Macedo
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR

Curitiba, 30 de novembro de 2006

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	iv
LISTA DE SÍMBOLOS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
INTRODUÇÃO	1
CAPITULO 1 – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	4
1.1 Importância do Biodiesel no desenvolvimento sustentável.....	11
CAPITULO 2 - HISTÓRICO	13
2.1 O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: Diretrizes, Legislação e Tributação.....	25
2.2 Leilão de Compra e Venda do Biodiesel	30
CAPITULO 3 - MATRIZ ENERGÉTICA PARANAENSE	33
CAPÍTULO 4 - A CONJUNTURA ATUAL DO BIODIESEL NO PARANÁ	41
4.1 O Programa Paranaense de Bioenergia.....	41
4.2 A Secretaria da Agricultura e do Abastecimento e o Instituto Agrônomo do Paraná.....	44
4.2.1 Matéria Prima.....	45
4.3 Instituto de Tecnologia do Paraná.....	51
4.3.1 O processo de produção.....	52
4.3.2 Etapas de produção.....	54
4.4 As Iniciativas Privadas.....	57
CAPÍTULO 5 - ASPECTOS ECONÔMICOS	60
5.1 Aspectos Econômicos do Diesel.....	60
5.1.1 Política de Preços do Diesel.....	62
5.2 Aspectos Econômicos do Biodiesel.....	68
5.2.1 Subsídios Governamentais Oferecidos do Biodiesel.....	75

CAPÍTULO 6 - EXTERNALIDADES	79
6.1 Balança Comercial	79
6.2 Aspecto social - geração de empregos e renda.....	85
6.3 Melhorias ambientais.....	84
6.4 Créditos de carbono.....	86
CONCLUSÃO.....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	91
ANEXOS.....	99

LISTA DE SIGLAS

ANP	- Agência Nacional de Petróleo
a.a.	- Ao ano
BC	- Banco Central
BNDS	- Banco Nacional de
CDC	- Crédito Direto ao Consumidor
CEIB	- Comissão Executiva Interministerial
CEPEA	- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
Cerbio	- Centro Brasileiro de Referência em Biocombustíveis
CIDE	- Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
COFINS	- Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	- Estados Unidos
ICMS.	- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
MDA	- Ministério da Agricultura
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MP	- Medida Provisória
OVEG	- Programa de Óleos Vegetais
p.p.	- Pontos Percentuais
PIS/PASEP	- Programa de Integração Social
PNPB	- Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PRONAF	- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
TECPAR	- Instituto de Tecnologia do Paraná
UFCE	- Universidade Federal do Ceará
USP	- Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

B2:	- Mistura de 2% do biodiesel ao diesel
B5:	- Mistura de 5% do biodiesel ao diesel
B20:	- Mistura de 20% do biodiesel ao diesel
B30	- Mistura de 30% do biodiesel ao diesel
IAPAR	- Instituto Agronômico do Paraná
KWh	- Quilowatts-hora
MW	- Megawatts
MWh	- Megawatts por hora
SEAB	- Secretaria da Agricultura e do Abastecimento
TEP	- Toneladas Equivalente de Petróleo
TECPAR	- Instituto de Tecnologia do Paraná
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
R\$	- Reais
%	- Por cento

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - IMPACTOS PROBLEMÁTICOS GLOBAIS E EFETIVIDADE ESTIMADA DAS SOLUÇÕES PRORITÁRIAS.....	07
TABELA 2 - INDICADORES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	10
TABELA 3 - MATÉRIA PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....	46
TABELA 4 - GRÃOS, ALGODÃO E OUTRAS CULTURAS - PARANÁ - EVOLUÇÃO DA ÁREA COLHIDA E DA PRODUÇÃO OBTIDA - 2000 a 2005.....	49
TABELA 5 – PREÇO MÉDIO DO OLEO DIESEL AO CONSUMIDOR – (2001-2005)	65
TABELA 6 – COMPOSIÇÃO DO PREÇO DE BOMBA DE OLEO DIESEL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO - 2006.....	67
TABELA 7 - TRIBUTAÇÃO FEDERAL SOBRE O BIODIESEL.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE PETROLEO DESDE 1970 A PREÇOS CONSTANTES DE 2004 (USD POR BARRIL).....	14
GRÁFICO 2: PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA UNIÃO EUROPÉIA – EM MILHÕES DE TONELADAS – 2004 E 2005.....	16
GRÁFICO 3 - DEMANDA PREVISTA A PARTIR DA LEGISLAÇÃO E CAPACIDADE AUTORIZADA PELA ANP.....	32
GRÁFICO 4 –PARANÁ – CONSUMO GLOBAL DE ENERGIA PRIMÁRIA (%).....	37
GRÁFICO 5 – PARANÁ – CONSUMO DE ENERGÉTICO NO SETOR DE TRANSPORTE- 2004.....	39
GRÁFICO 6 - CONSUMO FINAL NO SETOR DE TRANSPORTES – PARANÁ - MIL TEP.....	39
GRÁFICO 7 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS ANUAIS NO MERCADO SPOT DOS PETROLEOS TIPO BRENT E WEST TEXAS INTERMEDIATE (WTI) - 1996 2005.....	64
GRÁFICO 8 – PREÇOS MÉDIOS MENSAIS DE REVENDA POR REGIÃO – 2006 (R\$/LITRO)	66

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROCESSO TRANSESTERIFICAÇÃO.....	54
FIGURA 2 – BIODIESEL A PARTIR DA MATÉRIA PRIMA AGRÍCOLA A CUSTO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (COM ARENDAMENTO) – SAFRA 2004/2005.....	70
FIGURA 3 – BIODIESEL A PARTIR DA MATÉRIA PRIMA AGRÍCOLA COMPRADA NO MERCADO – SAFRA 2004/2005	71
FIGURA 4- PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEIS – DEPENDÊNCIA EXTERNA.....	80
FIGURA 5 - MATRIZ DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES.....	80
FIGURA 6 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL - 2006.....	81
FIGURA 7 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO BIODIESEL 2007.....	81
FIGURA 8 - POTENCIALIDADES AGRÍCOLAS NO BRASIL E INFORMAÇÕES DE OLEAGINOSA POR REGIÃO	84
FIGURA 9- DISPONIBILIDADE DE B2 PARA REVENDA	84

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: INDICE DA AGENDA 21.....	87
-----------------------------------	----

RESUMO

O objetivo desta monografia é apresentar o biodiesel como fonte de combustível renovável, alternativa ao uso de óleo diesel mineral. Serão analisadas as possibilidades de inclusão do combustível na matriz energética paranaense, de forma economicamente viável e auto-sustentável. O trabalho apresenta as vantagens geradas pelo uso do éster, tais como inclusão social, geração de renda e emprego, benefícios ambientais e macroeconômicos.

O estudo em questão tem como referencial teórico o desenvolvimento sustentável. O biodiesel tem condições de contribuir com o desenvolvimento sustentável de forma significativa conforme suas externalidades: contribui para o ambiente, para os aspectos sociais e econômicos. Desde a crise do petróleo na década de 70, os países estão cada vez mais preocupados em desenvolver-se sustentavelmente e estão investindo em pesquisas de novas fontes de energia renováveis. O Brasil com seu imenso território e condições favoráveis para a produção de oleaginosas, matéria prima para o biodiesel, possui grande vantagem comparativa sobre estes países. O Paraná, grande produtor de oleaginosas, lançou um programa para desenvolver o produto no Estado. Durante o estudo, foi verificado o potencial de demanda de biodiesel do Estado e as terras disponíveis para a produção e os incentivos do governo, indispensáveis para o progresso do biodiesel no Estado.

INTRODUÇÃO

Há uma clara tendência de aumento do preço da gasolina, diesel e de todos os outros derivados de petróleo. Isto ocorre devido a diversos fatores sendo de suma relevância os problemas políticos como as ameaças de guerras, crises internacionais e o problema físico, pois a cada ano o consumo aumenta e as reservas diminuem. Adicionalmente, a queima de derivados de petróleo contribui para o aquecimento do clima global por elevar os níveis de CO₂ na atmosfera, gerando pressões ambientais reforçadas no protocolo de Kyoto.

Segundo o economista Ignacy Sachs, estes fatores citados, levam à importância do biodiesel nesse momento em que todos os países estão procurando fontes alternativas de energia.¹

O biodiesel é um combustível alternativo, originado a partir de um processo químico (que utiliza gorduras vegetais ou animais, associadas a um álcool metílico ou etílico) denominado transesterificação. Sua importância consiste no fato de poder ser utilizado como substituto do óleo diesel convencional diminuindo a dependência da importação deste óleo. Essa fonte de energia é renovável e pode incentivar a agricultura familiar.

Por esses motivos o governo brasileiro, em associação a outros agentes privados, tem promovido estudos de viabilização econômica visando analisar a possibilidade de introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira.

O Brasil apresenta significativa vantagem competitiva na produção de combustível renovável, visto que todo território nacional dispõe de condições mínimas para cultivo de oleaginosas – as quais podem ser facilmente desenvolvidas, caso sejam disponibilizados investimentos.

Para incentivar a produção do biodiesel foi lançado em 6 de dezembro de 2004 O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. “O PNPB é um programa interministerial do Governo Federal que objetiva a implementação de forma sustentável,

¹ SACHS, I. **Riscos e Oportunidades do Álcool**. Folha de São Paulo, 2006. Disponível em: << <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1603200611.htm>>>

tanto técnica, como economicamente, da produção e uso do Biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda".²

De acordo com o PNPB (2004), o biodiesel está sendo implementado no Brasil de maneira gradual devido ao receio dos empresários de investir em um produto sem uma estrutura de mercado. A melhor maneira que o governo encontrou de estimulá-lo foi publicando a Lei 11097/05.

A Lei estabelece a obrigatoriedade da adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel convencional comercializado ao consumidor, em qualquer parte do território nacional. Esse percentual obrigatório será de 5% até 2013 havendo um percentual obrigatório intermediário de 2% a partir de 2008.

Estima-se que os 2% iniciais de obrigatoriedade equivalerá a aproximadamente 871 milhões de litros de biodiesel. Visando este futuro mercado, muitos projetos de produção de biodiesel começaram a surgir e a sair do papel.³

Até o momento foram realizados 4 leilões de biodiesel, com o objetivo de estimular a instalação das empresas de biodiesel necessárias para atender ao mercado de 871 milhões de litros de biodiesel. Como resultados gerais, temos que foi arrematado um volume total de biodiesel de 820 milhões de litros, com ciclo de entregas que se iniciaram em 2006 e se estenderão até o fim de 2007. As empresas vencedoras do primeiro leilão (em 2005) iniciaram suas produções, sendo que já foram produzidos 11 milhões de litros. (Ministério da Agricultura, 2006)

Acreditando na possibilidade de uma mudança na matriz produtiva da região, com a inclusão de novas opções de renda, o governo do Paraná lançou em 2004 o Programa Paranaense de Bioenergia, que visa desenvolver o mercado de biodiesel no Paraná para atender a demanda que foi obrigatoriamente criada pela determinação da lei 11097/05. Este trabalho tem como objetivo apresentar o que levou o estado a

² Governo Federal. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**. Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/>>. Acesso em 05/05/2006.

³ Fonte: Petrobrás. **Panorama do Mercado de biodiesel**. Disponível em : http://www.fiesp.com.br/download/palestras/edgard_babba_monta1.pdf

implantar este programa e analisar, preliminarmente, suas possibilidades de desenvolvimento.

Para isso está organizado em quatro capítulos para o seu desenvolvimento. O primeiro e o segundo capítulo trazem a fundamentação teórica na qual o trabalho está baseado. O primeiro apresenta a teoria do desenvolvimento sustentável e o segundo capítulo apresenta o histórico que explica as origens do biodiesel.

O terceiro capítulo traz uma análise das características da matriz energética paranaense e o quarto capítulo pretende descrever a conjuntura atual do biodiesel no Estado. São analisados o Programa Paranense de Bíoenergia, as matérias primas com potencial para produção de biodiesel no Estado e as pesquisas de produção realizadas por órgãos do Paraná.

O quarto capítulo traz uma análise dos aspectos econômicos do mercado. É dividido em duas seções. A primeira é dedicada ao mercado de derivados de petróleo no Brasil, mas especificamente do óleo diesel mineral. A segunda trata dos aspectos econômicos do biodiesel, mais especificamente no que diz respeito aos custos de produção.

O sexto capítulo descreve as externalidades geradas pelo uso do biodiesel como substituto do óleo diesel convencional. São analisados os benefícios econômicos decorrentes da substituições de importações, os sociais, referentes à geração de emprego e renda, e ambientais por se tratar de um combustível mais limpo.

Após a exposição dos seis capítulos, o presente trabalho apresenta a conclusão que pode ser tirada em seu desenvolvimento. O mais importante é proporcionar um melhor entendimento sobre o tema, desconhecido pela maioria por ser uma discussão atual.

1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ao longo de várias décadas, o homem vem experimentando o progresso material, tem havido um aumento no consumo de bens duráveis e não-duráveis, um desenvolvimento econômico acelerado, uma expansão na produção industrial e agrícola e uma melhoria na qualidade de vida. No entanto, este progresso experimentado por todas as nações do mundo tem gerado um conflito entre a expansão e a preservação ambiental, por provocar o comprometimento do ar, do solo, dos rios, dos oceanos e a geração de resíduos.

O modelo de desenvolvimento que adotamos parece menos viável a cada dia que passa. Embora a alteração desse modelo possa apresentar problemas, a continuidade do presente modelo sem modificações certamente se revelará ainda mais arriscado (NOSSA PRÓPRIA AGENDA, 1992). Esta inquietação em relação ao futuro tornou necessária a conscientização de que era e ainda é preciso agir em benefício dos ecossistemas que estão sendo agredidos e em benefício da própria manutenção da sobrevivência do homem no planeta Terra. O homem, então, se tornou consciente das conseqüências do impacto do progresso sobre o meio ambiente e sua forte ameaça à segurança, à produtividade econômica, à saúde, à equidade e à qualidade de vida, tanto para as gerações atuais, como para as gerações futuras. A relativa desobstrução das relações internacionais tem permitido que os sinais de vulnerabilidade do ecossistema planetário passem a ocupar o centro das atenções (CIMA, 1991, p.1).

Percebeu-se que não era possível a paralisação ou desaceleração do desenvolvimento e da produção, que geram bem-estar, mas que se deveria combater a extinção de reservas não-renováveis, incentivar processos de reciclagem e implantar tecnologias em benefício das bases naturais.

Essa conscientização, que se deu em nível mundial, gerou ações locais em todas as partes do mundo, na tentativa de se preservar os recursos ainda existentes, gerando assim um desenvolvimento sustentável. “Nos últimos anos a preocupação com um desenvolvimento sustentável dos pontos de vista econômico, ambiental e social conduziu um grande número de países a orientarem-se cada vez mais em direção a

políticas, privilegiando a prevenção, a observação dos interesses ambientais dentro das decisões econômicas e setoriais e cooperação internacional” (OCDE, 2002).

O termo **desenvolvimento sustentável** surgiu em 1980 e foi utilizado e consagrado pela CMMA (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente/Comissão Brundtland). O relatório Brundtland definiu desenvolvimento sustentável como:

Um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras [...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.

ROSSETI (2000, p. 383) aponta para o fato de que desenvolvimento sustentável “tem a ver com novas concepções de produção, fundamentadas em recursos básicos, processos e produtos que atendam às necessidades presentes, em escalas crescentes, mas sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem também, aos padrões de necessidade que vieram a definir.” O manual Biodiversidade Sabendo +, criado através do Projeto Paraná Biodiversidade (2006, p. 17), define desenvolvimento sustentável como:

Um modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico; parte da constatação de que os recursos naturais têm uma oferta limitada e defende a idéia de uso sem esgotamento nem degradação dos recursos do ambiente; também considera indispensável uma política social compatível, a fim de evitar a degradação humana.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é preciso que sejam tomadas uma série de medidas econômicas, políticas, sociais e ambientais e que se busque a qualidade de vida, entendida como algo que “envolve, entre outras coisas, a disponibilidade máxima de infra-estrutura pública e social, para proporcionar o bem comum e para manter o meio ambiente sem deteriorização e contaminação significativas” (NOSSA PRÓPRIA AGENDA, p. 24).

A América Latina tem um papel fundamental neste processo de implantação das medidas que visam preservar o meio ambiente, pois “cinco dos doze países mais ricos

do mundo em espécies vegetais e animais – os chamados países de megadiversidade ecológica – localizam-se na América Latina: Brasil, Colômbia, México, Peru e Equador” (NOSSA PRÓPRIA AGENDA, p. XXI).

Em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente, na qual se redigiu um documento chamado de **Agenda 21**, aprovado por mais de 180 países, entre eles o Brasil. O objetivo do documento era apresentar os princípios do desenvolvimento sustentável. Os governos assumiram o compromisso e a responsabilidade de implementar em seus territórios medidas referentes aos diversos assuntos tratados e de convocar os diversos segmentos da sociedade a serem seus parceiros nesta busca de implementação do desenvolvimento sustentável. Em 2004, o **Programa Agenda 21** passou a integrar o Plano Plurianual do Governo Federal (PPA), tornando-se uma das bases para a formulação das políticas públicas estruturais do país no quadriênio 2004/2007. A Agenda 21 está dividida em 40 capítulos, tratando de diversos assuntos, apresentados de forma resumida em índice completo no anexo 1.

Visto sobre um prisma mais abrangente, quando se pensa em desenvolvimento sustentável, não se pode apenas vê-lo do ponto de vista ambiental. Este é apenas um dos aspectos importantes dos problemas globais, mas convencionou-se também considerar que há outras causas subjacentes a esta e que devem ser levadas em conta como o crescimento populacional insustentável, produção de alimentos, uso de energia, produção industrial, o papel da mulher na sociedade e a pobreza extrema. O Manual de Ecologia, idealizado pela Coalizão para o Amanhã do Globo Terrestre, apresenta estes impactos e a sua importância e prioridade na ordem internacional, mostrando assim, que há não só uma exigência de ações, mas também uma exigência de tempo, para que se possa por em prática o desenvolvimento sustentável, que os países têm assumido como compromisso. A tabela abaixo mostra alguns destes aspectos subjacentes:

TABELA 1 - IMPACTOS PROBLEMÁTICOS GLOBAIS E EFETIVIDADE ESTIMADA DAS SOLUÇÕES PRORITÁRIAS

Impactos Problemáticos	Reduzir o crescimento populacional	Diminuir a pobreza e a desigualdade	Praticar a agricultura sustentável	Proteger as florestas e outros habitats	Utilizar a energia de modo sustentável	Utilizar a água de modo sustentável	Reduzir a geração de lixo
Não satisfação das necessidades humanas básicas	●	○	○	○	○	○	○
Destruição das espécies	●	●	◐	●	○	—	—
Degradação da terra	●	◐	●	●	◐	○	—
Esgotamento dos recursos não renováveis de energia e de minerais	◐	—	◐	○	●	○	◐
Destruição dos recursos de água doce (de superfície e subterrâneas)	●	—	●	◐	—	●	◐
Poluição da água por produtos químicos e bactérias	◐	○	◐	—	—	●	◐
Poluição atmosférica	◐	—	○	◐	●	—	◐
Conflitos e guerras internos e internacionais	◐	◐	○	—	◐	○	—

Fonte: Manual Global de Ecologia (p. 314)

- Solução muito importante ○ Solução pouco importante, mas significativa
 ◐ Solução de importância moderada — Solução sem importância ou irrelevante

Considera-se que os fatores mais importantes para que se possa ter um desenvolvimento sustentável são:

- Uma transição demográfica para uma população mundial estável com baixos índices de natalidade;

- Uma transição energética para uma alta eficiência na produção e consumo, além de um aumento na dependência sobre a “renda” da natureza sem destruição do seu “capital”;
- Uma transição econômica para o desenvolvimento sustentável e uma divisão mais abrangente de seus benefícios;
- Uma transição política para uma negociação global fundada em interesses complementares entre o Norte e o Sul, o Leste e Oeste.

Embora esses parâmetros de transição tenham sido definidos há quase duas décadas, há muito que se fazer ainda, muito pouco se avançou. O que se percebe é que os interesses pessoais dos indivíduos e de grandes grupos, muitas vezes, suplantam os interesses globais. Há uma dificuldade em monitorar todas as ações feitas pelo homem, que possam prejudicar os diferentes ecossistemas. No Brasil, por exemplo, o que se percebe é que há uma política de inibição e punição, mas que ela ainda é muito ineficiente.

Na tabela 1, são apresentados oito problemas importantes que prejudicam o desenvolvimento sustentável. O biodiesel poderá contribuir para a melhora de cinco destes fatores. Sendo um biocombustível com baixo nível de emissão de poluentes, poderá contribuir para diminuir a poluição atmosférica. Por substituir o petróleo, produto que gera grandes conflitos mundiais, poderá amenizar a incidência de guerras e conflitos internacionais e evitar o esgotamento deste recurso não renovável. Além disso, por estimular a agricultura e introdução de novas culturas o biodiesel poderá diminuir a pobreza e a desigualdade, favorecendo a satisfação das necessidades básicas e contribuindo para evitar a degradação da terra.

Entretanto, um dos principais desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração, o indicador como “parâmetro, ou valor calculado a partir de parâmetros, fornece indicações sobre ou descreve o estado de um fenômeno”, possibilita que se reduza o número de medidas e de parâmetros que seriam normalmente necessários para analisar uma situação com “exatidão”, eles simplificam o processo de comunicação dos resultados das medidas aos usuários

(OCDE, 2002, p. 191). Indicadores são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem, são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável.

A construção de indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil integra-se ao conjunto de esforços internacionais para concretização das idéias e princípios formulados na Agenda 21, da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no que diz respeito à relação entre meio ambiente, desenvolvimento e informações para a tomada de decisões (IBGE, 2004).

As questões de mensurabilidade, tais como a qualidade dos dados de base, é importante para a utilização dos indicadores ambientais e devem ser consideradas para que erros de interpretação sejam evitados (OCDE, 2002, p. 205). O objetivo desses indicadores é acompanhar os programas; cuidar para que as variáveis de dimensão ambiental, social, econômica e institucional sejam levadas em conta na elaboração e na execução de políticas; promover a integração das variáveis nas políticas adotadas; constituir uma primeira etapa no acompanhamento dos progressos alcançados no desenvolvimento sustentável.

Os indicadores aqui apresentados, de uma forma esquemática, pois cada um deles apresenta diversas variáveis, são usados pelo IBGE. Viabilizam o acesso à informação já disponível sobre temas relevantes para o desenvolvimento, assim como apontam a necessidade de geração de novas informações. Servem para identificar variações, comportamentos, processos e tendências; estabelecer comparações entre países e entre regiões dentro do Brasil; indicar necessidades e prioridades para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas; e enfim, por sua capacidade de síntese, são capazes de facilitar o entendimento ao crescente público envolvido com o tema (IBGE, 2004).

TABELA 2 - INDICADORES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dimensão Ambiental	Dimensão Social	Dimensão Econômica	Dimensão Institucional
Atmosfera	População	Estrutura Econômica	Estrutura institucional
Terra	Equidade	Padrões de produção e consumo	Capacidade Institucional
Oceanos, mares, áreas costeiras	Saúde		
Biodiversidade	Educação		
Saneamento	Habitação		
	Segurança		

Fonte: Adaptado de IBGE - Indicadores do Desenvolvimento Sustentável (2004).

Segundo os dados apresentados no manual Indicadores do Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2004), os indicadores da **dimensão ambiental** dizem respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental e estão relacionados aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente. Os da **dimensão social** correspondem, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social. Os relativos à **dimensão econômica** tratam do desempenho macroeconômico e financeiro e dos impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. Ocupa-se com os objetivos de eficiência dos processos produtivos e com as alterações nas estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável a longo prazo. Já a **dimensão institucional** dos indicadores de desenvolvimento sustentável diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável. Esta dimensão aborda temas de difícil medição e que precisam de mais estudos para o seu aprimoramento.

De todos os aspectos considerados importantes para o desenvolvimento sustentável, o que tem ganhado mais destaque é o da questão ambiental, talvez por sua importância mais imediata, ou talvez porque é aquele em que a participação da sociedade civil tem sido maior e tem mais relevância, através dos programas de controle do uso de água e de energia, coleta seletiva e reciclagem do lixo e controle da pesca e caça predatória, entre outros.

1.1 Importância do biodiesel no desenvolvimento sustentável

A poluição atmosférica nos centros urbanos tem sido uma das preocupações das sociedades contemporâneas, onde o uso de combustíveis de origem fóssil acarreta mal estar e inúmeras doenças respiratórias, resultando num grande custo em internações hospitalares. A substituição do petrodiesel pelo biodiesel possibilitará um transporte rodoviário de passageiros e de carga mais limpo e contribuiria para melhorar a qualidade do ar nos grandes centros urbanos, a partir da redução da emissão de gases poluentes. A Petrobras investe no biodiesel que, comparado ao diesel convencional, apresenta a vantagem de ser isento de enxofre, além do balanço favorável em termos de emissão de CO₂.⁴ O uso do biodiesel possibilita o atendimento dos compromissos firmados no âmbito da Convenção do Clima e pode proporcionar a obtenção de créditos de carbono, sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), no âmbito do Protocolo de Kyoto⁵, através do qual países que ainda não assumiram compromissos para limitar as suas emissões de gases, podem abrigar projetos de mitigação que gerem créditos negociáveis de carbono (UN-FCCC, 1997).⁶

O governo também tem feito esforços em relação à necessidade de aumento da oferta de energia elétrica para se atender às perspectivas de aumento da demanda, que poderiam ser canalizados, em parte, para o uso de óleos vegetais na geração elétrica, estimulando-se soluções regionais. Principalmente, em localidades isoladas, o custo de transporte do diesel torna muito onerosa a geração elétrica, sendo muito favorável o aproveitamento energético das oleaginosas. Permite-se, assim, ao consociar com transportes, uma independência energética nas comunidades isoladas e a promoção de melhor qualidade de vida, com energia contínua e em maior potência (DI LASCIO; ROSA; MOLION, 1994).

