

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**FERNANDO SALIM PACHECO**

**ANÁLISE DO MERCADO DE COMPRA DE BIODIESEL NO BRASIL**

**PORTO ALEGRE**  
**2009**

**FERNANDO SALIM PACHECO**

**ANÁLISE DO MERCADO DE COMPRA DE BODIESEL NO BRASIL**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título  
de Bacharel em Economia, pelo Curso de  
Ciências Econômicas da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul**

**Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar de Oliveira**

**PORTO ALEGRE**

**2009**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus Pais, pela dedicação, ensinamento e apoio integral a mim concedido para que alcançasse esse objetivo;

A minha namorada Virgínia, pela paciência, companheirismo e carinho;

Ao meu orientador Júlio Cesar, pelo encorajamento, incentivo e confiança;

Aos demais professores e quadro funcional da FCE pelas experiências e ensinamentos.

## RESUMO

Esta pesquisa de revisão de literatura tem como objetivo expor o atual cenário da inserção do Biodiesel na Matriz Energética Brasileira. Com as pressões sociais e os estudos apresentando a escassez de reservas mundiais das principais fontes de energia surgem propostas para desenvolvimento e utilização de fontes alternativas. Nesse contexto o Biodiesel surge como uma alternativa viável e passível de produção em larga escala. O Brasil se apresenta com o interesse de se firmar como uma nação líder no que tange à produção deste combustível e para isso implementa uma série de políticas para que o biodiesel seja inserido na matriz energética de forma eficiente e sustentável. Aliado a essa inserção, o governo tem o interesse de promover com isso geração de renda e emprego aliado ao desenvolvimento regional. Para isso, foram criados alguns métodos para incentivo à produção de maneira a se cumprir os objetivos estabelecidos. Os leilões de biodiesel foram criados para efetuar as compras de biodiesel para misturá-lo ao diesel derivado de petróleo. Essas compras são feitas pela Petrobras que realiza a mistura em suas refinarias de acordo com as resoluções da ANP. Com a mistura obrigatória, o preço do biodiesel fica atrelado ao preço do óleo diesel derivado do petróleo, que recebe subsídios para sua manutenção abaixo do preço internacional. Inicialmente serão abordados os conceitos de mercados microeconômicos e suas principais características. Na segunda seção, são expostos os cenários energéticos mundial e brasileiro, seguido da apresentação do biodiesel como combustível alternativo. É realizada uma revisão sobre o histórico do biodiesel no Brasil e sobre o marco regulatório desse combustível que o obriga a ser comercializado misturado ao óleo diesel derivado de petróleo.

Palavras Chave: Desenvolvimento Sustentável; Energia Renovável; Biodiesel; Mercados; Monopólio.

## ABSTRACT

This research of literature revision has as objective to display the current scene of the Biodiesel insertion in the Brazilian Energy Matrix. With the social pressures and the studies presenting the scarcity of international reserves of the main energy sources appears some proposals for development and use of alternative sources. In this context the Biodiesel appears as a viable and possible alternative of production on a large scale. Brazil presents itself interested in firming his position as a leader producer nation of this fuel and for this, implements many of politics actions to do this biodiesel insertion in the energy matrix in an efficient and sustainable form. Allied to this insertion, the government has the interest to promote it with this generation of income and employment in order to promote the regional development. For this, some methods for incentive had been created the way production reach the objectives established. The auctions of biodiesel had been created to buy the biodiesel from producers to mix it it diesel derived from oil. Biodiesel bought for Petrobra's and mixed in its refineries in accordance to the ANP's resolutions, that receives subsidies for its maintenance below of the international price. Initially they are presented the concepts of microeconomics markets and its main characteristics. In the second section, are displayed the world and brazilian energetic scenarios, followed of the presentation of biodiesel as alternative fuel. Was made a revision describing the biodiesel market in Brazil and the regulatory mark or this fuel, that's obliges biodiesel to be commercialized mixed.

Key words: Sustainable development; Renewable energy; Biodiesel; Markets; Monopoly.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Matriz energética mundial 2005 .....	20
Figura 2 -	Evolução dos preços médios anuais dos petróleos Brent X WTI 1998 – 2008 .....	21
Figura 3 -	Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas – 2003 (bilhões de barris) .....	23
Figura 4 -	Processo de produção do biodiesel .....	24
Figura 5 -	Matriz energética brasileira – 2006 .....	29
Figura 6 -	Evolução do biodiesel no Brasil .....	33
Figura 7 -	Cadeia produtiva do biodiesel .....	48
Figura 8 -	Custos mínimos para a produção do biodiesel por matéria-prima X região .....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Histórico do biodiesel .....	35
Quadro 2 - Resultados dos leilões realizados na fase de 2% de mistura de biodiesel no óleo diesel .....	43
Quadro 3 - Resultados dos leilões realizados na fase de transição de 2% para 3% de mistura de biodiesel no óleo diesel .....	44
Quadro 4 - Resultados dos leilões realizados na fase de transição de 3% para 5% de mistura de biodiesel no óleo diesel .....	44