Com visto na tabela 1 o biodiesel, além dos fatores ambientais, também apresenta sua importância para o desenvolvimento sustentável na pois diminuirá a possibilidade de incidência de guerras e conflitos internacionais e pode evitar o

⁴ Disponível em <<http://www2.petrobras.com.br/portugues/index.asp>> Acesso em 12 Set. 2006.

⁵ Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha.pdf>> Acesso em 18 de Set. de 2006.

⁶ Disponível em <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/ms4> Acesso em 05 Set.2006.

esgotamento do petróleo, além de estimular a agricultura e introdução de novas culturas para diminuir a pobreza e a desigualdade, favorecendo a satisfação das necessidades básicas e contribuindo para evitar a degradação da terra.

2. HISTÓRICO

Este capítulo tem como objetivo expor as origens do biodiesel, desde sua criação até hoje.

Rudolph Christian Carl Diesel apresentou em 1893 o primeiro protótipo funcionando do que hoje denominamos motor de Ciclo Diesel. Funcionando com apenas 26% de eficiência, este motor foi capaz de duplicar a eficiência do motor a vapor na época.⁷

Em 1897, o primeiro motor diesel adequado para aplicações práticas foi operado com uma notável eficiência de 75%. O coroamento desse experimento ocorreu em 1900, quando Diesel operou seu motor com 100% de óleo de amendoim.

Diesel acreditava que a utilização de um combustível oriundo da biomassa seria o futuro de seu motor e queria oferecer a agricultores, indústrias e comunidades isoladas a oportunidade de fabricar seu próprio combustível.

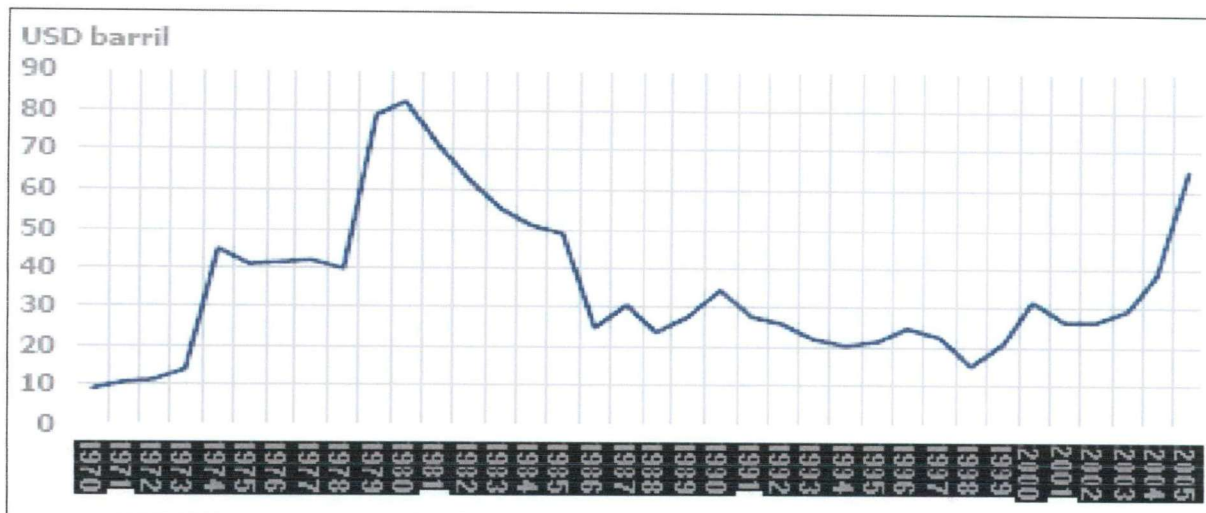
Os óleos vegetais foram utilizados como combustíveis para o motor diesel até os anos 20, quando os fabricantes dos motores modificaram o sistema de injeção para manipular os combustíveis fósseis, amplamente disponíveis na época e com baixos preços. A disseminação destes motores se deu na década de 50, com a forte motivação de rendimento muito maior, resultando em baixos consumos de combustível.

Naquela época, os aspectos ambientais, que hoje privilegiam os combustíveis renováveis como o óleo vegetal, não foram considerados importantes.

Com o aumento do uso de motores a diesel o petróleo adquiriu uma grande importância. A dimensão dessa importância pode ser vista com a crise do petróleo na década de 70, que elevou os preços a níveis altos entre 1973/1974 e 1979/1980 conforme o gráfico a seguir. Os países do Oriente Médio, detentores das grandes reservas, se conscientizaram que o petróleo é um bem não-renovável e, portanto finito. Nessa época as vendas para os EUA e a Europa foram embargadas devido ao apoio dado Israel na Guerra do Yom Kippur (Dia do Perdão).

⁷ COSTA, B. **Biodiesel – Uma Visão Geral**. Ipardes, 2005

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE PETRÓLEO DESDE 1970 A PREÇOS CONSTANTES DE 2004 (USD POR BARRIL)



Fonte: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Petróleo: Condicionantes da formação dos preços e uso eficiente de energia, 2005.

No final da década de 70, o preço do barril de petróleo situava-se nos 80 dólares por barril (a preços constantes de 2004). Atualmente, o preço do barril do petróleo já ultrapassou os 60 dólares por barril e a crescente pressão da procura aliada à redução da capacidade produtiva na sequência de catástrofes naturais não fazem prever uma inversão de tendência.

Outra questão relacionada ao tema diz respeito à futura exaustão das reservas petrolíferas no planeta, estimada entre 50 e 60 anos, embora existam controvérsias a esse respeito.

As crises geradas pelo petróleo devido a questões econômicas e políticas, além das questões ambientais, revolucionou a história energética do Planeta, pois o homem passou a valorizar as energias, posicionando-as em destaque, com relação aos bens de sua convivência.

A grande preocupação por parte de vários países industrializados da Europa e os Estados Unidos, cujas matrizes energéticas são extremamente dependentes do petróleo, levaram a muitos esforços dedicados à superação da crise, os quais incidem basicamente em grupos de ações referentes à conservação ou economia de energia, e usos de fontes alternativas de energia.

Como parte do resultado dessas ações, países como Argentina, Estados Unidos, Malásia, Alemanha, França e Itália já produzem biodiesel comercialmente, estimulando o desenvolvimento em escala industrial. O biodiesel produzido tem sido utilizado em veículos de passeio, frotas cativas, transporte público e geração de eletricidade. Os mecanismos utilizados para garantir sua competitividade e apoiar sua produção são basicamente: tributação específica sobre o diesel de petróleo (Europa), incentivos tributários para a cadeia produtiva (Europa), alterações na legislação de meio ambiente (Europa) e subsídios concedidos aos produtores (Estados Unidos).⁸

Na Europa o processo de industrialização do biodiesel foi iniciado no início dos anos 90 e em maio de 2003 foi assinada uma Diretiva pelo Parlamento Europeu, visando a substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis.

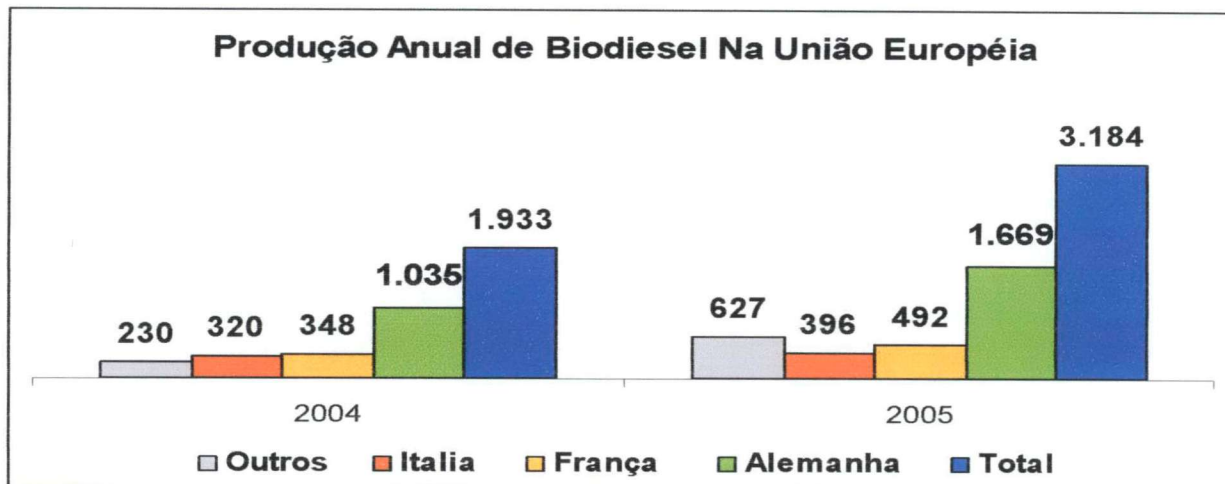
A União Européia produziu no final de 2005 3,1 milhões de toneladas de biodiesel, 65% a mais que o produzido no ano anterior. O direcionamento do programa de biodiesel da União Européia objetiva a substituição de 5,75% do diesel usado para transportes até 2010 e 20% em 2020. O governo garante incentivo fiscal aos produtores, além de promover leis específicas para o produto, visando melhoria das condições ambientais.⁹

No grafico a seguir, observa-se a produção de biodiesel na União Européia nos últimos dois anos:

⁸ MEIRELLES, S.F. **Viabilidade de Utilização de Óleo Vegetal. – Biodiesel**. Federação da Agricultura do Estado de São Paulo. 2003

⁹ PORTAL DO BIODIESEL. Histórico. Disponível em: <<www.biodieselbr.com>>. Acesso em 15 Jul.2006

GRÁFICO 2: PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA UNIÃO EUROPÉIA – EM MILHÕES DE TONELADAS – 2004 E 2005



Fonte: European Biodiesel Board, 2006. Disponível em <http://www.ebb-eu.org/>

A tributação dos combustíveis de petróleo na Europa, inclusive do óleo diesel mineral, é extremamente alta, garantindo a competitividade do biodiesel no mercado, sendo que atualmente, dois milhões de veículos rodam no continente com esse combustível. Na Alemanha e na Áustria, emprega-se o biodiesel puro, enquanto nos demais países ele é misturado ao diesel na proporção de 5% a 20%. Como a meta é de que 5,75% de todo combustível consumido na Europa deve ser proveniente de fontes renováveis até 2010 existe uma possibilidade do Brasil vir a exportar biodiesel. (PORTAL DO BIODIESEL, Histórico).

O maior país produtor e consumidor mundial de biodiesel é a Alemanha que estabeleceu um programa de produção de biodiesel a partir da canola (produto utilizado principalmente para nitrogenização do solo), sendo hoje o maior produtor e consumidor europeu de biodiesel, com capacidade de gerar 1,6 milhão de toneladas anuais. A expectativa para 2006 é uma produção de até 2 milhões de toneladas. (PORTAL DO BIODIESEL, Histórico)

O farelo protéico gerado na extração do óleo é destinado à ração animal. O óleo é distribuído de forma pura (B100), isento de mistura ou aditivos para a rede de

abastecimento de combustíveis compostas por cerca de 1700 postos. A prática de um menor preço para o biodiesel na Alemanha é explicável pela completa isenção dos tributos em toda a cadeia produtiva. Hoje, o Biodiesel representa 2% do total do diesel que é consumido neste país. Até 2010, a Alemanha pretende substituir 10% do diesel fóssil pelo Biodiesel. (COSTA, 2005)

Na França o combustível é fornecido no posto já misturado com o óleo diesel de petróleo na proporção atual de 5%. Contudo, esse percentual deverá ser elevado para 8%. Atualmente, os ônibus urbanos franceses consomem uma mistura com até 30% de biodiesel.

A evolução dos conceitos de um Biodiesel para uso urbano deu-se através da criação do "*Partenaires Diester*" ("Parceiros do Biodiesel"). Trata-se de uma associação de entidades francesas que congregam grandes produtores e consumidores do combustível e que tem como finalidade disseminar e avaliar os efeitos positivos da mistura de biodiesel e diesel de petróleo nos centros urbanos, especialmente nos transportes coletivos.

Nos Estados Unidos o programa de biodiesel é bem menor que o europeu e a principal matéria-prima para a produção é a soja, junto com óleos de fritura usados. A grande motivação americana reside na qualidade do meio ambiente. Os americanos estão se preparando para o uso desse combustível especialmente nas grandes cidades. A produção dos biocombustíveis aumentou de maneira bastante significativa. A Comissão Nacional para o biodiesel revelou que a produção deste combustível chegou aos 75 milhões de galões (280 milhões de litros) em 2005, face aos 25 milhões de galões (93 milhões de litros) refinados no ano anterior. A percentagem que tem sido mais cogitada para a mistura no diesel de petróleo é a de 20% de biodiesel, B20. Os padrões para o biodiesel nos Estados Unidos são determinados e fixados pela norma ASTM D-6751. O Programa Americano de Biodiesel é baseado em pequenos produtores.¹⁰

Como o diesel americano possui uma carga tributária baixa, incentivos diretos a produção estão sendo implantados como o Commodity Credit Corporation Bioenergy

¹⁰ PORTAL DO BIODIESEL. Biodiesel nos EUA. Disponível em:
<<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/mundo/biodiesel-estados-unidos.htm>> Acesso em 15 Jul.2006

Program. Este programa subsidia a aquisição de matérias-primas para fabricação de etanol e biodiesel, e atos normativos que determinam um nível mínimo de consumo de biocombustíveis, por órgãos públicos e frotas comerciais, como definido no Energy Policy Act. (PORTAL DO BIODIESEL, Biodiesel nos EUA).

Atualmente, o Biodiesel está sendo usado em frotas de ônibus urbanos, serviços postais e órgãos do governo, motores utilizados na mineração subterrânea e embarcações. Nos EUA pode-se comprar diretamente o biodiesel ou comprar de um distribuidor de petróleo. (PORTAL DO BIODIESEL, Biodiesel nos EUA).

Durante os anos 90 se desenvolveu na Nicarágua um projeto para biodiesel a partir do óleo de pinhão-manso, capaz de produzir cerca de 1.100 litros de biodiesel por hectare. (PORTAL DO BIODIESEL, Histórico).

Com apoio financeiro e capacitação austríaca, foi implantada a área de 1.013 ha de cultivos em pequenas unidades produtoras, distribuídas em 400 km², e uma planta industrial para produzir 8 mil toneladas anuais de biodiesel. O projeto apresentava bons indicadores de viabilidade. Entretanto, após os dois primeiros anos de colheita e produção do biocombustível, o projeto foi encerrado. O motivo foi o modelo de produção agrícola, que envolveu muitos agentes, uma logística complexa e uma gestão ineficiente. O término do projeto provocou uma crise social, resolvida com o perdão pelo Estado das dívidas existentes. (PORTAL DO BIODIESEL, Historico).

Na China, cinco unidades que realizam o processo de produção do biodiesel de óleo de colza e óleo de fritura usado produzem um volume de biodiesel superior à produção americana e inferior à produção européia, atendendo as especificações similares à americana.

Vários outros países têm mostrado interesse no biodiesel, seja para produzir, ou seja, para adquirir e consumir. É o caso do Japão, que tem sinalizado uma possível importação de biodiesel, e de alguns países europeus como Espanha e da Itália que pensam não somente em produzir como em importar biodiesel.

Ao considerar os fatores citados acima como o aumento de consumo de combustíveis, a previsão de escassez mundial de petróleo mineral e o conseqüente aumento dos preços nos próximos anos, o biodiesel apresenta um potencial inigualável

para o desenvolvimento do Brasil, pois o país possui uma imensa extensão territorial e ótimas condições climáticas, o que o torna um país excelente para a exploração da biomassa para fins alimentícios, químicos e energéticos.

Estudos divulgados pelo National Biodiesel Board (NBB), órgão que se ocupa com a implementação do biodiesel nos Estados Unidos, afirmam que o Brasil tem condições de liderar a produção mundial de biodiesel, promovendo a substituição de, pelo menos, 60% da demanda mundial atual de óleo diesel mineral. (PARENTE, 2003)

As matérias primas potenciais para a produção de óleo diesel vegetal são bastante diversificadas, dependendo da região considerada, tais como a palma e o babaçu no norte, a soja, o girassol, o algodão e o amendoim nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, e a mamona, que além de ser a melhor opção do semi-árido nordestino, apresenta-se também como alternativa às demais regiões do país.

Por outro lado, as diversidades sociais, econômicas e ambientais geram distintas motivações regionais para a produção e consumo de combustíveis da biomassa, especialmente quando se trata do biodiesel.

Segundo a ministra de Minas e Energia, Dilma Rousseff, o biodiesel pode se tornar uma alternativa para o Brasil reduzir sua dependência da importação de petróleo e permitirá a geração de renda, emprego e ganhos para a balança comercial doméstica. Para isso a iniciativa e suporte públicos são muito importantes.

Os estudos sobre o uso de óleos vegetais como combustíveis no Brasil datam da década de 1920. Entretanto, na década de 70, o crítico cenário energético mundial nos instigou a reduzir a dependência de petróleo importado, e assim, as pesquisas sobre biocombustíveis ganharam novo impulso.

Esse ambiente levou a elaboração dos Programas Pró-Álcool e o Pro - Óleo. A seguir serão explicados em linhas gerais a trajetória destes programas.

O Pro-Álcool, com tecnologia 100% nacional, consistia em transformar energia armazenada por meio de organismos vegetais (processo de fotossíntese) em energia mecânica. É forma renovável de se obter energia e, principalmente, um método que não agride o meio ambiente. Entretanto, embora o programa tenha sido implementado em 1975, somente a partir de 1979, após o segundo choque do petróleo, foi que o

Brasil, lançou a Segunda Fase do Pro-Álcool. Nesta fase foi estipulada uma meta de produção de 7,7 bilhões de litros em cinco anos. A intenção do Estado era, além das metas de aumentar a produção de alimentos e exportáveis do setor rural, buscando a estabilidade interna e também equilíbrio nas contas externas, transferir para a agricultura a responsabilidade de tentar superar a crise do petróleo, que afetara profundamente o Brasil, já que este era grande importador do produto. O Brasil passou a produzir álcool em grande escala e, em 1979, quase 80% da frota de veículos produzida no país eram com motores a álcool. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

A partir de 1986, o preço do petróleo caiu muito. Os preços deixaram de criar pressão para economizar energia e aumentar a produtividade. O pró-álcool foi ficando de lado nas políticas governamentais e por pressões internacionais, o programa foi paralisado. Havia a preocupação de fabricantes de combustíveis derivados do petróleo - grandes conglomerados financeiros que se beneficiam de toda uma cadeia produtiva que se desenvolve como monopólio internacional. A estes não interessava, como não interessa ainda, a criação de alternativas nacionais ao seu produto, que é objeto, até mesmo, de guerras sangrentas.

Com os preços internacionais do petróleo elevados, resultantes do segundo choque do petróleo foi instituído o Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pro-Óleo) em 1975. A meta era substituir óleo diesel por óleos vegetais em mistura de até 30% em volume, incentivar a pesquisa tecnológica para promover a produção de óleos vegetais nas diferentes regiões do país e buscar a total substituição do óleo diesel por óleos vegetais.

Nesta época iniciaram-se estudos pioneiros que resultaram na primeira proposta de aplicação de óleos vegetais transesterificados como combustível do ciclo diesel na Universidade Federal do Ceará (UFCE), sob a coordenação do Doutor Expedito Parente (TECBIO, 2005).

Estes estudos levaram ao desenvolvimento do prodiesel, conhecido hoje mundialmente como biodiesel, a partir de diferentes fontes de óleos vegetais como soja, babaçu, amendoim, algodão e girassol dentre outros. Cabe aqui ressaltar que a primeira patente mundial reivindicando a produção de combustíveis pelo processo

transesterificação de óleos vegetais foi originada desta pesquisa em 1980. (SUAREZ, 2004).

O combustível foi testado por fabricantes de veículos a diesel. 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, também com patente requerida e homologada. Os estudos eram estratégicos para o país e considerados confidenciais, não podendo, assim, terem sido divulgados ou publicados. (TECBIO, 2005).

Nos primeiros anos, deu-se maior atenção à soja. A partir de 1981, ao amendoim, e em 1982 à colza e girassol. Em 1986, a ênfase passou ao dendê. O programa previa, em cinco anos, produzir 1,6 milhão de metros cúbicos de óleos para fins energéticos. Contudo, a viabilidade econômica da produção era questionável.

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. Embora tenham sido realizados vários testes, dentre os quais com o biodiesel puro e com uma mistura de 70% de óleo diesel e de 30% de biodiesel (B30), cujos resultados constataram a viabilidade técnica da utilização do biodiesel como combustível, os elevados custos de produção, em relação ao óleo diesel, impediram seu uso em escala comercial. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

A partir de 1985 com a queda dos preços do petróleo, a viabilidade econômica de implantar o prodiesel, assim como o álcool, ficou ainda mais prejudicada e o programa foi progressivamente parado. De acordo com o coordenador do Núcleo de Fontes Não-Convencionais de Energia da UFCE e descobridor do diesel vegetal, Expedito José de Sá Parente o projeto não foi adiante por causa da ênfase na época ao Programa Nacional do Álcool (Pro - Álcool). Segundo Parente, o Pro - Álcool surgiu por uma necessidade de mercado. Na época, o açúcar estava muito barato e os usineiros precisavam de alternativas. Além disso, contemplava veículos leves, enquanto o Brasil precisava de um combustível para veículos pesados e máquinas agrícolas. "O diesel é o combustível produtivo. Os motores movidos a diesel produzem eletricidade, movem

tratores na agricultura, caminhões no transporte de cargas, ônibus, trens, navios. Não é como o álcool, que só serve para veículo de passeio” afirma Parente.¹¹

Parente também afirma que além da estabilização do preço do petróleo o desinteresse da Petrobras também contribuiu para que as atividades de produção experimental do óleo diesel vegetal foram encerradas, afinal não interessava, a criação de alternativas ao seu produto. (DEFESANET, 2005)

O contrário aconteceu em outros países, enquanto a patente do biodiesel brasileiro caducava em 1990 Europa e América do Norte começaram a investir no biocombustível, e estão atingindo prosperidade como vimos anteriormente.

Entre os diversos experimentos posteriormente realizados com o biodiesel no país, destaca-se um teste realizado de janeiro a março de 1998 em Curitiba. Foi testada, na frota de transporte coletivo da cidade, a utilização de biodiesel de óleo de soja, doado pela American Soybean Association. O biodiesel foi misturado ao diesel convencional na proporção de 20%, como propósito de verificar a eficiência desse combustível na redução da poluição ambiental. Os testes foram realizados em 20 ônibus de diferentes marcas durante três meses consecutivos e, ao final dos trabalhos, apresentaram redução média de fumaça em torno de 35%. (RAMOS, ROSSI & ZAGONEL 2005).

Os testes realizados em Curitiba foram também acompanhados por uma pesquisa de opinião pública, diretamente orientada, em abordagem não induzida, à identificação dos possíveis benefícios que o biodiesel pudesse ter causado na qualidade do ar em terminais de transporte coletivo do município, particularmente nos períodos de pico. Dos 390 usuários que responderam ao questionário, 55% declararam que a poluição do ar diminuiu nos terminais, enquanto que 58% responderam que o mau cheiro no terminal também havia diminuído. Tais resultados foram considerados bastante expressivos, considerando-se que apenas 20% dos ônibus que circulavam no terminal estavam abastecidos com a mistura B20. (RAMOS, ROSSI & ZAGONEL 2005)

¹¹ DEFESANET. Cearense registrou primeira patente de produção de biodiesel em todo o mundo. Disponível em <<http://www.defesanet.com.br/energia/abr_bio.htm>>.

Alguns críticos afirmam que a razão do interesse do EUA em promover combustíveis de óleo de soja no Brasil encontra explicação na ação geopolítica dos EUA, que consiste em estimular seu maior concorrente a utilizar a produção local de óleo de soja como combustível, deixando de exportar, isto é, de competir com o produto americano no mercado mundial de óleos alimentícios. Porém, nós temos um potencial gigantesco para produzir biodiesel a partir de outras fontes que não a soja. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006).

Dados os fatos expostos acima, concluímos que o cenário energético mundial mudou. A reincidência de turbulências no mercado internacional do petróleo, aliada às pressões dos órgãos ambientais, fez com que os outros países investissem e implementassem o biodiesel na matriz energética. Hoje, é estratégico para o Brasil incentivar a produção de biodiesel no país. Tanto pela diminuição da dependência dos derivados de petróleo e ganhos ambientais quanto pela oportunidade de aproveitar as vantagens comparativas que o Brasil possui.

O Brasil, por sua grandiosa extensão territorial e pelas vantajosas condições de clima e solo, é o país que se oferece, como poucos no mundo, para a exploração da biomassa com fins alimentícios, químicos e energéticos. No caso do biodiesel, temos oleaginosas que são matéria prima de superior qualidade para a obtenção do produto, a exemplo da mamona, dendê, soja, babaçu, girassol, algodão entre outras espécies da flora nacional. (COSTA, 2005).

O biodiesel pode, no futuro, ser um importante produto para exportação, além de seu consumo interno. São alternativas fortemente associadas à geração de empregos e renda, e à inclusão social para os habitantes de regiões carentes de desenvolvimento encontradas em todo o país.

Estes motivos fizeram com que o governo iniciasse um novo trabalho com vistas a utilizar óleos vegetais transesterificados na matriz energética nacional.

Em 2002, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), criou o Programa Brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Biodiesel (Probiobiodiesel), com o intuito de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do biodiesel a partir de ésteres etílicos de óleos vegetais puros e residuais e avaliar a viabilidade e a competitividade

técnica, socioambiental e econômica do biodiesel para os mercados interno e externo, bem como de sua produção e distribuição espacial nas diferentes regiões do país.

Como resultado da concepção do Probiodiesel, foi criado o Centro Brasileiro de Referência em Biocombustíveis (Cerbio), para ser seu principal executor. O Cerbio foi localizado nas dependências do TECPAR, em Curitiba, e tem como missão desenvolver o conceito de biocombustíveis em sua plenitude, desde a certificação de produtos até o desenvolvimento tecnológico de novas rotas que contribuam para o aumento da viabilidade e competitividade técnica do biodiesel nacional.

Em 2003 através do Decreto Presidencial de 2 de julho de 2003, foi instituído um Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização do biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo as ações necessárias para seu uso. Coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, o grupo foi inicialmente composto por representantes de onze ministérios, e coube ao Ministério da Ciência e Tecnologia a tarefa do desenvolvimento tecnológico do biodiesel no país. Além da questão tecnológica, aspectos regulatórios, tributários, ambientais e de política de preços estavam sendo avaliados pelos demais Ministérios envolvidos. O resultado deu embasamento para estabelecer o um Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. (Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, 2005)

Neste mesmo ano, foi apresentado o primeiro Projeto de Lei, assinado por todos os membros do conselho, que visava tornar obrigatória a adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel mineral vendido ao consumidor brasileiro. O texto também previa a isenção de tributos federais para associações ou cooperativas de agricultores familiares que cultivavam oleaginosas para produção de biodiesel.

A forma de implantação do PNPB foi estabelecida por meio do Decreto de 23 de dezembro de 2003. A estrutura gestora do Programa ficou definida com a instituição da Comissão Executiva Interministerial (CEIB), possuindo, como unidade executiva, um Grupo Gestor.

Foi aprovado pela CEIB, em 31 de março de 2004, o plano de trabalho que norteia as ações do PNPB. No decorrer de 2004 as ações desenvolvidas permitiram

cumprir uma etapa fundamental para o PNPB que culminou com seu lançamento oficial em 06 de dezembro de 2004. Na oportunidade houve o lançamento do Marco Regulatório que estabelece as condições legais para a introdução do biodiesel na Matriz Energética Brasileira de combustíveis líquidos. (PNPB, 2005)

Em 13 de janeiro de 2005 foi publicada a Lei 11.097, que dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, altera Leis afins e dá outras providências. (PNPB, 2005)

2.1 O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: Diretrizes, Legislação e Tributação

Este item pretende reunir os principais aspectos legislativos do PNPB, e conseqüentemente verificar seus principais objetivos.

Em 13 de setembro de 2004, foi assinada pelo Presidente da República e pela Ministra de Minas e Energia Dilma Vana Rousseff a Medida Provisória (MP) nº 214, que define o biodiesel como um combustível para motores a combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais, que possa substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil. (LUCENA, 2004)

A Agência Nacional do Petróleo passou a ter como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo e dos combustíveis renováveis, cabendo-lhe regular e autorizar as atividades relacionadas com a produção, estocagem, distribuição e revenda de biodiesel, fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios. Esta MP foi convertida na lei n.º 11.097 em 13 de janeiro de 2005.

A MP também dispõe sobre a redução da emissão de Gases Geradores de Efeito Estufa – GEE mediante a adição de biodiesel ao óleo diesel mineral em veículos automotivos e em motores de unidades estacionárias, que será efetuada a partir de projetos do tipo "Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - MDL", no âmbito do

protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ratificado, no Brasil, pelo Decreto Legislativo nº 144, de 20 de junho de 2002. . (LUCENA, 2004)

Os impostos incidentes sobre o diesel mineral e os demais combustíveis no país são a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, o Programa de Integração Social – PIS, a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. Conforme dispõe a Lei nº 11.116, de 18 de maio de 2005 as regras tributárias para biodiesel referentes ao PIS/PASEP e à COFINS determinam que esses tributos sejam cobrados uma única vez e que o contribuinte é o produtor industrial de biodiesel. Ele poderá optar entre uma alíquota percentual que incide sobre o preço do produto, ou pelo pagamento de uma alíquota específica, que é um valor fixo por metro cúbico de biodiesel comercializado. Quanto ao CIDE não há previsão constitucional para sua cobrança sobre o biodiesel. (PNPB, 2005)

Essa Lei dispõe ainda que o Poder Executivo poderá estabelecer coeficientes de redução para a alíquota específica, que poderão ser diferenciadas em função da matéria-prima utilizada na produção, da região de produção dessa matéria-prima e do tipo de seu fornecedor (agricultura familiar ou agronegócio), que será visto mais adiante, quando compararmos os aspectos econômicos do diesel e do biodiesel. (PNPB, 2005)

Ao regulamentar a Lei, o Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, alterado pelo Decreto nº 5.457, de 6 de junho de 2005, estabeleceu um percentual geral de redução de 67,63% em relação à alíquota definida na Lei. Isso determina, portanto, que a alíquota máxima de PIS/PASEP e COFINS incidentes sobre a receita bruta auferida pelo produtor ou importador, na venda de biodiesel, fica reduzida para R\$ 217,96 por metro cúbico, equivalente a carga tributária federal para o seu concorrente direto, o diesel de petróleo. (PNPB, 2005)

Estabeleceu também três níveis distintos de desoneração tributária para reduzir a alíquota máxima de R\$ 217,96 / m³, com a introdução de coeficientes de redução diferenciados de acordo com os critérios dispostos na Lei:

- Para o biodiesel fabricado a partir de mamona ou a palma produzida nas regiões Norte, Nordeste e no Semi-Árido pela agricultura familiar, a desoneração de PIS/PASEP e COFINS é total, ou seja, a alíquota efetiva é nula (100% de redução em relação à alíquota geral de R\$ 217,96 / m³);
- Para o biodiesel fabricado a partir de qualquer matéria-prima que seja produzida pela agricultura familiar, independentemente da região, a alíquota efetiva é R\$ 70,02 / m³ (67,9% de redução em relação à alíquota geral);
- Para o biodiesel fabricado a partir de mamona ou a palma produzida nas regiões Norte, Nordeste e no Semi-Árido pelo agronegócio, a alíquota efetiva é R\$ 151,50 / m³ (30,5% de redução em relação à alíquota geral).

Além das vantagens econômicas e ambientais, que veremos mais adiante, há o aspecto social e para estimulá-lo, os benefícios tributários serão concedidos somente aos produtores industriais de biodiesel que tiverem o Selo Combustível Social.

Possui o Selo Combustível Social o produtor industrial que adquirir matéria-prima de agricultores familiares, além de estabelecer contrato com especificação de renda e prazo, garantir assistência e capacitação técnica. A obtenção de financiamentos também está vinculada ao referido selo além dar direito de concorrência em leilões de compra de biodiesel. Portanto, empresários que não se enquadrarem nos requisitos para obter o selo, acabarão pagando alíquotas mais altas de impostos, terão dificuldades de financiamento e não poderão participar dos leilões de biodiesel.

O Selo Combustível Social visa estimular a inclusão social da agricultura, conforme Instrução Normativa no. 01, de 05 de julho de 2005. Em 30 de Setembro de 2005, o Ministério da Agricultura (MDA) publicou a Instrução Normativa no. 02 para projetos de biodiesel com perspectivas de consolidarem-se como empreendimentos aptos ao selo combustível social.

Há, ainda, possibilidade dos agricultores familiares participarem como sócios ou quotistas das indústrias extratoras de óleo ou de produção de biodiesel, seja de forma direta, seja por meio de associações ou cooperativas de produtores.

Os agricultores familiares também terão acesso a linhas de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), por meio dos bancos que operam com esse Programa, assim como acesso à assistência técnica, fornecida pelas próprias empresas detentoras do Selo Combustível Social, com apoio do MDA por meio de parceiros públicos e privados.

Com isso, o produtor terá uma possibilidade a mais de gerar renda, sem deixar a atividade principal de plantio de alimentos. Essa nova linha vai viabilizar a safrinha. Os agricultores manterão suas produções de milho e mandioca, por exemplo, e na safrinha farão o plantio de oleaginosas.

A Lei 11.097, publicada em 13 de janeiro de 2005 estabelece a obrigatoriedade da adição de um percentual mínimo de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor, em qualquer parte do território nacional. Entre 2005 e 2007 define que pode ser utilizada a mistura de 2% do biodiesel ao diesel (B2) de modo facultativo, contanto que seja autorizado pela Agência Nacional de Petróleo (ANP). A partir de 2008 até 2012, a mistura B2 passa a ser obrigatória em todo o território nacional. De 2013 em diante a mistura obrigatória será de 5% de biodiesel ao diesel (B5).

O caráter voluntário limitaria o programa a um âmbito regional, e tornaria mais difícil a fiscalização por parte da ANP. A obrigatoriedade da mistura coloca o projeto em um horizonte mais robusto, exigindo fábricas de alta capacidade produtiva.

Em maio do mesmo ano foi publicado o Decreto 5.448 estabelecendo que percentuais maiores podem ser utilizados, quando autorizado pela ANP, para teste ou uso em: frotas veiculares cativas ou específicas; transporte aquaviário ou ferroviário; geração de energia elétrica e processo industrial específico.

O governo federal vem investindo em pesquisa e desenvolvimento do biodiesel, através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) facilitando financiamentos através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que

oferece financiamento para 90% do valor dos projetos voltados à produção do biocombustível.

A questão da falta de competitividade econômica do biodiesel perante o diesel mineral, conforme veremos adiante, torna a participação do governo fundamental para a sustentabilidade do programa.

De acordo com as leis publicadas fica claro quais são as diretrizes do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel: introdução do biodiesel na matriz energética brasileira de forma sustentável; geração de emprego e renda, especialmente no campo, com a produção de matérias-primas oleaginosas (inclusão social); atenuar disparidades regionais; reduzir as emissões de poluentes; não privilegiar rotas tecnológicas; conceder incentivos fiscais e implementar políticas públicas (financiamento, assistência técnica) para conferir sustentabilidade econômica, social e ambiental do biodiesel; reduzir a importação de diesel (resolução Nº 42, Portarias 240 e 310 da ANP e Resolução ANP Nº 37 Somente distribuidores e refinarias poderão proceder à mistura de 2% para comercialização); o produtor de biodiesel se compromete a comercializar o produto acompanhado de Certificado de Qualidade Fiscalização similar a gasolina; Uso obrigatório de marcadores Incentivos fiscais e financeiros direcionados preferencialmente para a agricultura familiar, para as Regiões Norte e Nordeste, para a mamona e a palma (Selo Combustível Social). (RODRIGUES, 2006).

Percebemos que o governo federal vê no PNPB um caminho fundamental para a inclusão social através da geração de empregos e renda em áreas de baixo Índice de Desenvolvimento Humano

Segundo o criador do biodiesel Expedito Parente, este Programa será aproximadamente dez vezes maior do que o Pro-álcool devido as externalidades e as transversalidades. As externalidades constituem as condições de empregar, de gerar renda, de promover a limpeza ambiental que o biodiesel possui. E as transversalidades envolve o setor de alimentos. Como exemplo Parente cita: "Serve para fazer ração, que serve para criar frango, produzir ovos. Serve para criar animais e produzir carne, leite. E também se pode usar a torta (porção separada do óleo, após o esmagamento) como

biofertilizante. Isso significa agricultura, frutas, verduras. Ora, as duas maiores necessidades do mundo são diesel e alimentos.” (DEFESANET, 2005)

A implantação do biodiesel no Brasil deve atentar para as lições dadas pelo programa PróAlcool, pois mesmo sendo um combustível renovável, pode provocar impactos sociais e ambientais negativos. As regiões produtoras de açúcar e álcool apresentam hoje grande concentração de terras, onde a monocultura substituiu a agricultura familiar. Esse modelo de produção gera um contingente de 1,2 milhão de trabalhadores informais, ocupados apenas durante as safras e submetidos a condições de insalubridade e de injustiça social. (PORTAL DO BIODIESEL, Historico)

Dizia-se na implantação do ProAlcool, que este seria um grande programa social com a criação de milhões de empregos e com o uso de minidestilarias. O que ocorreu, contudo, é que o ProAlcool transformou-se num programa que beneficia as grandes empresas de equipamentos e os grandes usineiros. O resultado disso foi o aumento da exclusão social, pelo aumento dos bóias-frias, e a invasão de áreas antes produtoras de grãos. (PORTAL DO BIODIESEL, Historico)

Devemos atentar para o fato de que o programa de biodiesel é muito mais atraente que o do álcool, pois vai permitir a substituição do óleo diesel, que é importado, e não implica modificações nos motores. O Pro Álcool era um programa que, do ponto de vista da mudança do combustível, era muito mais complexo, pois seriam necessárias modificações dos motores dos carros. Além disso, iria substituir um combustível que o Brasil já produzia de sobra, pois o país já exportava o excesso de produção de gasolina.

2.2 Leilão de Compra e Venda do Biodiesel

Este item pretende descrever como é realizado o processo de compra e venda do biodiesel.

O leilão é um processo de incentivar o mercado de biodiesel, sendo que quando o mercado estiver incentivado suficientemente para ter oferta sem leilão ele deixará de ser feito. (MDA, 2006)

Os leilões são realizados pela ANP por meio do sistema eletrônico de licitações do Banco do Brasil. O biocombustível é arrematado pela Petrobras e pela Refinaria Alberto Pasqualini (Refap), do Rio Grande do Sul.

Para produzir biodiesel é necessário ter Autorização da ANP (Resolução nº 41, de 2004) e Registro Especial na Secretaria da Receita Federal (Lei nº 11.116, de 2005 e Instrução Normativa SRF nº 516, de 22/02/2005).

Para participar do leilão é necessário que o produtor comprove posse do Selo Combustível Social (de projeto ou definitivo). Ou seja, adquirir percentuais mínimos de matéria-prima do agricultor familiar: sendo 50% no nordeste; 30% no sul e sudeste; 10% no norte e centro oeste; celebrar contratos com agricultores familiares (prazo, preço, condições de entrega da matéria-prima); prestar assistência técnica a esses agricultores e aprovar projeto no Ministério da Agricultura.

Até outubro de 2006, a ANP já realizou quatro leilões de compra de biodiesel, num total de 840 milhões de litros para serem entregues este ano e no próximo. O terceiro e o quarto leilões de biodiesel alcançaram a meta de venda de 600 milhões de litros. Nestes dois últimos leilões houve uma maior participação das regiões Nordeste e Sul na oferta arrematada.

O Nordeste representou 43% da oferta adquirida nos dois leilões, demonstrando-se uma importante fonte supridora para o resto do Brasil. Em seguida, veio a região Sul, cujas empresas ofertaram 160 milhões de litros, representando 27% do total arrematado. O Rio Grande do Sul obteve o melhor resultado por estado, com 26,6% do volume total adquirido.

Segundo dados do MDA, os resultados indicam a participação efetiva de 208 mil agricultores familiares envolvidos no cultivo de oleaginosas para a produção do biodiesel arrematado nos leilões, sendo a maioria da região Nordeste. A estimativa é de que seja necessária uma área de pelo menos 600 mil hectares de diversas culturas agrícolas no Brasil para suprir a demanda do biocombustível decorrente desses dois pregões.

O terceiro leilão foi voltado para o produtor de biodiesel que já possui autorização da ANP e o Selo Combustível Social do MDA, conferido a empresas que

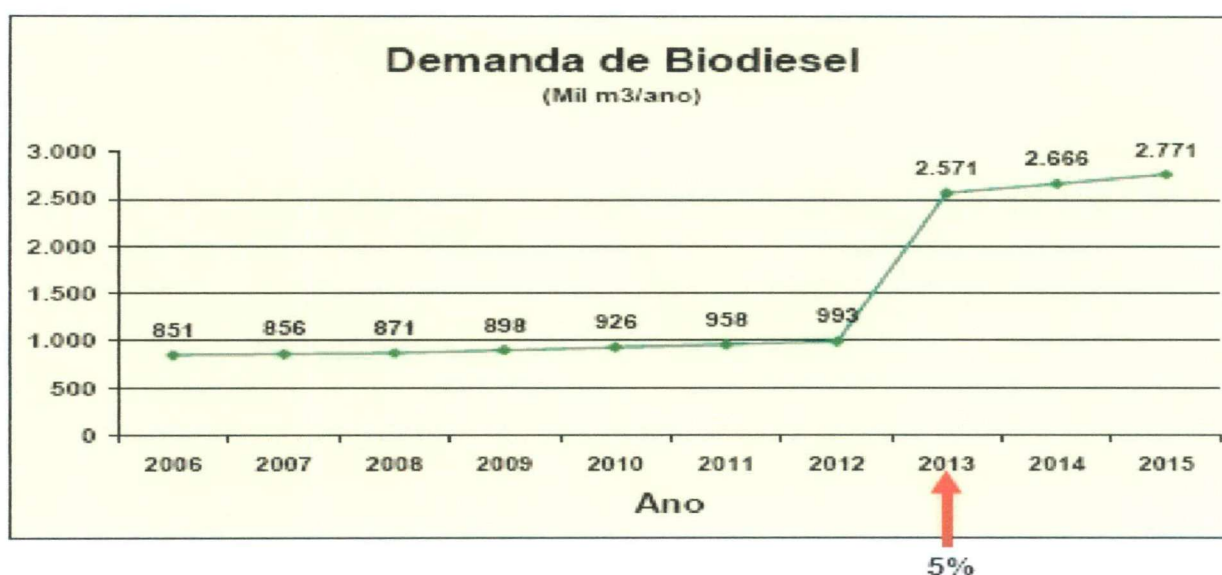
adquirem de agricultores familiares uma parte ou toda a matéria-prima necessária para a produção do combustível. O quarto leilão foi direcionado a usinas em construção e a projetos em desenvolvimento também enquadrados no Selo.

O biocombustível arrematado - pela Petrobras e pela Refinaria Alberto Pasqualini (Refap), do Rio Grande do Sul -, será comercializado junto a distribuidores de óleo diesel e de outros combustíveis.

Participaram do terceiro leilão seis unidades produtoras de biodiesel com uma oferta total de 95,4 milhões de litros - 91% superior à meta de aquisição de 50 milhões de litros. No quarto leilão, houve a oferta de 1,054 bilhão de litros por 27 empresas e 550 milhões de litros foram arrematados. Segundo Edna Carmélio, coordenadora de biocombustíveis da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), essa oferta nesse leilão superou a meta de aquisição em 92%.

Abaixo segue uma estimativa da demanda nacional por biodiesel nos próximos anos:

GRÁFICO 3 - DEMANDA PREVISTA A PARTIR DA LEGISLAÇÃO E CAPACIDADE AUTORIZADA PELA ANP



Fonte: Petrobrás. **Panorama do Mercado de biodiesel.** Disponível em : http://www.fiesp.com.br/download/palestras/edgard_babba_monta1.pdf

Com a obrigatoriedade de adição de B2 em 2008, estima-se uma demanda de biodiesel de 871 milhões de litros de biodiesel. Essa demanda irá aumentar para 2.571 bilhões de litros em 2013, pois o percentual de mistura irá aumentar em 3%.

Os quatro leilões de compra desse novo combustível geraram uma oferta total de 840 milhões de litros para serem entregues às grandes distribuidoras neste ano e no próximo. Com estes resultados aproximadamente 40 mil famílias de agricultores já estariam fazendo parte da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil. Entretanto, segundo dados do MDA, para atingir a produção de 840 milhões de biodiesel, será necessário a participação efetiva de 208 mil agricultores familiares, sendo que até 2013 com a mistura de B5 este número aumentará significativamente. Como o Paraná possui uma grande vocação agrícola, o biodiesel apresenta-se como uma oportunidade para estimular seus agricultores, ao incentivar o cultivo de outras culturas e ao estabelecer contratos com os agricultores através do Selo de Combustível Social.

A obrigatoriedade abre uma grande porta para o Paraná pois além de produzir o biodiesel para atender a demanda interna, pode vir a exportar o produto para outros Estados e até mesmo para outros países.

3. A MATRIZ ENERGÉTICA PARANAENSE

Este capítulo irá analisar as diversas fontes de energia do Estado do Paraná e verificar se há algum potencial para a inclusão do biodiesel.

O Estado do Paraná possui uma variada fonte de recursos energéticos, tais como inúmeras quedas d'água com aproveitamento para geração de hidroeletricidade, jazidas de carvão mineral, petróleo, gás natural, xisto betuminoso e a energia eólica e solar que estão em fase de experiência.

O relevo paranaense juntamente com a grande quantidade de rios de planalto, favorece a produção de energia elétrica no estado através de seu enorme potencial hidráulico, fazendo com que o Paraná seja um grande produtor de energia elétrica no País, inclusive exportando a energia excedente para outros Estados. (SILVA, 2003)

Além da maior usina hidrelétrica do mundo, a Usina de Itaipu, o Estado conta com 17 usinas hidrelétricas da Companhia Paranaense de Energia (COPEL). A Usina de Itaipu possui uma potência instalada de 12.600 MW (megawatts), com 18 unidades geradoras de 700 MW cada. A produção recorde de 2000 - 93,4 bilhões de quilowatts-hora (KWh) - foi responsável pelo suprimento de 95% da energia elétrica consumida no Paraguai e 24% de toda a demanda do mercado brasileiro. (ITAIPU, 2005)

O parque gerador da COPEL, com 17 hidrelétricas espalhadas pelo Estado, possui 4.549,6 MW de capacidade instalada. Isto corresponde a 6,25% da capacidade instalada no sistema nacional e 8,96% da capacidade instalada no sistema Sul / Sudeste / Centro-oeste. (COPEL, 2006)

O Paraná possui duas usinas termelétricas, a Usina Termelétrica de Figueira, ao norte do Estado, movida a carvão mineral e a Usina Termelétrica de Araucária a qual está em fase de testes e utilizará gás natural fornecido pelo Gasoduto Bolívia-Brasil. Até 1998 o governo abandonou a idéia de construir usinas termelétricas no Estado. Entretanto o país começou a sofrer com o déficit energético causado pelo aumento da demanda nacional, pela falta de investimentos no setor gerador de energia e devido às longas estiagens que prejudicaram o acúmulo de água nos reservatórios. Só então surgiu a idéia de trazer gás natural da Bolívia através de gasodutos para suprir a necessidade energética do Brasil. (SILVA, 2003)

A Usina Termelétrica de Figueira possui capacidade instalada de 20 MW de potência, e está localizada no Município de Figueira onde está a principal bacia carbonífera do Estado. A termelétrica possui 2 unidades geradoras. Seu combustível principal é carvão pulverizado e o combustível de partida é o óleo diesel. (COPEL, 2006)

A Usina Termelétrica de Araucária possui capacidade instalada de 484 megawatts (MW), e promete diminuir a dependência da remessa de energia do Sudeste e do Centro-Oeste para a região sul, que hoje, em decorrência da estiagem, está em 65% do total consumido nos três estados. A energia produzida pela usina é suficiente para o consumo de 1,5 milhão de pessoas. Dada por inaugurada em setembro de 2002, a usina somente começou a operar recentemente no início de setembro de 2006 por problemas técnicos.

No sudoeste do estado, no município de Palmas está a primeira Usina Eólico-Elétrica do sul do Brasil, instalada após a implementação do Projeto Ventar realizado pela Copei. O Projeto avalia o potencial eólico do Paraná desde 1994 em 25 regiões diferentes do Estado através da instalação de estações anemográficas (equipamentos que medem e registram os dados relativos à velocidade e direção de vento). Os Campos de Palmas apresentaram como promissor registrando velocidade média de vento de 6,6 m/s a uma altura de 17,70 m. (GOVERNO DO PARANÁ)

Devido as características da região (campos elevados utilizados como pastagens, velocidade do vento, baixos impactos ambientais produzidos pelos aerogeradores, o aumento potencial do número de empregos na região através do interesse turístico e das atividades de montagem e manutenção da usina eólico-elétrica, aliadas à importância do emprego de uma fonte renovável) a Usina Eólico-elétrica de Palmas tem condições de expandir-se e contribuir com mais energia para o sistema energético nacional. (SILVA, 2003). Esta usina é produtora independente de energia e toda sua produção é adquirida pela Copei. Hoje são 05 aerogeradores com capacidade total instalada de 2,5 MW. A geração anual é da ordem de 5.000 MWh, suficientes para atender as necessidades de uma população de cerca de 20 mil pessoas.

Entretanto, apesar de a matriz mineral brasileira ser bem diversificada, o Paraná não pode ser considerado um estado privilegiado com relação a estes recursos. Não possui jazidas de urânio ou gás natural e sua produção de carvão mineral é a menor entre os estados produtores (RS, SC e PR), além de este ser de baixa qualidade.

O gás natural, que começou a ser utilizado regularmente no Estado em março de 2001, é proveniente da Bolívia e distribuído com direitos exclusivos pela Companhia Paranaense de Gás (COMPAGÁS) através do gasoduto Bolívia-Brasil. Os clientes da COMPAGÁS incluem indústrias, usina termelétrica, duas usinas de co-geração, empresas, postos de combustíveis, residências e células a combustível. Durante o ano de 2005, a Compagás forneceu uma média diária de 680.159 metros cúbicos de gás natural a 1.415 unidades consumidoras.

Quanto ao petróleo, este não é explorado em território paranaense. O petróleo que o Paraná produz em sua refinaria em Araucária é proveniente do litoral catarinense,

através de um oleoduto com 120Km de extensão e capacidade de bombeamento de 32 mil metros cúbicos/dia de petróleo. (SILVA, 2003)

O xisto betuminoso, explorado nas jazidas de Irati (PR) e São Mateus do Sul (PR) constitui na única usina de processamento deste recurso no Brasil. No município de São Mateus do Sul está localizada a Unidade de Negócio da Industrialização do Xisto da Petrobras, que esta dentro de uma das maiores reservas mundiais de xisto - a Formação Irati. Desta formação podem ser extraídos 700 milhões de barris de óleo, 9 milhões de toneladas de gás liquefeito (GLP), 25 bilhões de metros cúbicos de gás de xisto e 18 milhões de toneladas de enxofre. Em dezembro de 1991 concluiu-se a etapa de consolidação da tecnologia Petrosix (processo de extração do xisto) com o início da operação do Módulo Industrial. Atualmente, são processadas diariamente 7800 toneladas de xisto que geram os seguintes produtos e subprodutos: 480t de Óleo combustível, 90t de Nafta industrial, 120t de Gás combustível, 45t de Gás liquefeito, 75t de Enxofre, 8000t de Calxisto, 1500t de Xisto fino e 6600t de xisto retornado.