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>MERCADOS ECONÔMICOS E SUAS PRINCIPAIS</b>	
	<b>CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>CONCEITO DE MERCADO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DOS MERCADOS QUANTO À</b>	
	<b>COMPETITIVIDADE.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Concorrência perfeita.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Concorrência monopolística.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Monopólio.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Oligopólio.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DO MERCADO MUNDIAL DE ENERGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>O MERCADO ENERGÉTICO MUNDIAL .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Cenário das reservas de petróleo.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>O BIODIESEL .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Características do biodiesel .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Matérias – primas utilizadas na produção do biodiesel .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS NO BRASIL .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>O ÁLCOOL NO BRASIL .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2</b>	<b>O BIODIESEL NO BRASIL .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS BRASILEIRAS FAVORÁVEIS A PRODUÇÃO DE</b>	
	<b>BIOCOMBUSTÍVEIS .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4</b>	<b>PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO EM USO DO BIODIESEL .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Selo combustível social .....</b>	<b>40</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Linhas de crédito.....</b>	<b>41</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Leilões do biodiesel.....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DO MERCADO DO BIODIESEL NO BRASIL .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>MERCADO DE COMPRA DO BIODIESEL .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2</b>	<b>CADEIA, PRODUÇÃO E VENDA DO BIODIESEL .....</b>	<b>48</b>

5.3	CUSTOS DE PRODUÇÃO DO BIODIESEL .....	49
5.4	PREÇOS E REGULAÇÃO ESTATAL .....	51
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas do século XX, ascenderam as discussões sobre o padrão de produção da economia mundial com base em combustíveis fósseis. As expectativas do esgotamento das reservas de petróleo e as pressões sociais acerca da poluição gerada pela utilização de combustíveis fósseis geraram um esforço de diversas nações para busca de um novo padrão de produção.

Em Kioto, na Conferência das Partes de 1997 da Convenção de Mudanças Climáticas, foram fixados tetos de emissões de dióxido de carbono para vários países desenvolvidos além de introduzir a possibilidade da criação dos mercados de carbono. Esse mercado deve ser realizado de acordo com o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

Em um contexto em que a matriz energética mundial é composta quase que exclusivamente de combustíveis fósseis, fica explícita a necessidade de buscar alternativas sustentáveis para atingir as metas de redução das emissões.

As fontes energéticas renováveis como biodiesel e álcool aparecem como alternativas para substituição direta à gasolina e ao óleo diesel derivado de petróleo. A utilização dos combustíveis derivados de biomassa não libera óxidos de enxofre em sua combustão, liberando apenas CO<sub>2</sub>, o que deve ser captado pela produção agrícola geradora das matérias-primas destes mesmos combustíveis ajudando assim a controlar o efeito estufa.

O Brasil enxerga esse panorama como uma oportunidade de ser o grande produtor mundial de matérias-primas para os combustíveis renováveis e esse interesse é demonstrado em seu Plano Nacional de Agro Energia 2005 - MDA, relevando as grandes vantagens comparativas do território brasileiro.

O governo lançou o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel para promover e regular a inclusão do Biodiesel na matriz energética brasileira. Para isso o governo espera estimular a agricultura familiar e o desenvolvimento regional com geração de emprego e renda.

De acordo com o programa, o biodiesel é comercializado misturado ao óleo diesel derivado de petróleo. Essa mistura é realizada nas refinarias da Petrobras, o que acaba incluindo o biodiesel na matriz de custo do óleo diesel, além de obrigá-lo a ser transportado das localidades onde é produzido para as refinarias concentradas no centro-oeste do país para depois retornar ao consumidor misturado ao óleo diesel, onerando-o com custos de frete. Outro empecilho que afeta a remuneração do biodiesel é o sistema de subsídios cruzados, utilizados para manter o preço do óleo diesel abaixo do preço médio mundial.

No primeiro capítulo será realizada uma revisão conceitual dos mercados econômicos e suas características. No segundo capítulo é apresentado o atual mercado mundial de energia. No terceiro capítulo é abordado o cenário dos biocombustíveis no Brasil assim como sua evolução histórica.

Por fim, o último capítulo trata das características do mercado do biodiesel no Brasil dentro do atual marco regulatório.