Além destas fontes de energia o Paraná mantém as três únicas células a combustível do hemisfério Sul, desenvolvidas pela COPEL. O sistema consiste em um equipamento de geração de energia elétrica e energia térmica a partir do hidrogênio (H₂), contido em combustíveis como o gás natural, em combinação com o oxigênio (O₂), extraído do próprio ar. A célula poderá fornecer 200 Kw em energia elétrica, o que é suficiente para suprir de eletricidade, por exemplo, um grande condomínio com cerca de 200 residências. Além disso, a célula produz também outros 200 Kw em energia térmica (calor utilizável), podendo aquecer água para uso nas edificações existentes nas suas proximidades, como residências e hospitais.

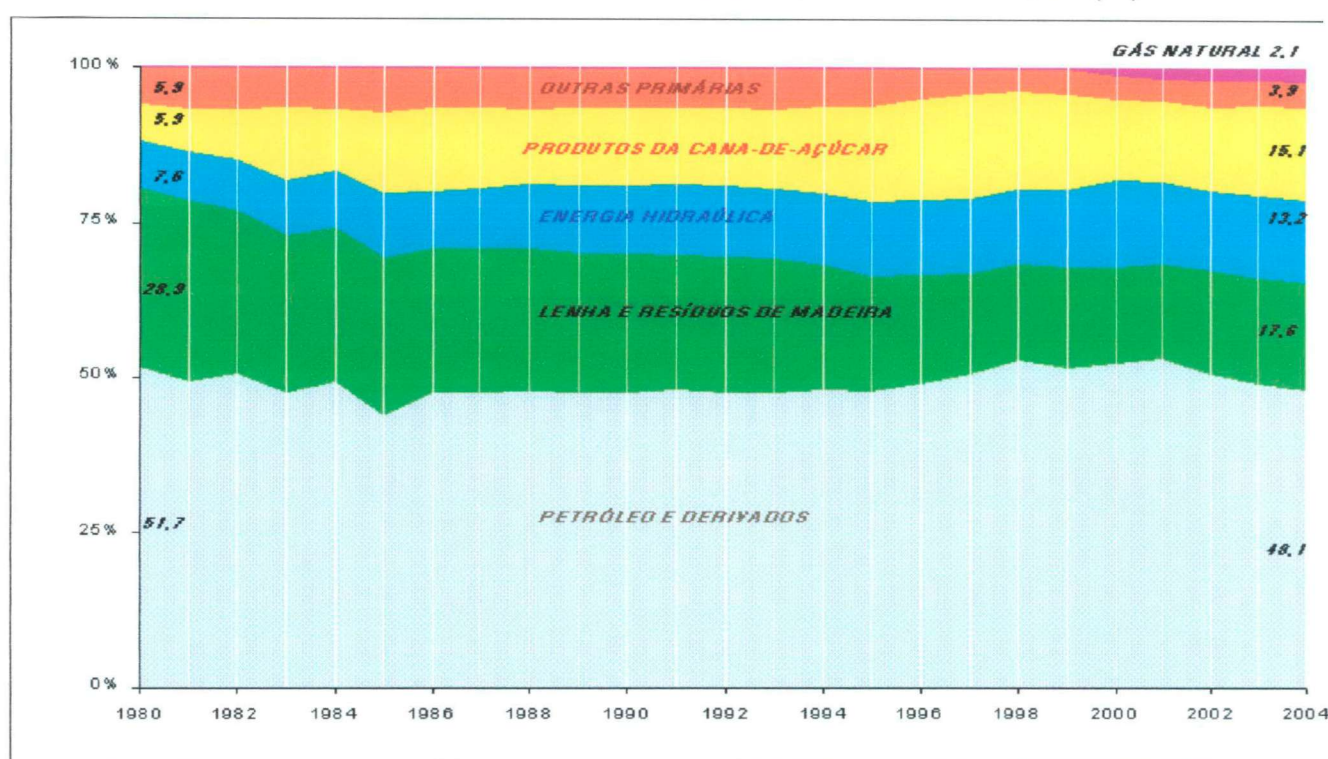
A grande vantagem das células a combustível é o seu nível de desperdício praticamente nulo, podem assim evitar racionamentos. Além disso apresenta baixa emissão de poluentes, Expectativa de queda gradual de custo, Maior eficiência energética na conversão da energia primária em energia útil.

As três células a combustível existentes estão localizadas respectivamente: nas dependências da COPEL, no km3; no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, junto ao Lactec; No Hospital Erasto Gaertner (ainda não entrou em operação).

A matriz energética do Paraná apresenta-se diversificada e abundante, demonstrando um cenário privilegiado. Entretanto, enquanto os projetos de implantação de fontes alternativas de energia não são completamente implantados (termelétrica a gás natural, usinas eólico-elétricas) o Paraná continuará possuindo a mesma matriz energética do País. (SILVA, 2003)

O gráfico abaixo demonstra a matriz energética do Estado do Paraná atualmente:

GRÁFICO 4 –PARANÁ – CONSUMO GLOBAL DE ENERGIA PRIMÁRIA (%)



Fonte: COPEL, 2005

Segundo o gráfico elaborado pela COPEL, a base da matriz energética do Paraná é o petróleo, prospectado em Santa Catarina e refinado em Araucária (PR). Em 2004 os derivados de petróleo foram os responsáveis por 48,1% do total da energia consumida no Paraná.

Como pode ser observado no gráfico, o consumo de energia hidráulica aumentou, durante o período de 1980 a 1990, uma média anual de 5,6%, devido a

construção de várias hidrelétricas no estado. A sua representatividade na matriz energética estadual, que era de 7,6% em 1980, passou para 13,2% em 2004. Devido a questões ambientais, o consumo de energia proveniente da lenha e resíduos de madeira vem sendo reduzido sistematicamente, assim como o consumo de carvão mineral. Os produtos derivados da cana de açúcar ampliaram sua participação no consumo energético, vindo a se estabilizar. Em 1980 sua participação era de 5,9% no consumo global. Em 2004 esse percentual subiu para 15,1%.

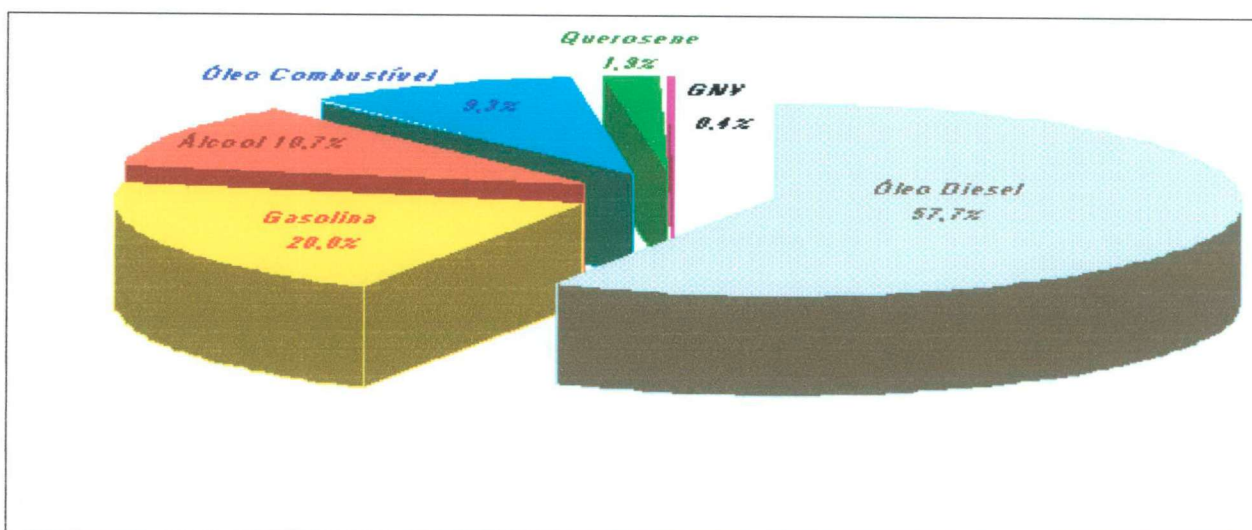
O gás natural, que foi implementado na matriz energética do Estado em 2000 apresentou um aumento no seu consumo de 0,9% para 2,1%. O consumo apresentou elevação de 27,1% quando comparado ao ano anterior.

No Estado do Paraná, o potencial de recursos não renováveis equivale a 202,4 milhões de tEP, conforme especificado na tabela Para o potencial de recursos renováveis, apenas foram levantados os da energia hidráulica, tendo em vista que os demais (produtos da cana-de-açúcar, biomassa florestal, energia solar e eólica) são suscetíveis a variações em função de políticas e estratégias energéticas. (COPEL. 2005)

Das 14,2 milhões de toneladas Equivalente de Petróleo (tep) utilizadas pelo Estado do Paraná, foram absorvidas pelo setor industrial 33,7%, pelo de transportes 32,1%, pelo residencial 9,4%, em perdas e na utilização não energética 7,8%, pelo energético 7,7%, pelo agropecuário 5,8% e pelo comercial e público 3,5%. (COPEL. 2005).

O gráfico a seguir apresenta a distribuição do consumo de energia no setor de transportes:

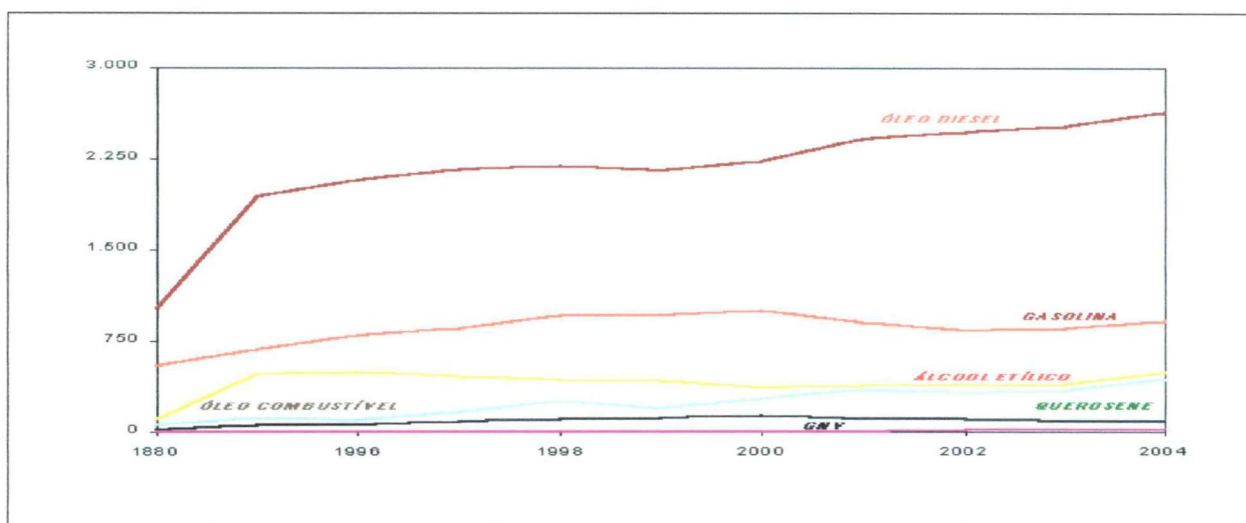
GRÁFICO 5 – PARANÁ – CONSUMO DE ENERGÉTICO NO SETOR DE TRANSPORTE
2004



Fonte: Copel, 2006

O setor de transportes apresenta um elevado grau de consumo de energia. Segundo o gráfico, 56% é destinado ao consumo do óleo diesel, apresentando uma possibilidade de incluir o biodiesel na matriz energética paranaense.

GRÁFICO 6 - CONSUMO FINAL NO SETOR DE TRANSPORTES – PARANÁ - MIL TEP



Fonte: COPEL. Balanço Energético do Paraná, 2005

De acordo com o gráfico acima, percebemos a evolução da demanda por diesel ao longo dos anos no Estado do Paraná. Devido ao aumento da população, maior industrialização, aumento de consumo de energia pública e comercial o consumo do óleo diesel só tende a aumentar nos próximos anos.

Conclui-se que a substituição do diesel pelo biodiesel é estratégica para o Estado, visto que 57,7% da energia utilizada no setor de transportes provém do diesel e que sua demanda apresenta uma evolução crescente. Adicionalmente, o petróleo que representa aproximadamente 48,1% da matriz energética estadual não é explorado em território paranaense. O petróleo que o Paraná produz em sua refinaria em Araucária é proveniente do litoral catarinense através de oleodutos.

Cabe ao governo, centros de pesquisa pública e privada e empresários investirem em novas fontes de energia para que possamos usufruir das novas tecnologias e facilidades da vida moderna da maneira menos penosa (prejudicial) possível visando o desenvolvimento sustentável.

4. A CONJUNTURA ATUAL DO BIODIESEL NO PARANÁ

Incentivado pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, no que se refere aos aspectos de possibilidade de inclusão social, desenvolvimento regional e melhoria na qualidade do meio ambiente e pelo fato de não ser um estado privilegiado em relação aos recursos minerais, o Paraná está desenvolvendo diversas atividades com a finalidade de gerir e fomentar ações de pesquisa e desenvolvimento, aplicações e uso da biomassa no Estado, com o foco inicial na produção e aplicação do biodiesel como biocombustível, adicionando-o na matriz energética estadual. (SEAB, 2006)

Este tópico pretende explicar quais são essas atividades e qual o potencial do Paraná como produtor de biodiesel.

4.1 O Programa Paranaense de Bioenergia

No contexto do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel o Paraná apresenta-se como um estado importante, pois possui uma participação crescente no consumo de diesel, é um importante produtor de oleaginosas e abriga cerca de 321 mil agricultores familiares (35% da Região Sul).¹²

O estado é um dos estados pioneiros a implantar no país um Programa de Biocombustível. O Programa Paranaense de Bioenergia foi criado através do Decreto 2101 de 10 de novembro de 2003.

Os objetivos são o desenvolvimento de tecnologia de produção utilizando o álcool etílico no processo industrial, sob a responsabilidade do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), e a organização de um sistema sustentado de produção de oleaginosas, de modo a obter maior eficiência econômica nas propriedades agrícolas familiares, trabalho coordenado pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento

¹² Rodrigues R. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel: Diretrizes, Legislação e Tributação. Disponível em <http://www.tecpar.br/docs/Conferencia_6Programa%20Nacional%20de%20Biodiesel.pdf>

(SEAB).O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) é responsável pelos trabalhos de pesquisa agropecuária.

A concepção do Programa insere aspectos como desenvolvimento tecnológico do biodiesel e a inserção de um novo agente na economia estadual, com inclusão social, geração de renda e empregos, geração de tecnologia local e produtos para exportação. A regionalização e o aproveitamento dos recursos locais têm papel de destaque. (IAPAR,2004)

O estado conta com a vantagem de poder se considerar um dos centros de pesquisa e produção de tecnologia de biocombustíveis no País. Pois em Curitiba, entre outras importantes instituições, estão o Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná-UFPR e o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), que sedia o Centro Nacional de Referência em Biocombustíveis (CERBIO).

Os estudos procuram demonstrar a viabilidade técnica e econômica da utilização do óleo de origem vegetal em substituição ao óleo diesel. Os objetivos específicos do Programa são¹³:

- Produzir óleo vegetal com baixo custo, visando a substituição do óleo diesel utilizado e conseqüentemente diminuindo custos na produção de alimentos e contribuindo com a melhoria do meio ambiente;
- Utilizar pequenas áreas, no período normal de safra ou no período da safrinha ou inverno, para o cultivo de plantas oleaginosas, visando à produção de biocombustível;
- Utilização de tortas residuais do processo de extração do biocombustível para alimentação animal ou comercialização;
- Estudar a tecnologia de produção e suas modificações;
- caracterizar óleos vegetais e o biodiesel com eles produzidos, realizara testes de aplicação de biodiesel puro e de suas misturas com o diesel comum.

¹³ Programa Paranaense de Bioenergia. Disponível em:
18 Ago. 2006

- O estudo sobre o uso de óleos vegetais puros e misturados com o diesel comum também faz parte do escopo do projeto. (SEAB, 2006)

A grande meta é criar a estrutura de mercado para que o Estado possa atender a obrigatoriedade de 2% de diesel em 2008 e principalmente desenvolver a agricultura familiar.

O engenheiro agrônomo Richardson de Souza, da Secretaria da Agricultura do Paraná, evidenciou a disposição do governo em levar ao produtor rural o biodiesel como agregador de renda, fazendo com que a propriedade rural, além de alimentos, também seja uma geradora de energia e capaz de produzir seu próprio combustível. O estado investiu R\$ 3,5 milhões em pesquisa em 2005. (MAIA, 2006)

Para o secretário da Agricultura, Orlando Pessuti, o desenvolvimento de um programa como este, que permite a substituição do óleo diesel, possibilitará um incremento da economia dos municípios. "Ele vai movimentar toda a cadeia do agronegócio, principalmente nas propriedades familiares", comenta o secretário em artigo publicado no site Ciência e Fé.¹⁴

Com a implantação do programa os produtores poderão vender os grãos que tradicionalmente produzem às Indústrias; produzir matérias primas alternativas (girassol, nabo, canola, colza, algodão, amendoim, mamona, pinhão manso, etc); aproveitar os subprodutos; produzir e utilizar os óleos como combustíveis adaptando seus motores e máquinas; vender excedentes e substituir insumos; agregar renda, reduzir custos e criar empregos.¹⁵

Percebe-se que a o programa visa principalmente, dar uma oportunidade para o agricultor incrementar sua renda e desenvolver a região.

Será demonstrado como participam do projeto a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

¹⁴ ¹⁴ Disponível em <

> Acesso 29 Set. 2006

¹⁵ SEAB, TECPAR Seminário Regional sobre Produção e Uso do Biodiesel na Bacia do Paraná III. Disponível em :
< >. Acesso 1 Out
2006

4.2 A Secretaria da Agricultura e do Abastecimento e o Instituto Agronômico do Paraná

A estratégia utilizada pela SEAB consiste na instalação de unidades de produção e testes de biocombustível com plantas oleaginosas nas diversas regiões do Estado, de acordo com a aptidão agrícola de cada cultura, em conjunto com produtores rurais. Estas unidades serão instaladas e acompanhadas pela EMATER em integração com as Universidades de Maringá, Londrina, Ponta Grossa, Unioeste, Unicentro, EMBRAPA e IAPAR.

Este órgão também é responsável pela introdução de novas variedades na safrinha e safra, com implantação de experimentos para definição de tecnologias de produção para as condições do Estado do Paraná. Além de análise de grãos, óleos, tortas e testes para definição de alternativas de uso das tortas.

Para viabilizar o projeto a SEAB procura organizar os produtores para produzir as oleaginosas e motivar as cooperativas estaduais e investidores na instalação de unidades de produção de biodiesel no Paraná, utilizando a tecnologia do Tecpar com a garantia de fornecimento de matéria-prima. Como resultado dessa ação podemos citar a fábrica de biodiesel Biolix, situada em Rolândia: através da SEAB foi apresentado para o empresário a possibilidade de integração com os produtores, onde cada parte deveria cumprir um contrato que deve ser realizado antecipadamente; a partir daí nasceu a produção de biodiesel dessa usina. A Emater dá assistência técnica com uma ajuda de custo para indústrias. O grande objetivo é aproximar o agricultor da indústria.

O SEAB apresenta ao produtor a possibilidade de processar parte da produção de oleaginosas para diminuir seus custos, utilizando uma mini-prensa. Esta mini-prensa é capaz de produzir óleo vegetal para alimentação humana e utilizar a torta ou farelo para a produção animal e adubação orgânica.

Em parceria com a SEAB cabe ao IAPAR, além do acompanhamento fitotécnico das unidades demonstrativas, desenvolver tecnologia de produção de culturas oleaginosas não tradicionais no Estado e com potencial para a produção de biodiesel.

Esse trabalho inclui atividades de zoneamento agrícola, fertilidade e manejo de solos, seleção e melhoramento de materiais genéticos, controle de insetos, doenças e plantas daninhas, teste de prensas para extração de óleo em projetos de pequena escala, análise de viabilidade econômica para cada cultura, adaptação e desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas para plantio, tratos culturais e colheita, e finalmente a produção de sementes básicas e certificadas, a fim de disponibilizar os materiais genéticos aos produtores do Estado.

O IAPAR estuda também a composição e valor nutricional das tortas residuais para a alimentação animal. O enfoque está na diversificação de culturas, buscando a adequação das culturas oleaginosas aos sistemas de produção e condição sócio-econômica dos produtores de cada região do Estado.

As pesquisas da SEAB e do IAPAR estão caracterizando e identificando as potencialidades do girassol, nabo forrageiro, soja, algodão, amendoim, mamona, canola/colza, cártamo, pinhão-manso, tungue e outras espécies oleaginosas potenciais no solo parananense. Foi identificado também um potencial de palmeiras como babaçu, dendê, buriti e macaúba. A seguir será apresentado as matérias primas potenciais para a produção de biodiesel no Estado do Paraná.

4.2.1 Matéria Prima

Até o final de 2006, a Secretaria de Agricultura do Paraná deve apresentar resultados de uma pesquisa sobre as culturas com potencial de produção de óleo vegetal que pode ser utilizado nos motores a diesel.

O IAPAR está pesquisando espécies mais adaptadas às condições de clima e solo do Paraná para depois promover um zoneamento agrícola. Hoje, sabe-se que a soja e o algodão são culturas com tecnologia já definida para a produção do biodiesel. Estas são as únicas culturas as quais o produtor tem acesso a sementes de boa qualidade, sabe a época de plantio, tem os insumos definidos (agrotóxicos), um zoneamento agrícola reconhecido pelo Ministério da Agricultura e com isso tem acesso a crédito e seguro rural para plantar com segurança.

Mas existem outras culturas como o girassol, nabo-forrageiro, amendoim, canola, mamona, que também possuem potencial de produção. A pesquisa está identificando as variedades que podem ser adaptadas às condições de clima e solo do Paraná e tem como foco a diversidade para o produtor.

Os aspectos da matéria prima a serem considerados para a produção de biodiesel são basicamente: teor e qualidade de óleo; produção por unidade de área, adaptação a diferentes sistemas produtivos, ciclo da cultura e adaptação regional. (COSTA,A, 2003).

Segue abaixo uma tabela sintetizando os aspectos das culturas com potencial de produzir oleaginosas no Paraná:

TABELA 3 - MATÉRIA PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Cultura	Teor de Oleo (%)	Produção de Grãos (t/ha)	Ciclo (Dias)	Adaptação
<i>Culturas com Tecnologia de produção Definida</i>				
Algodão	18	1,4 a 2,0	130-150	Restritiva
Soja	18	2,0 a 4,0	110-140	Ampla
<i>Culturas Alternativas Potenciais</i>				
Amendoim	45-50	1,0 a 2,5	100-120	Restritiva
Girassol	38-48	0,5 a 1,5	0,5 a 1,6	Ampla
Canola	40-48	0,5 a 2,0	150-180	Ampla
Mamona	43-45	2,0 a 4,0	150-180	Restritiva
Nabo	30	0,3 a 0,5	150-200	Ampla
Pinhão Manso	20	0,8 a 3,0	perene	Restritiva

FONTE:: Costa,A., 2003

A demanda paranaense por diesel é aproximadamente 4 bilhões de litros anuais segundo dados da ANP (2004). Para atender a necessidade estimada de uma mistura de 2% de biodiesel ao diesel (B2) será necessária a produção de aproximadamente 72 milhões de litros até janeiro de 2008. Quando a mistura aumentar para 5% de biodiesel ao diesel (B5), em 2013, a demanda paranaense de biodiesel aumentará para 180 milhões de litros.(COSTA, 2006)

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção média de soja e algodão nos cinco últimos anos foi respectivamente:

9. 730.400ton e 63.700 ton.

Estes dados correspondem a uma produção de óleo de soja de 1.751.400 litros e de óleo de algodão de 11.446 litros

Somente com a produção de algodão, o Paraná seria capaz de atender a 15% do B2 ou 6% do B5 . A soja é ainda mais eficaz atendendo a 100% B2 e 100% B5, sendo que para atender ao B2, seria necessário apenas 4% da produção de óleo e para atender ao B5, 10%. (COSTA, 2006).

Apesar dos números o coordenador do programa, Richardson de Souza destaca: “Embora o Estado seja o segundo maior produtor de soja, considerado excelente produto para extração do biodiesel, não queremos embasar nosso programa nesta cultura”. Ele ressalta que o Paraná quer focar a produção de oleaginosas na pequena propriedade e investir na diversidade de oleaginosas, pois se sabe que não podemos confiar apenas em uma commodity, pois amanhã pode haver um desequilíbrio no mercado mundial. Assim a diversificação busca a estabilidade e apoio para a agricultura familiar.¹⁶

Buscando a diversificação, os resultados preliminares das pesquisas apontam a retomada da cultura do girassol no Paraná como alternativa de matéria-prima para a produção de biodiesel. A cultura, além de apresentar alto teor de óleo conforme a tabela acima, é uma oleaginosa que apresenta características agrônomicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Também apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, por isto, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

A pesquisa busca levantar o maior número de informações técnicas que permitam a confecção de um zoneamento agrícola para a cultura do girassol no Estado.

¹⁶ FONTE: PARANASHIMBUN. Disponível em
 . Acesso em 1 Out.
 2006

Este trabalho iniciou no ano de 2005 quando foram instaladas 40 Unidades de Observação, plantio que totalizou 370 ha. As informações levantadas são muito importantes para orientar os trabalhos da EMBRAPA-Soja na formulação de um zoneamento agrícola para a cultura.¹⁷

A SEAB, através do IAPAR, investiu R\$ 400 mil nestas pesquisas e na capacitação e treinamento de técnicos e produtores rurais visando oferecer alternativa de renda para os agricultores paranaenses.

O biodiesel apresenta-se para o Paraná como mais uma oportunidade de produção, principalmente no inverno onde sua receita é pequena e uma grande área fica sem utilização econômica conforme os números da tabela a seguir que demonstra o período 2000 - 2005, e o anexo 2, mais completo que demonstra o período de 1997 – 2005.

¹⁷ FONTE: SOUZA.R. GIRASSOL **Um potencial sendo pesquisado**. SEAB. 2006

TABELA 4 - GRÃOS, ALGODÃO E OUTRAS CULTURAS - PARANÁ - EVOLUÇÃO DA ÁREA COLHIDA E DA PRODUÇÃO OBTIDA - 2000 a 2005

PRODUTO	00/01		01/02		02/03		03/04		04/05 (1)	
	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)
1 Grãos e Algodão										
1.1. Culturas de Verão										
Algodão	71.264	174.854	35.062	87.070	30.066	71.744	47.246	80.002	67.126	78.723
Amedeiira (água)	5.703	11.851	4.276	8.860	3.950	8.084	4.242	8.860	4.711	8.573
Arroz (irrigado)	14.326	64.455	15.375	74.848	15.960	58.138	19.328	98.308	19.308	82.591
Arroz (sequeiro)	64.240	122.223	60.342	110.700	55.583	107.357	48.723	83.947	40.377	44.972
Café (beneficiado)	63.304	28.299	129.313	139.088	126.349	117.274	116.759	148.257	106.219	89.937
Feijão (água)	326.150	341.149	390.588	464.913	387.450	498.323	360.186	483.866	298.211	397.628
Feijão (seca)	79.978	112.116	113.832	149.822	134.133	198.672	124.481	166.935	119.705	142.531
Feijão (inverno)	22.215	16.950	22.037	14.324	23.323	21.089	21.368	15.288	15.734	10.788
Milho (normal)	1.874.880	9.526.744	1.520.462	7.689.404	1.477.856	8.362.573	1.357.884	7.578.944	1.278.331	6.501.244
Milho (safrinha)	945.717	3.162.805	941.354	2.168.100	1.365.928	6.040.922	1.112.287	3.355.638	739.849	2.077.038
Soja (normal)	2.801.190	8.593.608	3.299.933	9.539.586	3.624.133	10.963.118	3.944.823	10.098.800	4.108.277	9.463.607
Soja (safrinha)	20.716	34.861	16.446	26.319	29.133	55.631	66.198	121.105	27.856	36.207
SUBTOTAL	6.289.735	22.189.914	6.549.916	20.469.631	7.273.864	26.530.923	7.223.504	22.249.749	6.815.711	18.944.039
1.2. Culturas de Inverno										
Aveia (branca)	46.757	103.599	43.646	79.323	45.652	110.135	47.705	94.783	50.993	107.012
Aveia (preta)	127.368	118.806	126.233	108.520	116.575	212.097	218.371	233.097	251.970	278.206
Canola	4.286	6.444	5.040	5.085	4.647	4.705	1.611	2.062	1.259	1.344
Centeio	785	1.119	787	985	610	945	633	869	735	1.072
Cevada	40.456	76.209	46.750	77.362	53.479	184.786	54.689	172.120	52.250	117.150
Trigo	873.465	1.840.114	1.035.501	1.557.547	1.197.192	3.121.534	1.358.592	3.051.213	1.269.981	2.812.716
Triticale	89.385	178.977	72.757	106.503	66.059	160.181	74.907	154.024	87.002	183.134
SUBTOTAL	1.183.002	2.325.268	1.330.714	1.935.825	1.544.214	3.794.583	1.756.508	3.708.168	1.720.410	3.500.684
2. Outras Culturas										
Cana-de-Açúcar	337.574	27.156.281	358.312	28.120.716	375.698	32.721.425	399.527	32.550.152	404.520	29.716.119
Fumo	34.736	68.594	41.890	80.303	53.292	100.768	64.970	128.159	78.385	152.680
Mandioca	172.815	3.614.859	142.892	3.463.968	108.097	2.476.346	150.754	2.968.751	174.627	3.421.079
Rami	387	865	470	1.357	539	1.361	539	1.197	539	1.158
Sericicultura	21.270	8.820	24.051	8.894	21.553	9.275	18.543	7.252	19.326	6.780
SUBTOTAL	566.782	30.849.419	567.615	31.677.238	559.179	35.308.175	634.333	35.655.511	677.397	33.297.816
TOTAL	8.039.519		8.448.245		9.377.257		9.614.345		9.213.518	

Fonte: IBGE: SEAB/DERAL

Nota: (1) Dados preliminares

Atualizado: janeiro/2006

Elaboração: Adaptado SEAB/DERAL

Percebemos pela tabela o grande potencial do biodiesel como alternativa para o agricultor. Nos últimos 10 anos a média de utilização de terras para produzir no verão foi de 5 milhões de hectares enquanto no inverno a média estimada é de aproximadamente 1,1 milhão de hectares. Aproveitar essas terras ociosas para novas culturas, com novos objetivos pode ser uma ótima alternativa para o agricultor e para o desenvolvimento do Estado.

Adicionalmente a rotação de culturas influi positivamente na recuperação, manutenção e melhoria dos recursos naturais. Esta viabiliza produtividades mais elevadas, com mínima alteração ambiental, preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, além de auxiliar no controle de plantas daninhas, doenças e pragas. A rotação repõe restos orgânicos e protege o solo da ação dos agentes climáticos, ajuda a viabilização da semeadura direta e diversifica a produção agropecuária. (EMBRAPA, 2004).

O Paraná é o maior produtor de grãos do país, o biodiesel apresenta uma ótima oportunidade para a pesquisa de outras culturas que otimizam a utilização da terra e assim incrementar ainda mais a produção estadual. Observa-se que o grande beneficiado por este programa é o pequeno agricultor, pois através do contrato antecipado, que é uma condição para os empresários receberem os benefícios tributários, o produtor correrá menos riscos ao investir na produção de grãos, além disso poderá se beneficiar dos subprodutos com a utilização da mini prensa desenvolvida pela SEAB. O agricultor poderá então diminuir seus custos, pois poderá produzir óleo vegetal para alimentação e utilizar a torta como alimento animal e adubação orgânica.

O papel da SEAB na implantação do biodiesel é de suma importância. É estratégico ter um agente que divulgue este conhecimento aos agricultores e os aproxime dos investidores, além de organizá-los para motivar cooperativas. Junto com o IAPAR, depois de várias pesquisas, a SEAB esta enfocando seu estudo no girassol devido a motivos já mencionados. Seus principais produtos além do biocombustível são o óleo produzido de suas sementes, ração animal, além de ser amplamente utilizado na alimentação humana.

Apesar de ainda não ter o zoneamento agrícola definido, muitos agricultores paranaenses estão plantando o girassol, incentivados pelas pesquisas da Seab e pelos baixos custos de produção e manutenção da cultura. No noroeste do Paraná, a Cooperativa Cocamar, esmaga 3 mil toneladas de grãos de girassol, o que reverte em 1,2 milhão de litros de óleo refinado por ano. A usina de biodiesel Biolix, de Rolanda, já processa parte da produção através do girassol.

Incentivado pelo mercado de biodiesel, novas oportunidades estão surgindo para o agricultor incrementar sua renda e conseqüentemente para o desenvolvimento do Estado.

4.3 Instituto de Tecnologia do Paraná

A ação da TECPAR é explorar os aspectos associados com a produção de biodiesel no Estado do Paraná, a partir de diversas matérias-primas indicadas pela SEAB. Considera-se a utilização das diversas fontes renováveis de biomassa disponíveis no Estado para a produção de biodiesel, de modo a inserir um novo agente na economia estadual, além de fortalecer a agricultura familiar através de arranjos produtivos locais, com o aproveitamento dos recursos regionais.

Como resultado de várias ações propostas para o desenvolvimento do Programa, será implantada uma usina semi-industrial para a produção de biodiesel. Com investimento inicial de R\$ 1,5 milhão esta usina colocará em teste diversos tipos de óleo, formas de reação, catalisadores, metanol ou etanol, com o objetivo de facilitar o processo e dominar a tecnologia e servir de modelo para unidades aos pequenos produtores rurais. O governo do Paraná pretende disponibilizar as unidades em diversos municípios. (CERBIO, 2006)

Também fazem parte do programa as Mini-Usinas Comunitárias de óleos vegetais, para que os agricultores utilizem o óleo vegetal como combustível. O projeto, atende prioritariamente a agricultura familiar. Será oferecido treinamento aos agricultores para a operação das mini-usinas. O projeto receberá R\$ 250 mil do Fundo Paraná, gerido pela Secretaria, com apoio do Instituto de Tecnologia do Paraná

(Tecpar). A primeira mini-usina funcionará junto à fábrica de ração da colônia Witmarsum, no município de Castro.

Outra questão abordada pelo programa é a qualidade deste biodiesel que está sendo produzido. O empresário quer diminuir custo e ainda não domina o processo. Com isso podem ocorrer contaminações. O biodiesel só será efetivamente vendido aos consumidores nos postos se atenderem às especificações técnicas exigidas pela norma brasileira (Resolução ANP N° 42/04). É essencial assegurar a qualidade do combustível para o perfeito funcionamento dos veículos e a satisfação do usuário. Este teste de qualidade será feito pelos laboratórios da TECPAR na entrega da produção das primeiras empresas que entraram no leilão da Petrobras.

A TECPAR está investindo fortemente no álcool, pois segundo o Richardson de Souza¹⁸: “O Paraná é o segundo maior produtor de álcool etílico do Brasil (fica atrás apenas do Estado de São Paulo) e temos interesse em fazer o processamento com este produto que, além do mais, é, ecologicamente, um processo correto”. A seguir veremos em linhas gerais como funciona o processo de produção do biodiesel.

4.3.1 O processo de produção

O processo para transformação do óleo vegetal em biodiesel chama-se transesterificação. Este processo foi criado na década de 70 na Universidade Federal do Ceará por Expedito Parente e consiste na separação entre a glicina contida no óleo, e sua posterior substituição pelo álcool na cadeia. O resultado é um óleo mais fino e menos viscoso. O processo ocorre na presença de um catalisador, que pode ser ácido (como o ácido clorídrico) ou básico (hidróxido de sódio). (LUCENA, 2004).

¹⁸

Fonte

PARANASHIMBUN.

Disponível

em:

<http://www.paranashimbun.com.br/noticias_detalhes.asp?ver=Meio_Ambiente&id=38>

Acesso em 30 Set 2006

O álcool que substitui a glicina é proveniente do etanol (proveniente da cana de açúcar) ou do metanol (proveniente do petróleo). Hoje as empresas produtoras empregam o metanol. A produção de biodiesel com o uso do etanol ainda está em estudo na TECPAR. No Paraná há um grande interesse em desenvolver a rota etílica, pois o estado é o segundo maior produtor de álcool do país.

Segundo o Prof Laurindo e Bill Costa¹⁹, responsáveis pelas pesquisas no TECPAR, a decisão entre o metanol e o etanol é econômica. O metanol normalmente é derivado do petróleo, e portanto ainda estaríamos dependentes dele e de seus preços de mercado. Além de o metanol custar mais caro que o etanol no Brasil, esse é um combustível renovável. No exterior só utilizam o metanol, pelo fato de que não haver etanol a custo competitivo. É verdade que a rota com metanol é mais eficiente e rápida, porém sendo o Brasil um dos maiores produtores de etanol, o interesse do Governo Federal é no desenvolvimento de tecnologias por rotas etílicas.

Outro ponto a ser considerado é a oferta de metanol e as dificuldades técnicas. O metanol possui uma oferta mais limitada que o etanol no mercado brasileiro e apresenta maiores dificuldades técnicas de se trabalhar do que o etanol, pois é extremamente tóxico e tem chama invisível, aumentando o grau de periculosidade.

De qualquer forma, no Brasil o fabricante do combustível pode optar pela rota etílica ou metílica, e todo o tipo de matéria prima, ou seja, no nosso país a liberdade de produção é bem ampla. Entretanto, normalmente é balizada pelos custos de produção. Já na Europa as normas européias são focadas para óleo vegetal de canola e rota metílica, pois não há disponibilidade de etanol e nem de outras oleaginosas para produzir o combustível. Deste modo, apresentamos uma grande vantagem competitiva em relação ao biodiesel europeu.

A figura a seguir resume o processo de produção de biodiesel que será o assunto do próximo tópico:

¹⁹ Entrevista concedida em Set 2006

- Ao final da reação, quando se considera convertido um nível suficiente de óleo vegetal, os ésteres (biodiesel) e a glicerina são separados por gravidade, podendo ser adotadas centrífugas para agilizar o processo.
- O álcool em excesso é separado do biodiesel e da glicerina por evaporação sob baixa pressão (evaporação flash) ou por destilação. O álcool recuperado volta ao processo.
- O biodiesel deve ser purificado e em alguns casos, lavado com água morna para remover resíduos de catalisador e sabões.

A separação de fases é uma etapa importante da produção de biodiesel. O processo de refino dos produtos decorrentes da sua produção pode ser tecnicamente difícil e pode elevar substancialmente os custos de produção. A pureza do biodiesel deve ser alta e de acordo com as especificações. De acordo com a especificação da União Européia, o teor de ácidos graxos livres, álcool, glicerina e água devem ser mínimos de modo que a pureza do biodiesel seja maior que 96,5%.

O principal objetivo é remover os ésteres dessa mistura, a baixo custo, e assegurar um produto de alta pureza. O glicerol na sua forma pura é visto como um produto secundário da reação, mas, para manter a competitividade do custo de produção, a remoção e a revenda de glicerol é essencial. A mistura restante, que contém subprodutos e álcool, deve ter o mínimo de contaminantes se a conversão for alta, exceto para o álcool que ainda for destilado.

A fase de fundo contém água e álcool e deve ser submetida a um processo de evaporação. Os vapores de água e álcool são, a seguir, liquefeitos em um condensador. Da mesma forma, o álcool residual é recuperado da fase de topo. Após essa recuperação, o álcool ainda contém água e deve ser desidratado. Essa desidratação é normalmente feita por destilação.

A desidratação do metanol é bastante simples e fácil de ser conduzida, uma vez que a volatilidade relativa dos constituintes dessa mistura é muito grande. A desidratação do etanol é mais difícil em razão da volatilidade relativa não tão acentuada.

As ações do TECPAR em desenvolver uma tecnologia de produção de biodiesel baseada no etanol fortalecerá o programa no Paraná visto que o Estado é o segundo maior produtor de álcool etílico no Brasil, sendo muito importante para o desenvolvimento do Programa. A nova tecnologia possibilita a produção de um produto com valor agregado para o Estado.

As mini-usinas comunitárias, em desenvolvimento pelo TECPAR, contribuem com o objetivo principal do programa que é desenvolver a agricultura familiar. A primeira usina com capacidade de 100kg de óleo vegetal por hora esta instalada junto a cooperativa Witmarsum, no município de Palmeiras. A mini-usina permite aos pequenos produtores obter óleos vegetais puros para utilização própria e comercialização com certificado de qualidade emitido pelo TECPAR. Através destas mini usinas o produtor também pode transformar a oleaginosa em torta e farelo, produtos destinados a agropecuária.

O acesso ao programa é o diferencial do Estado do Paraná. A preocupação do governo em preparar os agricultores familiares para participarem desse mercado é importante para o sucesso do Programa.

Para ter acesso aos benefícios fiscais oferecidos pelo Governo Federal, as usinas de biodiesel precisam ter o selo social, que será oferecido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário. Para isso, a usina terá que comprar 30% da matéria-prima do agricultor.

Logo, os agricultores familiares tem que ter a orientação para firmar contratos antecipados de compra de produção, inclusive na definição do preço que deve ser pago pelo mercado, trabalho que deve ser desenvolvido pela SEAB.

Até o final deste ano, a SEAB irá oferecer resultados de pesquisa para orientar o produtor a desenvolver culturas com potencial de produção de óleo vegetal que pode ser utilizado nos motores a diesel. A intenção é que o agricultor familiar tenha acesso a mini-usinas de processamento para transformar a oleaginosa em óleo ou torta e farelo, produtos destinados à pecuária. Esta comunicação com os produtores é importantíssima para que o programa atinja os objetivos esperados.

4.4 As Iniciativas Privadas

O objetivo deste item é sintetizar as principais iniciativas privadas em projetos de biodiesel no Paraná. A produção é pequena e em sua maior parte está em caráter experimental. A aposta de algumas empresasm como objetivo sair na frente e garantir mercado, muitas vezes se valendo de tecnologia e experiência adquirida no mercado internacional.

Para incentivar a instalação de empresas no Estado o governo paranaense estuda a concessão de incentivos fiscais para tornar-se competitiva com os demais Estados, a exemplo de um projeto já apresentado pela deputada Cida Borghetti na Assembléia Legislativa do Paraná. O objetivo é estimular o processamento de óleo por parte de pequenos agricultores como uma forma de agregar valor à produção.

De acordo com o projeto a redução na carga de tributos estaduais poderá chegar a 20%, e será feita em forma de bônus, emitidos pelo poder público, que poderão ser usados pelos empresários e agricultores no pagamento de impostos como: ICMS, IPVA e no Imposto sobre Transmissão de Bens “causa mortis”. O projeto prevê ainda a criação do Fundo Especial de Apoio aos Produtores de Biodiesel no Paraná. A promulgação dessa lei, que cabe agora ao governador Roberto Requião, poderá derrubar a principal barreira para a comercialização do biodiesel, o preço. (CIDA BORGHETTI).

Atentos ao potencial do estado, alguns projetos começaram a sair do papel.

A Biolix Indústria de Biocombustíveis Ltda., de Rolândia, no norte pioneiro do Paraná, investiu R\$ 3,5 milhões para colocar em operação sua usina, que começou a produzir em 2004. A empresa optou pelo o nabo forrageiro, como matéria-prima para a produção do combustível. Justifica pelo percentual de 40% de óleo que essa matéria prima gera, enquanto a soja produz apenas 20% e precisa de uma logística de escoamento para o farelo que provém do esmagamento. (GAZETA MERCANTIL, 2006)

Atualmente, a Biolix produz 300 mil litros por mês, utilizados pela frota da própria empresa também comercializados para ônibus de linha em Rolândia. A empresa

também exporta Alemanha e Portugal com a vantagem de que as vendas para outros países são feitas sem o pagamento de impostos. (BIODIESELBR,2005)

A empresa faz o mapeamento da produção de nabo forrageiro no Paraná para garantir o atendimento da sua demanda. Além de comprar do Paraná, busca matéria-prima em Mato Grosso, São Paulo e Goiás para atender a sua necessidade de consumo, de 16 mil toneladas por ano. O empresário não quer basear sua produção na soja, incentivando a produção de girassol no Estado.

A Biopetro Indústria e Comércio de Óleo Vegetal e Biodiesel, de Ibiporã, prepara-se para usar óleo de soja e sebo bovino na produção de biodiesel. A usina esta prevista para entrar em operação em 2007 e estima uma capacidade de produzir 150 mil litros por dia. A empresa prevê que 70% de sua produção será enviada para outros estados e para a exportação.

A Petrobras deve implantar uma unidade de produção de biodiesel no município de São Mateus do Sul, região sul do Paraná. Atualmente, a estatal tem no local uma usina de produção de carvão vegetal extraído de xisto. Segundo a Petrobras, o município está sendo avaliado, “considerando-se o potencial e custos da produção agrícola, o mercado de biodiesel e demais co-produtos, assim como condições logísticas existentes na região”.

Segundo a Petrobras, as unidades no Sul possuem os projetos mais avançados e teriam como fontes de suprimento o girassol, a soja e a mamona, além do nabo forrageiro.

A empresa norte-americana Expoglobe International Inc. pretende instalar uma usina para a produção de 100 mil litros diários de biodiesel em Campo Largo - PR. Com um investimento de US\$ 6 milhões a empresa deverá utilizar girassol e etanol como matérias primas e tecnologia do Ladetel/ USP. O principal produto a ser comercializado pela Expoglobe, será um aditivo que tem como matéria-prima o biodiesel e age aumentando o poder calorífico dos motores do ciclo diesel reduzindo o consumo de combustível.

Entretanto, há empresas que basearam seu projeto no mercado de soja estão o desistindo do mercado paranense. A Cocamar Agroindustrial, de Maringá é um exemplo. Devido ao aumento do preço da soja, usinas com produção baixa não conseguem operar com lucro.²¹

Segundo o superintendente da Cocamar, no sul é muito mais vantajoso refinar ou vender o óleo, ou então terão que vender um biodiesel mais caro que o diesel comum.

Pode-se concluir que na Região Centro-Sul, apesar da maior necessidade de biodiesel e da maior diversidade de alternativas, o ambiente de incertezas das principais commodities, combinado com a insuficiência de incentivos fiscais (que será visto o próximo capítulo) sugerem sérias dificuldades para a ocupação da capacidade instalada dos projetos em curso.

Entretanto essa região dispõe de uma grande extensão de terras agricultáveis ainda livres, que têm como ponto positivo a maior regularidade climática. Significa que, o biodiesel se consolidando como novo negócio para a agricultura brasileira, o Centro-Sul, que já concentra quase 80% do consumo nacional de combustíveis, tem plenas condições de expandir sua base produtiva agrícola, com foco na auto-suficiência, tal como ocorreu com o álcool combustível.

As informações quanto a capacidade de produção e usinas e de projetos de usinas de biodiesel ainda são pouco divulgadas e muito incertas não havendo possibilidade de calcular a capacidade inicial de produção do Estado.

²¹ GAZETA MERCANTIL. A alta do óleo inibe projetos de biodiesel. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=noticia&&idN=11818>>> Acesso em 24,Nov 2006

5. ASPECTOS ECONÔMICOS

O objetivo deste item é comparar os custos de produção do diesel mineral e do biodiesel.

Entre 2000 e 2004, a média anual de importação de diesel mineral foi de 5,1 bilhões de litros. Em 2004, o Brasil importou 2,7 bilhões de litros de óleo diesel, demonstrando que os esforços da Petrobras contribuíram para uma significativa queda na dependência de diesel refinado internacional. Segundo o Balanço Energético Nacional (BEN 2004), o país consumiu em média 38,08 bilhões de litros anuais de óleo diesel entre 2000 e 2004.

O consumo do diesel no Brasil neste período pode ser dividido em três grandes setores: o de transportes, representando mais de 75% do total consumido; o agropecuário, representado cerca de 16% do consumo; e o de transformação, que utiliza o produto na geração de energia elétrica e corresponde à cerca de 5% do consumo total de diesel. O biodiesel entra fortemente como combustível substituto nos três setores, podendo ser utilizado puro (B100) no de transformação (em geradores) e agropecuário (em tratores). Pode ser utilizado como aditivo no setor de maior consumo de óleo diesel, o de transportes. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006).

Pesquisas realizadas com motores de ciclo diesel demonstraram que misturas até 5% de biodiesel funcionam perfeitamente, como um aditivo ao combustível mineral, e não comprometem a eficiência e a durabilidade do motor. A Anfavea - Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores - reconheceu o resultado das pesquisas e informou que manterá a garantia para os motores abastecidos com a mistura, que começará em 2%, com a perspectiva de chegar a 5% em 2010. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

5.1 Aspectos Econômicos do Diesel

O Brasil é um país historicamente dependente de óleo diesel importado. Porém em 2006 nos tornamos um país auto-suficiente na produção de petróleo. Em 2004,

foram produzidos 1,49 milhões de barris de petróleo por dia, e consumidos 1,7 milhões de bpd de derivados de petróleo. (PETROBRÁS,2005)

A Petrobras está investindo na adequação e na expansão do parque de refino para que sua produção atenda a toda demanda nacional. Pelo Plano Estratégico da Petrobras, o objetivo da empresa é de que em 2010 a produção esteja em um patamar equivalente a 114% do valor da demanda, um incremento de 270 mil barris de petróleo por dia (bpd) na carga processada no parque existente, e aumento em 300 mil bpd do óleo nacional processado. O total de investimentos em adequação, qualidade e expansão do parque de refino nacional, segundo o plano, será de US\$ 9 bilhões até 2010. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

De acordo com a Ministra de Minas e Energia, Dilma Rousseff, a auto-suficiência brasileira em petróleo e derivados não deverá ser alcançada no curto prazo. O Brasil deverá importar cerca de 4 bilhões de litros de óleo diesel anualmente nesse período, o equivalente a 10% da demanda total no país. . (PORTAL DO BIODIESEL, 2006).

Em 2003, os dispêndios com importação somente de diesel representaram 37,2% dos gastos totais com importação de combustíveis. O montante correspondente foi de 792 milhões de dólares. Esse valor em 2004 representou pouco mais de US\$ 826 milhões, um aumento de 4,4% em relação ao ano anterior. A quantidade de barris, no entanto, caiu 29,4 %. A cotação internacional do petróleo contribui para aumentar tais dispêndios, devido à alta dos preços. Apesar da redução da quantidade de barris importados, em resposta ao aumento da capacidade produtiva da Petrobras, o dispêndio para os próximos anos ainda deve ser elevado. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

O abastecimento do mercado interno de diesel se dá a partir de 13 refinarias, das quais 10 pertencentes à Petrobras, 01 operada pela Petrobras tendo a REPSOL-YPF como sócia e duas refinarias privadas.

Existem cadastradas na Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) 254 distribuidoras de combustíveis líquidos, das quais estão operando regularmente 149 sendo que 138 possuem postos ostentando sua marca (bandeira).

Atuam no mercado brasileiro 565 Transportadores – Revendedores -Retalhistas (TRR's) e 29.739 postos revendedores, também segundo informações da ANP.

Observa-se um grande destaque na venda de diesel para postos revendedores, cujo destino final do produto não pode ser claramente identificado. No entanto, convém ressaltar que a venda desses postos revendedores se concentra para o segmento de transporte e, em menor escala, para o setor agrícola.

As vendas em que o segmento consumidor pode ser claramente identificado, referem-se, exclusivamente àquelas efetuadas diretamente pelas companhias distribuidoras.

5.1.1 Política de Preços do Diesel

Vigora no Brasil, desde janeiro de 2002, regime de liberdade de preços em toda a cadeia de produção e comercialização de combustíveis - produção, distribuição e revenda. Não há qualquer tipo de tabelamento, valores máximos e mínimos, participação na formação de preços, nem necessidade de autorização prévia para reajustes de preços dos combustíveis.(ANP, 2006)

Até a publicação da Lei 9.478/97 - Lei do Petróleo, que regulamentou a abertura do setor de petróleo e gás natural e criou a ANP, os preços dos combustíveis no Brasil eram fixados por atos do Ministério da Fazenda. Durante o período de transição para a liberação dos preços, prevista no artigo 69 da Lei do Petróleo, que vigorou da data da sua publicação, 07/08/1997, até 31/12/2001, os preços dos combustíveis passaram a ser estabelecidos por portarias interministeriais, ato conjunto dos Ministérios da Fazenda e de Minas e Energia.

A Lei do Petróleo, em seu artigo oitavo, atribuiu à ANP o papel de implementar, na sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo e gás natural, com ênfase na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos.

Cumprindo essa determinação, a ANP monitora o comportamento dos preços praticados pelas distribuidoras e postos revendedores de combustíveis, com a realização de uma pesquisa de preços semanal. Atualmente o Levantamento de Preços

e de Margens de Comercialização de Combustíveis abrange gasolina comum, álcool etílico hidratado combustível - AEHC, óleo diesel não aditivado, gás natural veicular - GNV e gás liquefeito de petróleo - GLP, pesquisados em 555 localidades, cerca de 10% municípios brasileiros, de acordo com procedimentos estabelecidos pela Portaria ANP Nº 202, de 15/08/00.(ANP,2006)

Foi permitida a participação de agentes privados na exportação e importação de produtos de petróleo. Mas mesmo com a liberalização do mercado, o que se observa atualmente é uma fase de transição, na qual a atuação de empresas de capital privado ainda não é fortemente ativa.

Isso ocorre tanto por motivos legais quanto pelo domínio do mercado exercido pela Petrobras. A atual legislação não permite a integração vertical nas áreas de distribuição e varejo, e cria um agente intermediário entre refino e distribuição – os formuladores. A Petrobras tem o domínio de cerca de 96% do parque de refino, o que demonstra a clara intenção do governo em continuar influenciando o mercado de petróleo nacional.(PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

Até 2002, os preços eram reajustados com base nos preços internacionais do óleo cru e na taxa de câmbio, trimestralmente, de acordo com uma fórmula pré-estabelecida. O ajuste não era repassado diretamente para os consumidores, mas sim para a Parcela de Preço Específica (PPE), posteriormente substituída pela Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE. Com o fim da regulação no setor, esperava-se que fosse adotado um sistema de paridade de importação, ajustando os preços domésticos em função dos internacionais. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

O governo, porém, continuou influenciando a baixa dos preços através do controle exercido pela Petrobras, tornando difícil para os agentes privados importar derivados por preços competitivos, especialmente no caso do óleo diesel. Dados indicam que a importação de diesel da Petrobras foi cerca de 19 vezes maior do que a de todos os outros agentes juntos, no primeiro semestre de 2003.

Apesar da alta dos preços internacionais de petróleo em 2004, a Petrobras segurou o preço doméstico para evitar grandes elevações nas taxas de inflação. A estatal, ao contrário dos outros agentes, pode segurar a alta gerando receita pela

exportação de óleo cru e pela venda de derivativos a preços mais elevados para agentes locais. De fato, as refinarias privadas (Manguinhos e Ipiranga) tiveram que reduzir sua produção em 40% em 2004 para evitar perdas com os altos gastos de importação. O que se conclui é que, mesmo com a tendência governamental de continuar exercendo influência sobre o preço dos combustíveis, a política de preços é pouco clara e incerta no longo prazo. (PORTAL DO BIODIESEL, 2006)

O gráfico abaixo mostra a serie histórica do preço de barril de petróleo WTI no mercado spot internacional.

GRÁFICO 7 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS ANUAIS NO MERCADO SPOT DOS PETROLEOS TIPO BRENT E WEST TEXAS INTERMEDIATE (WTI) – 1996-2005



Fonte: ANP, 2006 Anuário Estatístico

¹Os preços médios do petróleo Brent foram calculados a partir dos preços Brent Dated .

Pelas tabelas abaixo é possível perceber a tendência de alta nos preços do óleo diesel por área do país , o que torna o diesel mineral cada vez menos atrativo e abre espaço aos produtos substitutos.

TABELA 5 – PREÇO MÉDIO DO OLEO DIESEL AO CONSUMIDOR – (2001-2005)

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Preço médio do óleo diesel ao consumidor (R\$/l)					
	2001 ¹	2002	2003	2004	2005	Média
Brasil	0,88	1,04	1,45	1,47	1,73	1,314
Região Norte	0,93	1,09	1,54	1,57	1,82	1,39
Região Nordeste	0,92	1,05	1,45	1,45	1,71	1,314
Região Sudeste	0,86	1,03	1,43	1,45	1,72	1,297
Região Sul	0,84	1,04	1,46	1,49	1,77	1,32
Região Centro-Oeste	0,92	1,09	1,53	1,56	1,83	1,387

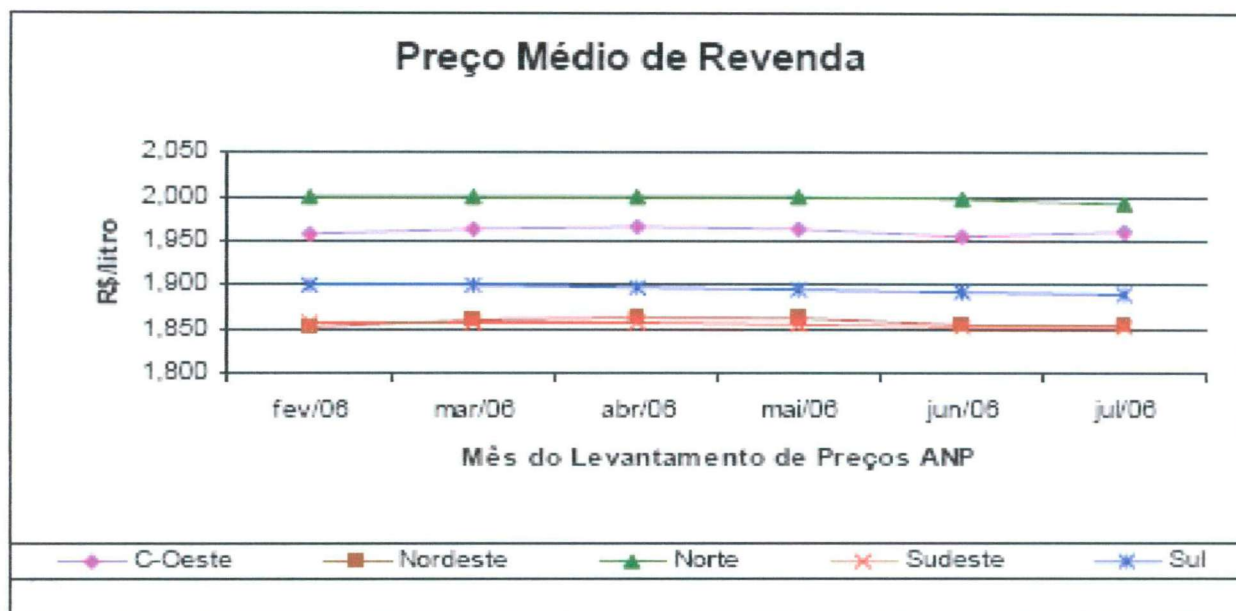
Fonte: ANP (Levantamento de Preços)

Nota: Preços em valores correntes.

¹Preços médios de 2001 calculados com base nos preços entre julho e dezembro

No ano de 2006 os preços médios mensais de revenda de óleo diesel, entre fevereiro e julho de 2006, permaneceram praticamente estáveis em todas as regiões do país, segundo o gráfico abaixo divulgado pela ANP:

GRÁFICO 8 – PREÇOS MÉDIOS MENSAIS DE REVENDA POR REGIÃO - 2006
(R\$/LITRO)



Fonte: ANP, Relatório Mensal de Acompanhamento de Mercado-OleoDiesel-Julho2006)

A tabela abaixo tem a intenção de demonstrar a composição do preço do diesel. Os dados são do Estado do Rio de Janeiro, pois não há divulgação pela ANP do Estado de Paraná, entretanto a tendência de composição de preços é aproximadamente a mesma.

TABELA 6– COMPOSIÇÃO DO PREÇO DE BOMBA DE OLEO DIESEL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO - 2006

Preço na Bomba (ANP) (1)	R\$ 1,8050/L	
Distribuição e Revenda (2)	R\$ 0,2219	13%
iCMS (Estaduai)	R \$ 0,2427	13%
CIDE PIS/Cofins	R\$ 0,2180	12%
Realização Petrobrás (3)	R\$ 1,1224	62%

Fonte: Petrobras, 2006

- (1) Período de coleta de 03/09/06 a 09/09/06 (fonte: ANP)
- (2) Distribuição e revenda: calculada por diferença (inclui frete).
- (3) Preço de Realização: Refinaria Duque de Caxias - RJ.

Através da tabela verificamos que os impostos representam aproximadamente 25% do custo do óleo diesel. São contribuições federais como Cide (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) e Pis/Cofins (Programas de Integração Social e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) e estaduais como o ICMS (Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços). Como o biodiesel é um biocombustível, também haverá a incidência destes impostos como no diesel, aumentando o preço de venda.

Diante dos dados apresentados, percebe-se que os preços do diesel apresentam uma tendência de alta, e como o mundo é dependente deste óleo mineral, é cada vez mais estratégico para os países desenvolverem fontes alternativas de energia mais baratas. A seguir serão analisados os aspectos econômicos do biodiesel com o objetivo de comparar sua viabilidade com relação ao óleo diesel mineral.

5.2 Aspectos Econômicos do Biodiesel²²

Dadas suas especificações físico-químicas o biodiesel é um substituto do diesel mineral, portanto pode ser utilizado nos mesmos setores do derivado de petróleo.

Há muita controvérsia a respeito do preço final efetivo do biodiesel para o consumidor. A diferença entre as matérias-primas utilizadas na produção, assim como a escala da planta de transesterificação e a incidência tributária no produto, podem resultar em grandes distinções de custo. Essas distinções podem inclusive gerar resultados contraditórios na comparação com o preço do diesel mineral, tornando a análise difícil.

O custo de produção envolve custos com matéria-prima (óleo vegetal e álcool), catalisador, mão-de-obra, energia, custos administrativos e financeiros (custos de capital), além da margem do produtor. Para facilitar o entendimento do custo total do biodiesel, pode-se separar a etapa agrícola, composta pela plantação e esmagamento, da industrial. Deduzindo o custo da etapa agrícola do custo de produção, obtém-se dois custos distintos: o custo do óleo e o custo de conversão. Já o custo de distribuição envolve custos de pós-produção, tais como transporte, mistura com óleo diesel, estocagem e revenda. A tributação pode-se tornar definitiva para a implementação do projeto, como principal mecanismo de atratividade, capaz de tornar o custo final do biodiesel inferior ao do diesel mineral.

O trabalho mais atualizado sobre o tema foi divulgado em maio de 2006. A Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), da Esalq/USP em parceria com a empresa Dedini S/A Industrias de Base, que atua na construção de usinas de biodiesel, tentou chegar a um valor aproximado do custo de produção do biodiesel nas cinco grandes regiões do País e analisa as vantagens comparativas dos Estados e de seis matérias-primas vegetais. O Pólo Nacional de Biocombustíveis desenvolveu a segunda parte do trabalho com ênfase na tributação do biodiesel. É

²² Fonte: PORTAL DO BIODIESEL. **Aspectos econômicos do biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/economia/biodiesel-aspectos-economicos.htm>> Acesso em 25 Ago 2006

Resumo de: CEPEA. **Quanto custa produzir biodiesel?**. São Paulo. 2006

necessário ressaltar que por ser um estudo amplo seu resultado não é preciso, mas apresenta a vantagem de ser um direcionamento imparcial neste assunto.

Os cálculos e análises do biodiesel foram feitos considerando os custos e receitas dos “subprodutos” de todas as etapas, **sem incluir margem de comercialização**. Neste caso, portanto, ora o valor do biodiesel pode aumentar para compensar os prejuízos de subprodutos ora ser reduzindo por assimilar lucro com derivados do processo.

As matérias primas escolhidas são compatíveis com a vocação agrícola das respectivas regiões: Região Sul: soja e girassol; Região Sudeste: soja, girassol e amendoim; Região Centro-Oeste: soja, caroço de algodão e girassol; Região Nordeste: soja, caroço de algodão e mamona; Região Norte: soja, mamona e dendê.

As plantas industriais analisadas têm três escalas de produção: 10 mil toneladas biodiesel por ano, 40 mil toneladas biodiesel por ano e 100 mil toneladas de biodiesel por ano sendo que elas realizam a extração de óleo e também o processamento de biodiesel. O local de instalação foi definido pela maior disponibilidade de matérias-primas agrícolas para a geração de óleo.

Calculou-se o custo considerando-se a inserção da matéria-prima agrícola a custo de produção e, noutra instância, partindo do seu preço regional de mercado. Tanto para os custos de produção quanto para os preços dos produtos agrícolas foram consideradas informações da safra 2004/05 - cotações médias de junho/04 a julho/05, com exceção do dendê, cujos preços são de agosto/05.

Considerou-se a possibilidade de a usina de biodiesel poder comercializar o álcool hidratado resultante do processo através da instalação adicional na indústria de uma coluna de desidratação do álcool (“subproduto”). Assim, diminui a quantidade do insumo álcool anidro, mas é intensificado o uso de energia elétrica e mão-de-obra, além de ser necessário mais capital investido.

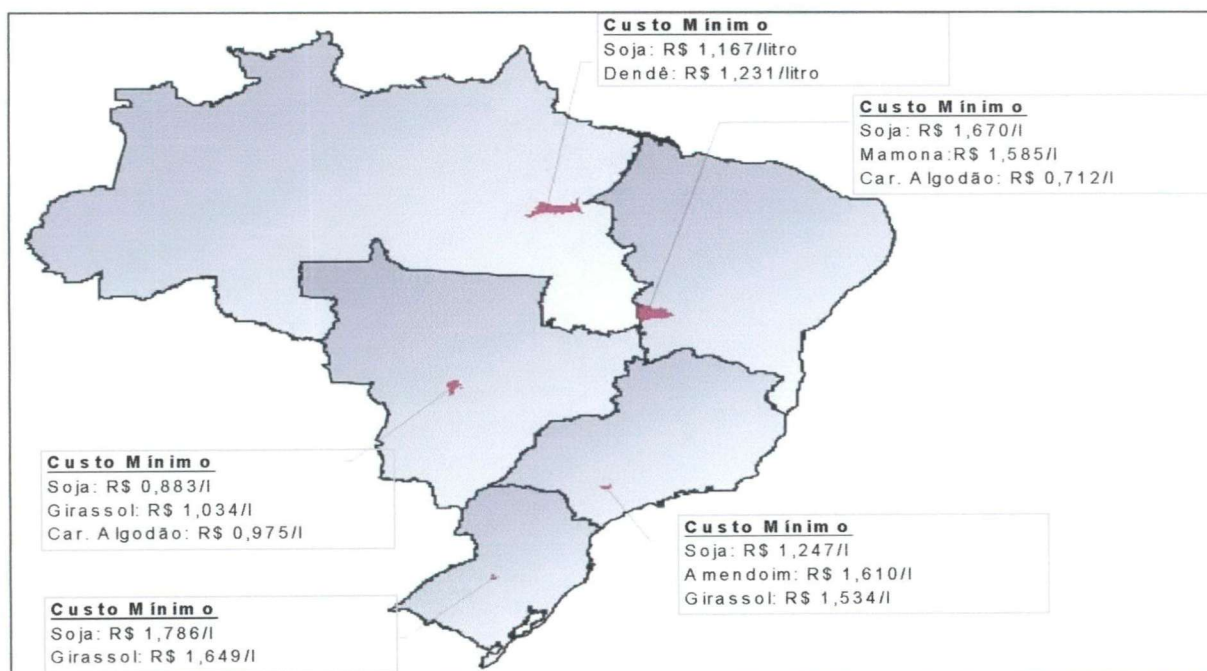
Com a coluna de desidratação, os custos do biodiesel em si diminuem cerca de 12%. O valor mínimo de venda (assimila subprodutos) também cai, mas bem menos, por volta de 4%. Entretanto, os cálculos executados não são suficientes para recomendar a viabilidade econômica do uso de coluna de desidratação.

Paralelamente à análise de custos do biodiesel, o estudo do CEPEA comenta que interessados neste mercado devem analisar também a disponibilidade de matéria-prima, levando em conta sobretudo a competição com outros mercados que enfrentará, inclusive com destinação à própria alimentação humana. É importante acrescentar que a implantação de uma usina que processe qualquer uma das matérias-primas deve inflacionar os preços locais, daí a importância estratégica de se ter uma base de custos de produção.

No mesmo estudo foi levado em conta basicamente o **custo de produção operacional** do biodiesel, não considerando custos administrativos e a viabilidade econômica financeira.

Seguem abaixo duas figuras comparando os custos de produção do biodiesel a partir do custo de produção da matéria prima e a partir da matéria prima agrícola comprada no mercado.

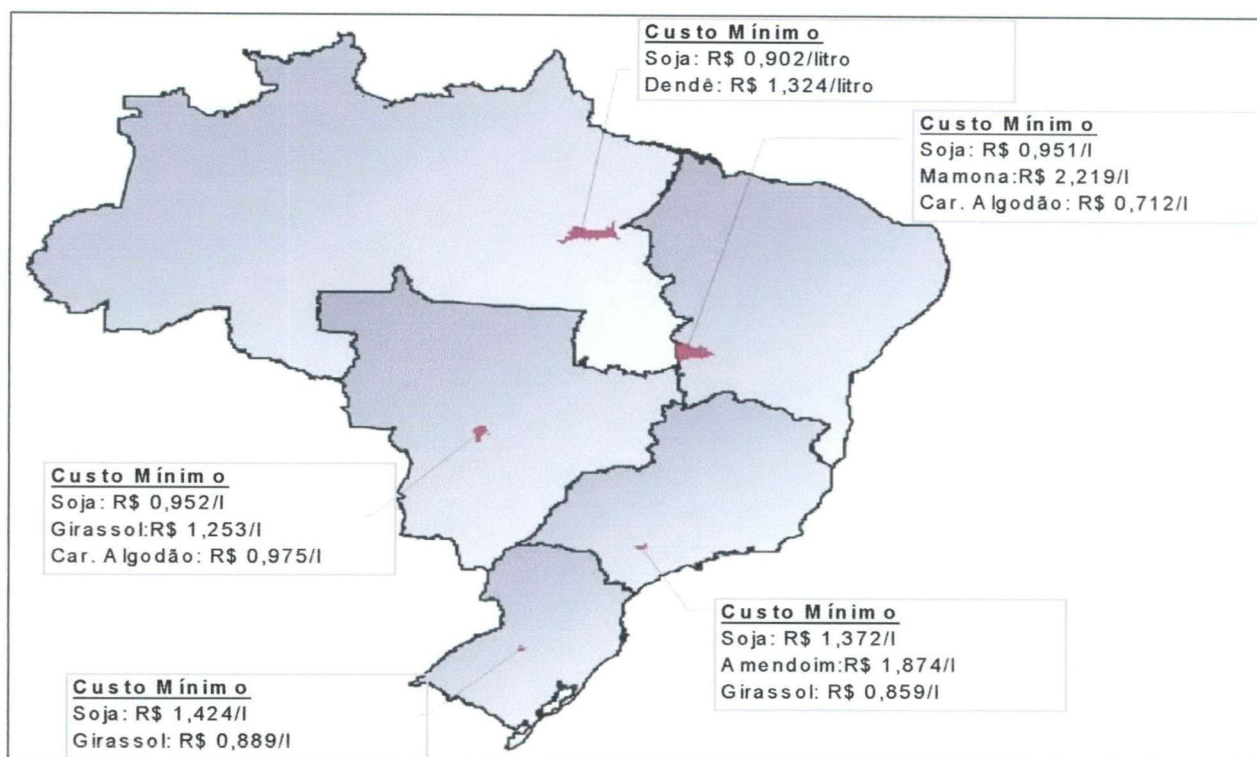
FIGURA 2 – BIODIESEL A PARTIR DA MATÉRIA PRIMA AGRÍCOLA A CUSTO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA (COM ARRENDAMENTO) – SAFRA 2004/2005



Fonte: CEPEA

Planta de 40 mil toneladas/ano

FIGURA 3 – BIODIESEL A PARTIR DA MATÉRIA PRIMA AGRÍCOLA COMPRADA NO MERCADO – SAFRA 2004/2005



Fonte: CEPEA

Planta de 40 mil toneladas/ano

Obs. O Custo Mínimo considera despesas e resultados (positivos/negativos) dos subprodutos gerados nos processos industriais; equilibra custos e receitas da unidade industrial integrada (esmagamento + usina biodiesel); não considera margem de comercialização; considera custo agrícola com arrendamento e venda do álcool hidratado - portanto, sem coluna desidratadora

Ao realizar comparações com matéria-prima a custo de produção agrícola (safra 2004/05) o estudo descobriu que o biodiesel produzido a partir de caroço de algodão, no Nordeste, numa planta de 100 mil t/ano, é o mais barato do Brasil em relação ao biodiesel produzido nas outras regiões do Brasil e com outras matérias primas.

Após o algodão, levando em conta efetivamente a matéria-prima a custo de produção, o menor custo é o biodiesel a partir de soja na região Centro-Oeste. Numa planta de 100 mil t/ano, um litro de biodiesel teria o valor mínimo de venda de R\$ 0,83, considerados os custos e receitas dos subprodutos.

Ao comparar a produção de biodiesel a partir da matéria prima agrícola comprada no mercado, o caroço de algodão no Nordeste permanece como o biodiesel mais barato das cinco regiões pesquisadas, custeado a R\$ 0,66/litro (planta de 100 mil t/ano). e R\$ 0,712 na planta de 40mil t/ano. Isso é obtido com o apoio da receita do seu farelo, comercializado

Quanto à soja, matéria-prima utilizada nas cinco regiões do País, a sua aquisição no mercado mostrou-se mais viável que a sua própria produção nas regiões Sul, Nordeste e Norte. No Sul do País, a diminuição do custo de produção do biodiesel na média das três plantas analisadas foi de 7%, na região Nordeste, a economia foi de 14,2%, e na região Norte, a redução no custo final do biodiesel foi de 5,8%.

Já nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, ainda para a soja, os preços de mercado são menos atrativos que seus custos de produção – cenário de jun/04 a jul/05 – e encarecem em 2,7% o biodiesel no Sudeste e 1,6% no Centro-Oeste.

O girassol na região Sudeste mostrou-se mais viável se adquirido no mercado local, ao preço médio de R\$ 21,10/sc de 60 kg. A importância da inclusão do girassol no programa de biocombustível não pode ser vista somente pela ótica econômica, mas também no aspecto ambiental, dada a conservação do solo, bem como controle de pragas e doenças nas culturas de soja e milho.

O biodiesel a partir de mamona, cotada a preços de mercado, custou 23% a mais que se a matéria-prima fosse obtida a custos de produção agrícola (produzida pela própria indústria)

Tanto na produção do biodiesel a partir do custo de produção da matéria prima, quanto na produção de biodiesel a partir da matéria prima agrícola comprada no mercado, o custo na região Sul é um pouco maior do que nas outras regiões. Apenas a produção de biodiesel a partir do girassol comprado no mercado torna-se competitiva com as outras regiões apresentando um custo mínimo de R\$ 0,899/l.

A produção a partir da soja não é recomendável, visto que seus custos por litro são maiores que diesel mineral e além disso apresentam-se instáveis no mercado. A produção a partir da soja na região Sul apresenta custo mínimo de R\$ 1,786/l a custo de produção agrícola e R\$ 1,42/l a partir da soja comprada no mercado enquanto o

diesel mineral sem incidência de impostos é aproximadamente R\$ 1,12 (Tabela4). Deste modo não vale a pena para os agricultores produzir, biodiesel a partir da soja na região sul, apesar de esta cultura ser abundante na região.

O custo mínimo de R\$ 0,899/l de biodiesel a partir do girassol na região Sul, não inclui margem de comercialização e nem os impostos incidentes, entretanto seu preço é mais viável na medida em que fica abaixo preço do diesel a R\$ 1,12 na refinaria. Por outro lado, como vimos no ultimo capítulo, ainda não há produção de girassol suficiente para atender a demanda do Paraná, sendo a soja a única que poderia suprir esta necessidade, não atendendo aos objetivos do programa Parananese de Biodiesel em estimular a agricultura familiar.

Vale destacar que o mercado de combustíveis já dispõe de grande infra-estrutura de logística para o suprimento das necessidades do País, capaz de atender a implementação de um programa de uso do biodiesel. As bases de distribuição de combustíveis estão distribuídas em todos os Estados da federação, de acordo com a lógica econômica e comercial dos agentes privados e da Distribuidora, que atuam neste mercado altamente competitivo.

O estudo do CEPEA conclui que Entretanto, uma integração parcial seria estratégica para as usinas, pois há uma facilidade de comercialização das matérias-primas para outras finalidades. Como exemplo o estudo cita casos de rompimento de contratos com produtores. Assim negociações via cooperativas podem ser uma alternativa para diminuir riscos e custos.

Quanto aos valores do biodiesel a partir de custos de produção agrícola, mas excluindo o valor de arrendamento da terra, obtêm-se reduções significativas para alguns casos, segundo o CEPEA, este cálculo pode ser enganoso em médio e longo prazo. Na média das plantas de 40 mil t/ano, a diminuição é de 8%.

Ao serem comparados os custos do biodiesel a partir de matéria-prima imputada a custo de produção que exclui o arrendamento da terra aos valores obtidos quando produzido biodiesel com matéria-prima adquirida a preços de mercado, as reduções são menores. Na média das plantas de 40 mil t/ano, por exemplo, a diminuição fica por volta 4%.

Esta comparação pode ser útil especialmente para um empresário que quer analisar os custos para obter matéria-prima no mercado aos que teria caso optasse por produzir um grão, por exemplo, mas não quisesse computar os custos de arrendamento de área que fosse própria.

Vários setores da economia sofrerão impactos positivos ou negativos com a implantação do biodiesel. Certamente haverá um distanciamento em termos de competitividade entre unidades produtoras de biodiesel de grande escala e as pequenas. Tributação, logística de transporte e distribuição são alguns fatores determinantes para essa situação. Dessa forma as pequenas produções devem ter mercado cativo seja para uso veicular, industrial ou para geração de eletricidade. (PORTAL DO BIODIESEL)

Percebe-se com o estudo que para aumentar sua competitividade, os custos de produção do biodiesel podem ser minimizados através da venda dos co-produtos gerados durante o processo de transesterificação. Estes subprodutos podem ser exemplificados pela glicerina, adubo e ração protéica vegetal. No caso da glicerina, a receita gerada pode reduzir o custo final do biodiesel em 5 a 10 centavos de dólar por litro. Porém, o excesso de oferta gerado pela produção em grande escala do biodiesel pode causar queda em sua cotação internacional, atualmente em torno de US\$ 500 a US\$ 1000 por tonelada. A utilização de metanol ou álcool etílico como matéria-prima também representa alterações no custo final do biodiesel. (PORTAL DO BIODIESEL)

Estudos feitos por Bender (1999) citado pelo Portal do Biodiesel (2006) indicam que o custo de produtos químicos (metanol e catalisador) é de cerca de US\$ 0,02 por litro de biodiesel produzido, caso seja utilizado um grau de recuperação de 100%. Se o grau de recuperação do álcool for de apenas 60%, esse custo seria elevado para US\$0,03/litro. Caso fosse utilizado álcool etílico ao invés de metanol, o custo seria acrescido de US\$ 0,01 por litro.

Existem comunidades na Amazônia em que o custo de geração da energia elétrica com óleo diesel chega a US\$ 800 o megawatt, denotando claramente a potencialidade da geração com óleo vegetal in natura. Nestas comunidades, partir de uma organização social mínima é possível produzir o óleo e apesar de algumas desvantagens em relação à eficiência do motor, ela se compensa pelo custo extremamente baixo na sua produção. (PORTAL DO BIODIESEL,2006)

Na Europa e nos Estados Unidos o custo do biodiesel é hoje uma e meia a três vezes maior do que o diesel mineral sendo subsidiado pelo governo. Não há previsão de reduções importantes desse custo no futuro. O biodiesel é justificado por externalidades positivas como o meio ambiente, geração de emprego, segurança e balanço de pagamentos que serão vistos no próximo capítulo. É preciso conhecer de modo mais detalhado os custos atuais e esperados no futuro. Além de valorizar externalidades positivas importantes como a geração de empregos e renda, é importante dimensionar os níveis de subsídios necessários, decidir sobre a adequação, ou considerar alternativas

Percebemos que com as matérias primas que poderiam atender ao mercado do biodiesel não é viável a produção ao não ser que ocorra a desoneração dos impostos, sendo necessário estimular novas culturas com custo de produção mais baixo.

5.2.1 Subsídios Governamentais Oferecidos

Em quase todos os casos no mundo, o biodiesel não pode competir com o diesel mineral sem contabilizar suas externalidades positivas de meio ambiente local, clima global, geração e manutenção de emprego, balanço de pagamentos, segurança. Para que esse combustível fosse introduzido na matriz energética de muitos países, trazendo benefícios ambientais e sociais, muitos incentivos fiscais foram concedidos.

Na Alemanha, por exemplo, ocorre isenção total de tributos em toda a cadeia produtiva, enquanto que o óleo diesel é tributado em US\$ 0,471 por litro. Nos Estados Unidos há um crédito tributário de US\$ 0,50/galão para o combustível renovável utilizado no transporte, e de US\$ 1,00/galão, para o uso na agricultura.

Assim é reconhecido internacionalmente que o biodiesel, atualmente, não é competitivo em relação ao óleo diesel, sem que haja fortes incentivos fiscais.

As premissas do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel conferem uma produção média anual de 800 milhões de litros de biodiesel a serem adicionados, na proporção de 2%, ao diesel mineral consumido no Brasil.

Outra premissa adotada é de que 50% deste total será proveniente da agricultura familiar, e o restante da industrial. Apenas a familiar é elegível para o benefício fiscal, segundo legislação existente.

O que o governo está fazendo, é a isenção total de tributos federais, através da adoção de um Selo Combustível Social, que comprova que o biodiesel produzido é proveniente de projetos de inclusão social. Sendo assim haverá renúncia fiscal de 400 milhões de litros de óleo diesel mineral

No Brasil, os impostos incidentes sobre combustíveis são a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, o Programa de Integração Social – PIS, a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS.

Como não há previsão constitucional para cobrança de CIDE sobre o biodiesel, as isenções nesse caso se resumiriam ao PIS/COFINS e ao ICMS, que totalizam R\$0,2416. Ressalte-se, no entanto, que essa isenção pode não ser suficiente para viabilizar economicamente o biodiesel como combustível, mas pode viabilizá-lo como aditivo. Segue abaixo a tabela de tributação do biodiesel de acordo com os decretos nº 5.297/04 e 5.457/05.

TABELA 7 - TRIBUTAÇÃO FEDERAL SOBRE O BIODIESEL

TRIBUTOS FEDERAIS: DECRETOS Nº 5.297/04 E 5.457/05					
TRIBUTOS FEDERAIS	BIODIESEL				Diesel de Petróleo
	Agricultura Familiar no Norte Nordeste e Semi Árido com Mamona ou Palma	Agricultura Familiar	Norte Nordeste e Semi Árido com Mamona ou Palma	Regra Geral	
IPI	Aliquota Zero	Aliquota Zero	Aliquota Zero	Aliquota Zero	Aliquota Zero
CIDE	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	0,070
PIS/COFINS	Redução de 100%	Redução de 68%	Redução de 31%	≤ Diesel Mineral	0,148
TOTAL TRIBUTOS FEDERAIS	R\$/ Litro	R\$/ Litro	R\$/ Litro	R\$/ Litro	R\$/ Litro
	R\$ 0,00	R\$ 0,070	R\$ 0,151	R\$ 0,218	R\$0,218

Fonte: Ministério de Minas e Energia. Disponível em http://www.bndespar.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_MME.pdf Acesso em: 5 Set 2006

A incidência tributária referente aos impostos federais (CIDE + PIS/COFINS) é de R\$ 0,218 por metro cúbico de óleo diesel mineral. Considerando que o volume total de diesel substituído por biodiesel de mamona, é de 400 mil metros cúbicos, a renúncia fiscal de impostos federais totaliza R\$ 87,2 milhões. Este valor é muito inferior aos ganhos com substituição de importações, geração de renda e comercialização de créditos de carbono.

Embora no Brasil as matérias-primas da mamona e dendê apresentem custos de produção próximos dos custos do diesel mineral, os respectivos custos de oportunidade exigiriam um subsídio elevado para o uso como biodiesel, mantidos os atuais preços destes óleos em seus mercados tradicionais.

A principal recomendação para a meta de um mercado sustentável de longo prazo, seria a de estabelecer claramente com os produtores, em cada caso, suas expectativas de remuneração pelo biodiesel nos próximos anos. Conseqüentemente, torna-se necessário estimar os valores dos subsídios e avaliá-los de acordo com os objetivos de um programa de biodiesel no Brasil: emprego e renda; divisas; benefícios ambientais, bem como o volume prospectivo de recursos necessários e as prováveis fontes de financiamento. Subsídios, renúncia fiscal e outros mecanismos de suporte,

são legítimos em função de uma política energética e de desenvolvimento. Podem ser concedidos de diversas formas, com diferentes eficácias. Estímulos aos investimentos e à formação de capital podem ser mais adequados que a introdução de eventuais desajustes nos preços, com implicações em todo o setor energético.

Atualmente 2.300 postos estão distribuindo o biodiesel no Brasil, sendo 11 no Paraná. Como ainda é uma opção para o consumidor os postos estão utilizando o fato de ser um combustível ecológico como marketing, vendendo a mistura por um preço maior que o diesel mineral.

No 3º e 4º leilão de Biodiesel da Petrobrás o biocombustível vendido pelo preço médio de R\$1,746 o litro sem impostos. O volume leilado foi de 600 milhões de litros de biodiesel. A região Nordeste teve a maior participação na oferta arrematada, com 43% do volume total. Essa região se mostrou, na ocasião, importante fonte supridora para o resto do Brasil. Em seguida veio a região Sul, com 160 milhões de litros, representando 27% da oferta arrematada.

Para o consumidor final a mistura do biodiesel com o diesel mineral não irá interferir em nada. O grande benefício em longo prazo será para o meio ambiente. Percebemos que objetivo do programa em si é fortalecer o aspecto social, estimular as agriculturas familiares, fornecer alternativas para o pequeno produtor, sendo que ele possa ter acesso à assistência técnica e contrato antecipado com o empresário.

6.EXTERNALIDADES

Em entrevista à Agência Brasil, o engenheiro químico cearense Expedito Parente, inventor do processo de fabricação do biodiesel, menciona as externalidades e as transversalidades decorrentes do biodiesel. Considera que entre as externalidades estão o fato de se ter condições de empregar, de gerar renda e de promover a limpeza ambiental, porque se polui menos que ao utilizar o diesel mineral. Entre as transversalidades, a principal é aquela que envolve o setor de alimentos, porque toda oleaginosa, sem exceção, é composta de duas porções: a porção lipídica, que é o óleo, e a porção protéica, que resulta em alimentos. Produzir biodiesel implica necessariamente em produzir alimentos. (AGÊNCIA BRASIL). Além destes fatores, há a economia de divisas, gerada ao substituir das importações.

6.1 Balança Comercial

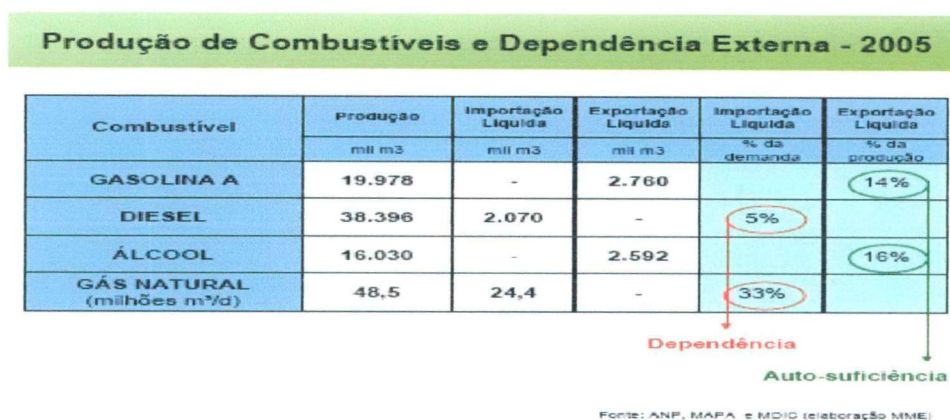
O Brasil é historicamente dependente do óleo diesel importado. Desde 2003, a Petrobras tem buscado através de vários programas a modernização de suas refinarias, para melhorar a qualidade dos seus produtos e processar mais óleo nacional. O plano estratégico da empresa tem como meta para 2010 o incremento de 270 mil barris de petróleo por dia e o aumento de 300 mil barris de óleo processado por dia.

A Lei n. 11.097, de 13/01/2005 define biodiesel e estabelece mistura de 2% a partir de 2005, que será obrigatória em todo território nacional até 2008, ampliada para 5% em até 8 anos. Apenas o uso do biodiesel na proporção de 2% , cria um mercado interno de aproximadamente 800 milhões de litros/ano para este novo combustível, o que equivale a um ganho na balança comercial brasileira, devido à diminuição das importações dos derivados de petróleo, possibilitando uma economia de até US\$ 160 milhões/ano. Para a mistura de 5% de biodiesel ao diesel consumido, o ganho na balança comercial brasileira corresponderá a US\$ 400 milhões/ano, se mantida constante a previsão de consumo de diesel de 40 bilhões de litros/ano.²³ Isso

²³ Disponível em< <http://www.rbb.ba.gov.br/index.php?menu=obiodiesel>> Acesso em 05 Set. 2006

representa uma substituição de 14,8% do volume importado, gerando uma economia de US\$ 122,5 milhões por ano. Os dados apresentados abaixo demonstram que o Brasil tem uma alta produção de combustíveis, mas há ainda uma dependência externa em relação ao óleo diesel.

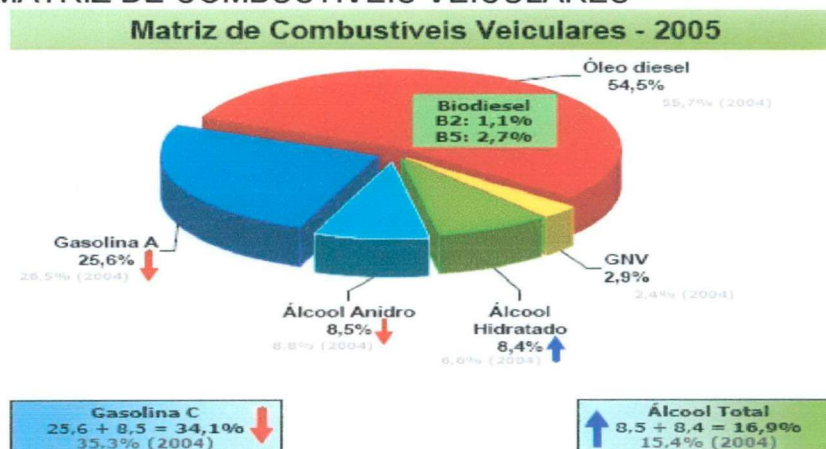
FIGURA 4- PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEIS – DEPENDÊNCIA EXTERNA



FONTE: Agência Nacional de Petróleo

Se observados os dados da ANP (Agência Nacional de Petróleo), o que se percebe é que o percentual de uso do diesel como combustível veicular é muito elevado em relação a outros tipos de combustíveis e que se houver um aumento de produção do biodiesel, não só se terá efeitos ambientais, mas efeitos sobre a balança comercial.

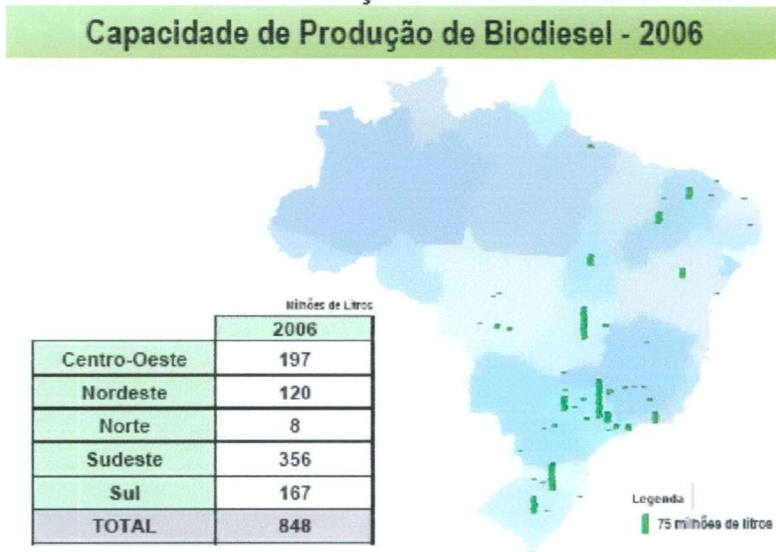
FIGURA 5 - MATRIZ DE COMBUSTÍVEIS VEICULARES



FONTE: Agência Nacional de Petróleo

A capacidade instalada de produção de biodiesel no Brasil ainda é pequena, mas deve crescer anualmente, com a instalação de novas bases de produção. Os dados mostrados abaixo relativos aos anos de 2006/2007, mostram que haverá um acréscimo considerável na produção de um ano para outro, o que permitirá que as importações de óleo diminuam a cada ano.

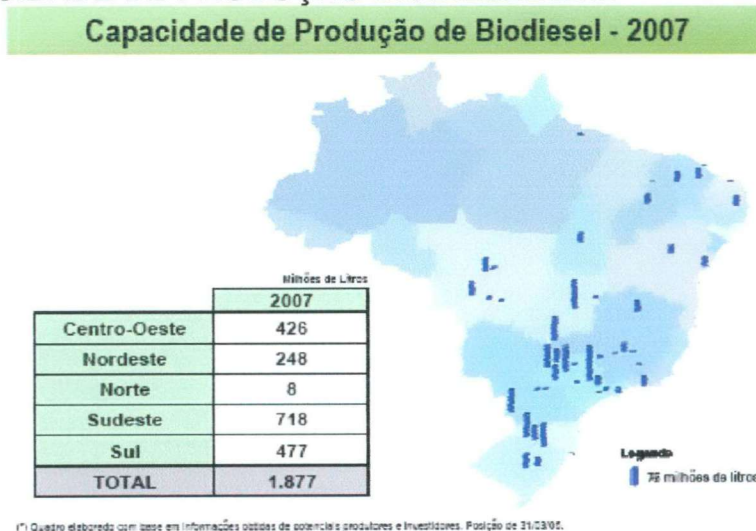
FIGURA 6 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL - 2006



(*) Quadro elaborado com base em informações obtidas de potenciais produtores e investidores. Posição de 31/03/06.

Fonte: Agência Nacional de Petróleo

FIGURA 7 – CAPACIDADE DE PRODUÇÃO BIODIESEL 2007



(*) Quadro elaborado com base em informações obtidas de potenciais produtores e investidores. Posição de 31/03/06.

Fonte: Agência Nacional de Petróleo

6.2 Aspecto social - geração de empregos e renda

O biodiesel pode trazer grandes vantagens em termos sociais, pois pode proporcionar empregos a partir da produção de oleaginosas tanto no campo, quanto na indústria, a partir do plantio das matérias-primas, da assistência técnica rural, da montagem e operação de plantas industriais para produção, do transporte e da distribuição, principalmente no norte, nordeste e centro-oeste.²⁴

De fato, o cultivo de matérias-primas e a produção industrial de biodiesel, ou seja, a cadeia produtiva do biodiesel pode promover a inclusão social, especialmente quando se considera o amplo potencial produtivo da agricultura familiar. No Semi-Árido brasileiro e na região Norte, a inclusão social é ainda mais premente, o que pode ser alcançado com a produção de biodiesel de mamona e de palma (dendê). Para se ter uma visão geral sobre a criação de novos postos de trabalho, é suficiente registrar que a adição de 2% de biodiesel ao diesel mineral poderá proporcionar o emprego de mais de 200 mil famílias.

Para estimular ainda mais esse processo, o Governo está lançando também o selo Combustível Social, um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura nessa importante cadeia produtiva que terá início com o B2 e depois crescerá gradativamente.²⁵

O selo combustível – IN 01, de 05 de julho de 2005 – MDA, visa facilitar a inclusão social, pois ele é concedido aos produtores de biodiesel, que comprem matéria-prima da agricultura familiar, em percentual mínimo de 50% região NE e semi-árido, 10% região NO e CO e 30% região SE e SU, que façam contratos negociados com os agricultores familiares, constando, pelo menos: o prazo contratual, o valor de compra e critérios de reajuste do preço contratado, as condições de entrega da matéria-prima, as salvaguardas de cada parte, a identificação e concordância de uma

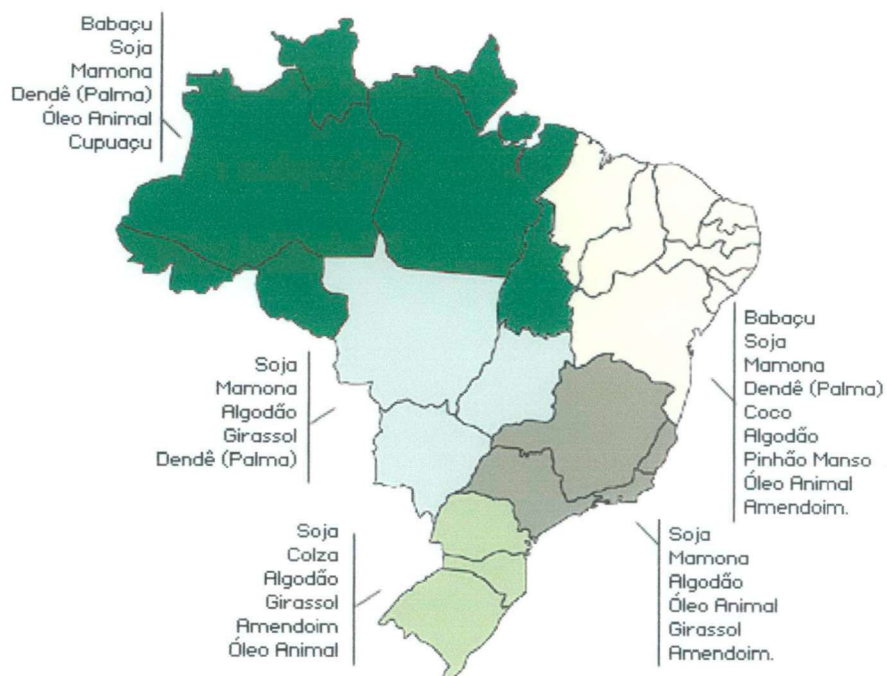
²⁴ Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha.pdf>> Acesso em 08 Set.2006.

²⁵ Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/>> Acesso em 10 Set. 2006.

representação dos agricultores que participou das negociações e assegurem assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares (CAMPOS/MDA).

Através do mapa apresentado abaixo é possível se perceber a potencialidade de cada uma das regiões em relação às oleaginosas, bem como locais de produção do biodiesel, as bases da Petrobras preparadas para o biodiesel e a disponibilidade de B2 para revenda, que demonstram que vários pontos do país já estão gerando empregos em função do biodiesel:

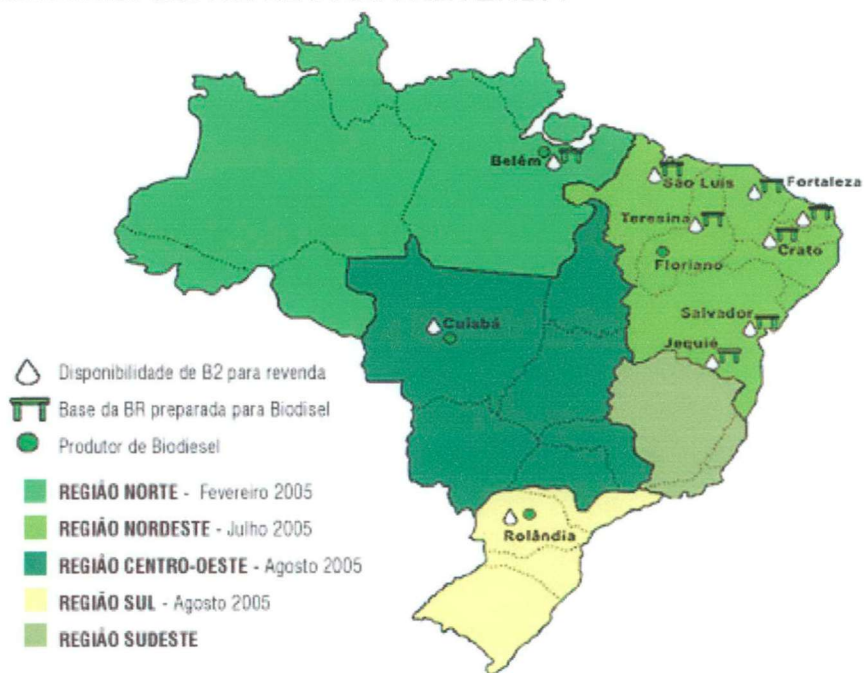
FIGURA 8 - POTENCIALIDADES AGRÍCOLAS NO BRASIL E INFORMAÇÕES DE OLEAGINOSA POR REGIÃO



FONTE:

http://www2.petrobras.com.br/petrobras/portugues/perfil/per_energrenov.htm#biomassa

FIGURA 9- DISPONIBILIDADE DE B2 PARA REVENDA



FONTE: http://www2.petrobras.com.br/petrobras/portugues/perfil/per_energrenov.htm#biomassa

6.3 Melhorias ambientais

Grandes quantidades de poluentes estão entrando na atmosfera, impondo ameaças à saúde humana. Os poluentes mais comuns e generalizados, atualmente emitidos por atividades humanas, são o dióxido de enxofre, óxidos nitrogenados, monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrocarbonetos, partículas e chumbo (MANUAL GLOBAL DE ECOLOGIA, 2004). Estudos indicam que o uso de combustíveis de origem fóssil são responsáveis pelo efeito estufa, mudanças climáticas, poluição e geração de resíduos tóxicos durante o seu processo de produção. Melhorar as condições ambientais, sobretudo nos grandes centros metropolitanos, significa também melhorar a qualidade de vida da população e evitar gastos dos governos e dos cidadãos no combate aos males causados principalmente pela poluição.

O biodiesel, por ser isento de enxofre, contribui para que haja uma menor emissão de gases poluentes e permite um balanço favorável em termos de emissão do CO₂ e por ser um combustível orgânico, ele estabelece um ciclo fechado de carbono. O álcool, utilizado na reação, pode ser de origem vegetal ou mineral. Quando de origem vegetal, a emissão de dióxido de carbono decorrente da combustão do biodiesel é reabsorvida na íntegra pela fotossíntese, durante o crescimento das próximas safras das biomassas, das quais se produz o álcool e o óleo. Quando o álcool é mineral, apenas o percentual de dióxido de carbono produzido pela combustão biodiesel referente à queima do óleo vegetal é reabsorvido.

Estudos realizados pelo Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Limpas (LADATEL), da USP, comprovam que a substituição do diesel comum pelo biodiesel resulta em redução de 20% na emissão de enxofre, 9,8% de anidrido carbônico, 14,2% de hidrocarbonetos não queimados, 26,8% de material particulado e 4,6% de óxido de nitrogênio. Outras pesquisas revelam que o uso do biodiesel reduz em 90% as emissões de fumaça.

Além desses aspectos, o cultivo das espécies oleaginosas é importante na recuperação de solos improdutivos, através da nitrogenação natural e está sendo

estudada a absorção de carbono na atmosfera pela própria plantação de mamona. Uma plantação de mamona teria a capacidade de absorver até 8 toneladas de gás carbônico da atmosfera.

6.4 Créditos de carbono

O mercado de créditos de carbono nasceu em dezembro de 1997, com a assinatura do Protocolo de Kyoto, que determina que seus signatários, países desenvolvidos (chamados também de países do Anexo I), reduzam suas emissões de gases de efeito estufa em 5,2%, em média, relativas ao ano de 1990, entre 2008 e 2012, período conhecido como primeiro período de compromisso. Assim, para auxiliá-los ao cumprimento de suas metas, existem algumas alternativas chamadas de mecanismos de flexibilização. Para não comprometer as economias desses países, o protocolo estabeleceu que, caso seja impossível atingir as metas estabelecidas por meio da redução das emissões dos gases, os países poderão comprar créditos de outras nações que possuam projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).²⁶

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que trata do comércio de créditos de carbono baseado em projetos de seqüestro ou mitigação, nasceu de uma proposta brasileira à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC). O MDL é um instrumento de flexibilização que permite a participação no mercado dos países em desenvolvimento ou nações sem compromissos de redução, como o Brasil. Os países que não conseguirem atingir suas metas terão liberdade para investir em projetos MDL de países em desenvolvimento.

Há uma série de critérios para reconhecimento desses projetos, dentre eles o de estar alinhado às premissas de desenvolvimento sustentável do país hospedeiro, definidos por uma Autoridade Nacional Designada (AND). No caso do Brasil, tal autoridade é a Comissão Interministerial de Mudança do Clima. Somente após a

²⁶ Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/credito-de-carbono/mdl/index.htm>> Acesso em 07 Set. 2006

aprovação pela Comissão, é que o projeto pode ser submetido à ONU para avaliação e registro.

A Petrobras, como signatária de tratados internacionais, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima, de 1992, e o Protocolo de Kyoto, em vigor desde fevereiro de 2005, está junto com o país integrada no esforço de viabilizar a captura de dióxido de carbono (CO₂) nas fontes emissoras e seu armazenamento em estruturas geológicas – o seqüestro de carbono. A companhia vem contribuindo para a redução das emissões de carbono na atmosfera e promovendo a difusão dessa iniciativa de responsabilidade ambiental. A Petrobras ainda tem procurado detectar no ambiente externo as ameaças e oportunidades relativas ao risco carbono, assim como identificar mecanismos para alavancar projetos de mitigação de emissões. Por meio do Cenpes, a Petrobras participa de projetos multiclientes internacionais, para o estudo da captura e do armazenamento de CO₂, como o CCP2 (CO₂ Capture Project), que envolve as principais empresas de petróleo e energia do mundo, com o objetivo de desenvolver tecnologias para a redução de custos na etapa de captura do CO₂ e para a comprovação de que o seu armazenamento geológico é uma opção segura (PETROBRAS, 2006).

CONCLUSÃO

Diante dos dados apresentados, conclui-se que o biodiesel é uma grande oportunidade para o Brasil.

O mundo está buscando cada vez mais atento ao desenvolvimento sustentável e está investindo em fontes alternativas de energia, com o objetivo de reduzir a dependência do petróleo que gera já gerou muitos conflitos entre os países e proteger o meio ambiente. A poluição atmosférica nos centros urbanos tem sido uma das preocupações das sociedades contemporâneas, onde o uso de combustíveis de origem fóssil acarreta mal estar e inúmeras doenças respiratórias, resultando num grande custo em internações hospitalares.

Para o país além das vantagens ambientais e possibilidade de melhorar a balança comercial, existe oportunidade de gerar empregos e desenvolver regiões pobres do país, incentivando a agricultura familiar. O Brasil possui grande vantagem comparativa em relação aos outros países, visto que possui um extenso território que dispõe de condições mínimas para cultivo de oleaginosas, as quais podem ser facilmente desenvolvidas caso sejam disponibilizados investimentos, podendo ser um grande exportador desse produto com valor agregado, visto que Europa e Estados Unidos estão implantando programas de incentivo ao biodiesel.

O Paraná, grande produtor nacional de grãos e etanol (matérias-primas necessárias à produção de biodiesel), percebeu neste mercado um grande potencial para aumentar a renda do seu pequeno agricultor, diminuir a sua importação de diesel e reduzir a emissão de poluentes, visando o desenvolvimento sustentável do Estado.

A substituição do diesel pelo biodiesel é estratégica, visto que 57,7% da energia utilizada no setor de transportes do Estado provém do diesel e que sua demanda apresenta uma evolução crescente

A demanda paranaense por diesel é aproximadamente 4 bilhões de litros anuais segundo dados da ANP (2004) sendo a maioria utilizada no setor de transportes. Para atender a necessidade estimada de uma mistura de 2% de biodiesel ao diesel (B2) será necessária a produção de aproximadamente 72 milhões de litros até janeiro de

2008. Quando a mistura aumentar para 5% de biodiesel ao diesel (B5), em 2013, a demanda paranaense de biodiesel aumentará para 180 milhões de litros.

Somente com a produção de algodão, o Paraná seria capaz de atender a 15% do B2 ou 6% do B5. A soja é ainda mais eficaz atendendo a 100% B2 e 100% B5, sendo que para atender ao B2, seria necessário apenas 4% da produção de óleo e para atender ao B5, 10%.

Entretanto, apesar da maior necessidade de biodiesel e da maior diversidade de alternativas, o ambiente de incertezas das principais commodities, combinado com a insuficiência de incentivos fiscais sugerem sérias dificuldades para a ocupação da capacidade instalada dos projetos em curso no Paraná. Por exemplo, devido a alta dos preços de soja, não é viável economicamente para o agricultor paranaense utilizá-la no mercado de biodiesel.

Entretanto essa região dispõe de uma grande extensão de terras agricultáveis ainda livres, que têm como ponto positivo a maior regularidade climática. Logo o estado tem condições de expandir sua base produtiva agrícola, com foco na auto-suficiência.

Além disso, para que o objetivo de incrementar renda para o pequeno agricultor seja atingido, o Estado deverá investir na pesquisa, incentivo e divulgação para os pequenos agricultores de novas matérias primas com potencial para a produção do óleo diesel em épocas onde grande parte da área cultivável não é usada, como na safrinha e no inverno. Estima-se que mais de 3 milhões de hectares fiquem sem utilização nesta época no Estado.

O girassol apresenta-se como alternativa viável para o Paraná, devido aos seus baixos custos de produção, e por ser cultivado no inverno, podendo competir com outros estados onde há maiores incentivos tributários para a região.

O custo mínimo de R\$ 0,899/l de biodiesel a partir do girassol na região Sul, não inclui margem de comercialização e nem os impostos incidentes, entretanto seu preço é mais viável na medida em que fica abaixo preço do diesel a R\$ 1,12 na refinaria. Por outro lado, ainda não há produção de girassol suficiente para atender a demanda do Paraná, sendo a soja a única que poderia suprir esta necessidade, não atendendo aos objetivos do programa Paranaense de Biodiesel em estimular a agricultura familiar.

Cabe ao governo, principal indutor do projeto, investir nas matérias primas como o girassol que possam trazer lucro para o pequeno produtor através do mercado de biodiesel. Para o sucesso do programa é necessário viabilizar a agricultura familiar mediante regras claras de equilíbrio com o poder impositivo do agronegócio e evitar que o programa “fuja” do seu objetivo social.

A questão econômica não deverá ser tão preocupante no início da produção pois apenas a mistura de 2% ou 5% de biodiesel ao diesel não irá afetar os preços do combustível e também não irá ter um impacto muito forte na balança comercial, visto que o país importa somente 10% da demanda de diesel.

Adicionalmente, se fosse possível mensurar todas as externalidades proporcionadas pelo biodiesel nos aspectos ambientais, sociais e econômicos, o custo do biodiesel em relação ao diesel seria extremamente menor.

Caso o governo invista em pesquisas e tendo como foco a agricultura familiar o Paraná tem grandes chances de se tornar um forte produtor de biodiesel usá-lo para estimular a agricultura no Estado.

REFERENCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Biodiesel. Disponível em<
<http://www.rbb.ba.gov.br/index.php?menu=obiodiesel>> Acesso em 05 Set. 2006

AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO. Anuário Estatístico. 2006

BIODIESELBR. Processo de Produção. Disponível em: < >
 Acesso em 28 Ago 2006

BRASIL. Balança Comercial. Disponível em< <http://www.rbb.ba.gov.br/index.php?menu=obiodiesel>> Acesso em 05 Set. 2006.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLCIMENTO ECONOMICO. Disponível em: <
http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_MDA.pdf >

BARDAWIL, Olga. Entrevista com Expedito Parente. Agência Brasil. Disponível em
 <http://www.radiobras.gov.br/materia_i_2004.php?materia=240553&editoria=

BORGHETTI, C. Programa de Incentivo à produção de Biodiesel. Disponível em:
 <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_MDA.pdf> Acesso em 08 Set 2006

CAMPOS, Amoldo. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. Acesso em :
<http://www.mda.gov.br/>

CEPEA. Quanto custa produzir biodiesel?. São Paulo. 2006

CERBIO. Primeiro Seminário de Biodiesel no Estado do Paraná. Disponível em
 <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/Biodiesel_MDA.pdf>>. Acesso em 07 Set 2006.

CIMA. Subsídios Técnicos para Elaboração do relatório Nacional do Brasil para a
 Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991.

COPEL 2006. **Balço Energético 2005.** Disponível em :
<<http://www.copelsolucoes.com/info_adicionais/celula_combustivel.htm>> Acesso em 14 Set 2006

COSTA, B. **Biodiesel – Uma Visão Geral.** Ipardes, 2005

COSTA, ROSSI & ZAGONEL. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras.** CEFET-PR , 2005

DEFESANET. **Cearense registrou primeira patente de produção de biodiesel em todo o mundo.** Disponível em: <<[http://](#)>> Acesso em 01Ago 2006.

DI LASCIO; ROSA; MOLION. **Projeto de Atendimento Energético para Comunidades Isoladas da Amazônia,** 1994.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja**
Paraná 2004. Disponível em
<<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/rotacao.htm>>> Acesso em 01Nov 2006

EUROPEAN BIODIESEL BOARD. Disponível em<< >> Acesso em 01 Nov 2006

GAZETA MERCANTIL. **A alta do óleo inibe projetos de biodiesel.** Disponível em: < >> Acesso em 24,Nov 2006

GOVERNO FEDERAL. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.** Disponível em < >>.Acesso em 05/05/2006.

GOVERNO FEDERAL. **Selo Combustível.** Disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/>> Acesso em 10 Set. 2006.

GOVERNO FEDERAL **Vantagens sociais do Biodiesel.** Disponível em:<<http://www.biodiesel.gov.Br/docs/cartilha.pdf>> Acesso em 08 Set. 2006.

INSTITUTO AGRONOMICO DO PARANÁ. O IAPAR no Programa Paranaense de Bioenergia, 2004

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Anuário Estatístico do Brasil 1992, Vol. 52. IBGE, Rio de Janeiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Indicadores do Desenvolvimento Sustentável, 2004

ITAIPU. Disponível em: <<<http://www.itaipu.gov.br/empre/histo.htm>>> Acesso em 14 Set 2006

LUCENA K. T. O Biodiesel na Matriz Energética Brasileira. UFRJ, 2004

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Biodiesel no Brasil: Resultados Sócio Econômicos e Expectativa Futura. Disponível em : <<<http://www.mda.gov.br/index.php?ctuid=9751&scid=134>>> Acesso em 19 Nov, 2006

MINISTERIO DAS OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÃO. Petroleo: Condicionantes da Formação dos preços e uso eficiente de energia Disponível em:

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Disponível em <http://www.mme.gov.br/energia/energia.htm> Acesso em: 5 Set 2006

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Princípios de Proteção à Vida. 2.ed. Brasília:,2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2003

MEIRELLES, S. F. Biodiesel. Brasília Setembro 2003

MEIRELLES, S.F. **Viabilidade de Utilização de Óleo Vegetal. – Biodiesel.** Federação da Agricultura do Estado de São Paulo. 2003

Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos - OCDE. **Rumo a um Desenvolvimento Sustentável e Indicadores Ambientais.** Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002.

PARANASHIMBUN. Disponível em

Acesso em 1 Out. 2006

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado.** 2003. Fortaleza, Tecbio, 2003.

PETROBRAS. **Biodiesel.** Disponível em: < <http://www2.petrobras.com.br/portugues/index.asp> > Acesso em 12 Set. 2006.

PETROBRÁS. Espaço Conhecer. Disponível em:
http://www2.petrobras.com.br/espacoconhecer/Produtos/xisto_processo.asp

PETROBRÁS. **Panorama do Mercado de biodiesel.** Disponível em
Acesso em 27
Jul 2006

PORTAL DO BIODIESEL. **Aspectos econômicos do biodiesel.** Disponível em:
< >
Acesso em 25 Ago 2006

PORTAL DO BIODIESEL. **Biodiesel nos EUA.** Disponível em:
< > Acesso em
15 Jul.2006

PORTAL DO BIODIESEL. **Crédito de Carbono.** Disponível em
<<http://www.biodieselbr.com/credito-de-carbono/mdl/index.htm>> Acesso em 07 Set.
2006

PORTAL DO BIODIESEL. Histórico. Disponível em:<< >>. Acesso em 15 Jul.2006

PORTAL DO BIODIESEL.. O Biodiesel no Mundo. 2006 Disponível em:<< >> Acesso em 15 Jul 2006

RODRIGUES R. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel: Diretrizes, Legislação e Tributação. Disponível em >> Acesso em 01 Ago 2006

ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à Economia. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SACHS I. Riscos e Oportunidades do Álcool. Folha de São Paulo, 2006. Disponível em: << >>

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ. O Programa Paranaense de Bioenergia. Disponível em:<< >> . Acesso 05 Maio 2006.

SEAB, TECPAR Seminário Regional sobre Produção e Uso do Biodiesel na Bacia do Paraná III. Disponível em < >. Acesso 1 Out 2006

SOUZA.R. GIRASSOL Um potencial sendo pesquisado. SEAB. 2006

SUAREZ, A. P. Contribuições do Laboratório de Materiais e Combustíveis da Universidade de Brasília no Desenvolvimento de Processos para a Obtenção de Combustíveis Alternativos a partir de Óleos Vegetais.Universidade de Brasília,2004

TECBIO, Apresentação da empresa, Disponível em : < >> Acesso em 1 Nov 2006

UEPG. Tecnologias para produção de biodiesel. Disponível em: < > Acesso em 25 Set 2006.
Fonte: BIODIESELBR. Processo de Produção. Disponível em:< >. Acesso 28 Ago 2006

YOUNG, C. E. F. Desenvolvimento e meio ambiente: uma falsa incompatibilidade. **Ciência Hoje**, v.211, p.30-34, 2004.

_____. **Nossa Própria Agenda** - Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe, 1992.

_____. **Manual Global de Ecologia** - o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. 4.ed. São Paulo: Augustus, 2002.

ANEXO

ÍNDICE DA AGENDA 21

CAPÍTULO 1 Preâmbulo

Seção I - DIMENSÕES SOCIAIS E ECONÔMICAS

CAPÍTULO 2 Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e políticas internas correlatadas

Promoção do Desenvolvimento Sustentável por meio do comércio

Estabelecimento de um apoio recíproco entre comércio e meio ambiente

Oferta de recursos financeiros suficientes aos países em desenvolvimento

Estímulo a políticas econômicas favoráveis ao Desenvolvimento Sustentável.

CAPÍTULO 3 Combate à pobreza

Capacitação dos pobres para a obtenção de meios de subsistência sustentáveis.

CAPÍTULO 4 Mudança dos padrões de consumo

Exame dos padrões insustentáveis de produção e consumo

Desenvolvimento de políticas e estratégias nacionais para estimular mudanças nos padrões insustentáveis de consumo.

CAPÍTULO 5 Dinâmica demográfica e sustentabilidade

Desenvolvimento e difusão de conhecimentos sobre os vínculos entre tendências e fatores demográficos e Desenvolvimento Sustentável.

Formulação de políticas nacionais integradas para meio ambiente e desenvolvimento, levando em conta tendências e fatores demográficos.

Implementação de programas integrados de meio ambiente e desenvolvimento no plano local, levando em conta tendências e fatores demográficos.

CAPÍTULO 6 Proteção e promoção das condições da saúde humana

Satisfação das necessidades de atendimento primário da saúde, especialmente nas zonas rurais.

Controle das moléstias contagiosas.

Proteção dos grupos vulneráveis.

O desafio da saúde urbana.

Redução dos riscos para a saúde decorrentes da poluição e dos perigos ambientais.

CAPÍTULO 7 Promoção do Desenvolvimento Sustentável dos assentamentos humanos

Oferecer a todos habitação adequada

Aperfeiçoar o manejo dos assentamentos humanos

Promover o planejamento e o manejo sustentáveis do uso da terra.

Promover a existência integrada de infra-estrutura ambiental: água, saneamento, drenagem e manejo de resíduos sólidos.

Promover sistemas sustentáveis de energia e transporte nos assentamentos humanos.

Promover o planejamento e o manejo dos assentamentos humanos localizados em áreas sujeitas a desastres.

Promover atividades sustentáveis na indústria da construção.

Promover o desenvolvimento dos recursos humanos e da capacitação institucional e técnica para o avanço dos assentamentos humanos.

CAPÍTULO 8 Integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões

Integração entre meio ambiente e desenvolvimento nos planos político, de planejamento e de manejo.

Criação de uma estrutura legal e regulamentadora eficaz.

Utilização eficaz de instrumentos econômicos e de incentivos de mercado e outros.

Estabelecimento de sistemas de contabilidade ambiental e econômica integrada.

Seção II - CONSERVAÇÃO E GESTÃO DOS RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO

CAPÍTULO 9 Proteção da atmosfera

Consideração das incertezas: aperfeiçoamento da base científica para a tomada de decisões.

Promoção do Desenvolvimento Sustentável.

Prevenção da destruição do ozônio estratosférico.

Poluição atmosférica transfronteiriça.

CAPÍTULO 10 Abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento dos recursos terrestres

Abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento dos recursos terrestres.

CAPÍTULO 11 Combate ao desflorestamento

Manutenção dos múltiplos papéis e funções de todos os tipos de florestas, terras florestais e regiões de mata.

Aumento de proteção, do manejo sustentável e da conservação de todas as florestas e provisão de cobertura vegetal para as áreas degradadas por meio de reabilitação, florestamento e reflorestamento, bem como de outras técnicas de reabilitação.

Promoção de métodos eficazes de aproveitamento e avaliação para restaurar plenamente o valor dos bens e serviços proporcionados por florestas, áreas florestais e áreas arborizadas.

Estabelecimento e/ou fortalecimento das capacidades de planejamento, avaliação e acompanhamento de programas, projetos e atividades da área florestal, ou conexos, inclusive comércio e operações comerciais.

CAPÍTULO 12 Manejo de ecossistemas frágeis: a luta contra a desertificação e a seca

Fortalecimento da base de conhecimentos e desenvolvimento de sistemas de informação e monitoramento para regiões propensas à desertificação e seca, sem esquecer os aspectos econômicos e sociais desses ecossistemas.

Combate à degradação do solo por meio, inter alia, da intensificação das atividades de conservação do solo, florestamento e reflorestamento.

Desenvolvimento e fortalecimento de programas de desenvolvimento integrado para a erradicação da pobreza e a promoção de sistemas alternativos de subsistência em áreas propensas à desertificação.

Desenvolvimento de programas abrangentes de antidesertificação e sua integração aos planos nacionais de desenvolvimento e ao planejamento ambiental nacional.

Desenvolvimento de planos abrangentes de preparação para a seca e de esquemas para a mitigação dos resultados da seca, que incluam dispositivos de auto-ajuda para as áreas propensas à seca e preparem programas voltados para enfrentar o problema dos refugiados ambientais.

Estímulo e promoção da participação popular e da educação sobre a questão do meio ambiente centrados no controle da desertificação e no manejo dos efeitos da seca.

CAPÍTULO 13 Gerenciamento de ecossistemas frágeis: Desenvolvimento Sustentável das montanhas

Geração e fortalecimento dos conhecimentos relativos à ecologia e ao Desenvolvimento Sustentável dos ecossistemas das montanhas.

Promoção do desenvolvimento integrado das bacias hidrográficas e de meios alternativos de subsistência.

CAPÍTULO 14 Promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável

Revisão, planejamento e programação integrada da política agrícola à luz do aspecto multifuncional da agricultura em especial no que diz respeito à segurança alimentar e ao Desenvolvimento Sustentável.

Obtenção da participação popular e promoção do desenvolvimento de recursos humanos para a agricultura sustentável.

Melhora na produção agrícola e dos sistemas de cultivo por meio da diversificação do emprego não-agrícola e do desenvolvimento da infra-estrutura.

CAPÍTULO 15 Conservação da Diversidade Biológica

Conservação da diversidade biológica.

CAPÍTULO 16 Manejo ambientalmente saudável da biotecnologia

Aumento da disponibilidade de alimentos, forragens e matérias-primas renováveis.

Melhoria da saúde humana.

Aumento da proteção do meio ambiente.

Aumento da segurança e desenvolvimento de mecanismos de cooperação internacional.

Estabelecimento de mecanismos de capacitação para o desenvolvimento e a aplicação ambientalmente saudável de biotecnologia.

CAPÍTULO 17 Proteção de oceanos, de todos os tipos de mares - inclusive mares fechados e semifechados - e das zonas costeiras e proteção. Uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos

Gerenciamento integrado e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras, inclusive zonas econômicas exclusivas.

Proteção do meio ambiente marinho.

Uso sustentável e conservação dos recursos marinhos vivos de alto mar.

Uso sustentável e conservação dos recursos marinhos vivos sob jurisdição nacional.

Análise de incertezas críticas para o manejo do meio ambiente marinho e mudança do clima.

Fortalecimento da cooperação e da coordenação no plano internacional, inclusive regional.

Desenvolvimento sustentável das pequenas ilhas.

CAPÍTULO 18 Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos

Desenvolvimento e manejo integrado dos recursos hídricos.

Avaliação dos recursos hídricos.

Proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos.

Abastecimento de água potável e saneamento.

Água e desenvolvimento urbano sustentável.

Água para produção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável.

Impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos.

CAPÍTULO 19 Manejo ecologicamente saudável das substâncias químicas tóxicas, incluída a prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos

Expansão e aceleração da avaliação internacional dos riscos químicos.

Harmonização da classificação e da rotulagem dos produtos químicos.

Intercâmbio de informações sobre os produtos químicos tóxicos e os riscos químicos.

Implantação de programas de redução dos riscos.

Fortalecimento das capacidades e potenciais nacionais para o manejo dos produtos químicos.

Prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos.

CAPÍTULO 20 Manejo ambientalmente saudável dos resíduos perigosos. Incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito de resíduos perigosos

Promoção da prevenção e redução ao mínimo dos resíduos perigosos.

Promoção do fortalecimento da capacidade institucional do manejo de resíduos perigosos.

Promoção e fortalecimento da cooperação internacional para o manejo dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos.

Prevenção do tráfico internacional ilícito de resíduos perigosos.

CAPÍTULO 21 Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com esgotos

Proteção da qualidade e da oferta dos recursos de água doce (18)

Promoção do desenvolvimento sustentável dos estabelecimentos humanos (7)

Proteção e promoção da salubridade (6)

Mudança dos padrões de consumo (4)

CAPÍTULO 22 Manejo seguro e ambientalmente saudável dos resíduos radioativos

Promoção do manejo seguro e ambientalmente saudável dos resíduos radioativos.

Seção III - FORTALECIMENTO DO PAPEL DOS GRUPOS PRINCIPAIS

CAPÍTULO 23 Preâmbulo

CAPÍTULO 24 Ação mundial pela mulher, com vistas a um desenvolvimento sustentável equitativo

CAPÍTULO 25 A infância e a juventude no desenvolvimento sustentável

Promoção do papel da juventude e de sua participação ativa na proteção do meio ambiente e no fomento do desenvolvimento econômico e social.

A criança no desenvolvimento sustentável.

CAPÍTULO 26 Reconhecimento e fortalecimento do papel das populações indígenas e suas comunidades

CAPÍTULO 27 Fortalecimento do papel das Organizações Não-Governamentais: parceiros para um Desenvolvimento Sustentável

CAPÍTULO 28 Iniciativas das autoridades locais em apoio à Agenda 21

CAPÍTULO 29 Fortalecimento do papel dos trabalhadores e de seus sindicatos

CAPÍTULO 30 Fortalecimento do papel do comércio e da indústria

Promoção de uma produção mais limpa.

Promoção da responsabilidade empresarial.

CAPÍTULO 31 A comunidade científica e tecnológica

Melhoria da comunicação e cooperação entre a comunidade científica e tecnológica, os responsáveis por decisões e o público.

Promoção de códigos de conduta e diretrizes relacionados com ciência e tecnologia.

CAPÍTULO 32 Fortalecimento do papel dos agricultores

Seção IV - MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

CAPÍTULO 33 Recursos e mecanismos de financiamento

CAPÍTULO 34 Transferência de tecnologia ambientalmente saudável, cooperação e fortalecimento institucional

CAPÍTULO 35 A ciência para o Desenvolvimento Sustentável

Fortalecimento da base científica para o manejo sustentável.

Aumento do conhecimento científico.

Melhora da avaliação científica de longo prazo.

Aumento das capacidades e potenciais científicos.

CAPÍTULO 36 Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento

Reorientação do ensino no sentido do Desenvolvimento Sustentável

Aumento da consciência pública.

CAPÍTULO 37 Mecanismos nacionais e cooperação internacional para fortalecimento institucional nos países em desenvolvimento

CAPÍTULO 38 Arranjos institucionais internacionais

CAPÍTULO 39 Instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais

CAPÍTULO 40 Informação para a tomada de decisões

Redução das diferenças em matérias de dados.

Aperfeiçoamento da disponibilidade da informação