O objetivo deste estudo é fazer uma análise da eficiência do mercado do biodiesel no Brasil. Para tanto esse estudo realizará uma revisão bibliográfica referente à análise do mercado brasileiro de biodiesel através do levantamento de dados e referências bibliográficas na área.

A escolha deste tema fundamenta-se na necessidade de reunir dados para verificar se o atual marco regulatório do mercado de biodiesel está atendendo de forma eficiente os objetivos traçados, visto que ocorrem divergências de opiniões sobre o atual sistema de leilões.

## 2 MERCADOS ECONÔMICOS E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Este capítulo tem como objetivo apresentar os referenciais teóricos sobre os mercados econômicos para contextualizar o tema a ser estudado.

### 2.1 Conceito de Mercado

O mercado é um conceito que se encontra no centro da atividade econômica e que é definido de diversas maneiras. Pode ser entendido como uma região onde os compradores e vendedores mantêm um livre intercâmbio entre si, resultando em uma nivelção fácil e instantânea dos preços das mercadorias.

“Um mercado é, pois, um grupo de compradores e vendedores que, por meio de suas reais ou potenciais interações, determina o preço de um produto ou de um conjunto de produtos.” (PINDYCK, RUBINFELD, 1999 p.11).

O relacionamento entre os agentes econômicos, caracterizados inicialmente como famílias e empresas se dá no mercado, que pode ser um lugar físico ou virtual onde há essa interação entre consumidores e produtores.

Um conjunto de produtores de um determinado produto podem consolidar um mercado específico dentro de uma mesma indústria. Como por exemplo, o mercado mundial de Petróleo, onde produtores de diversas regiões do mundo participam do mesmo mercado.

O mercado tem cinco funções principais. Estas funções correspondem a questões que devem ser respondidas por qualquer sistema econômico (BILAS, 1980).

O mercado estabelece valores. Em uma economia de mercado, o preço é a medida de valor. O preço é determinado em função da procura do consumidor e seu poder de compra.

Em segundo lugar, o mercado organiza a produção. Isto é feito em termos de custo. Onde se pressupõe na teoria do Preço, que a firma busca utilizar os métodos

mais eficientes na produção de certo produto, de maneira a maximizar a razão entre a quantidade produzida útil do produto e insumos úteis de recursos medidos em termos monetários.

Em terceiro lugar, o mercado distribui o produto. Esta é a questão para quem são produzidos os bens, e é respondida através dos pagamentos aos recursos. Os que produzem mais recebem mais. Assim, teoricamente, de qualquer modo as pessoas e outros recursos são pagos de acordo com o que produzem. Assim, as pessoas mais produtivas, ou que possuem recursos mais produtivos recebem pagamentos mais altos, portanto, são capazes de adquirir mais bens e serviços que as demais.

Em quarto lugar, o mercado raciona. O racionamento da produção é a essência da formação de preços, limita o consumo corrente à produção disponível.

Em último, o mercado provê para o futuro. Poupança e investimento são utilizados no mercado como um esforço para manter o sistema econômico em busca de contínuo progresso.

Em seu funcionamento, o consumidor adquire bens e serviços das empresas no mercado de produtos, em troca de moeda. As famílias demandam bens e serviços enquanto as empresas respondem a estas procuras, ofertando bens e serviços. A renda do consumidor que é despendida nos produtos e serviços é derivada dos pagamentos aos recursos, onde as famílias ofertam o fator trabalho para as empresas em troca de salários. Estas transações ocorrem no mercado de fatores. As transações de bens e serviços se dão no mercado de produtos.

Para Bilas (1980), o mercado pode ser comparado a um computador gigante como ele efetivamente é. Alguns economistas acham que a economia de mercado é plenamente eficiente. Outros acham que o mercado desempenha uma função satisfatória, mas necessita ocasionalmente, de algum grau de intervenção governamental.

Os mecanismos de funcionamento dos mercados são uns dos temas mais trabalhados na ciência econômica.

## 2.2 Classificação dos Mercados quanto à Competitividade

A primeira classificação dos mercados é feita quanto à competitividade. Existem mercados competitivos e mercados não-competitivos.

Segundo Pindick e Rubinfeld (1999) são definidos como:

**Mercados Competitivos** são aqueles que possuem diversos compradores e vendedores. Isso impossibilita que algum deles individualmente possa determinar significativamente o preço do produto. Dentro dessa classificação podemos identificar mercados perfeitamente competitivos, que tem a característica de possuir muitos compradores e vendedores que não tem nenhum poder de influenciar individualmente no preço do produto. Alguns mercados possuem poucos produtores a ainda assim podem ser tratados como competitivos. Um exemplo desta categoria é a concorrência perfeita.

**Mercados não-Competitivos** são aqueles em que alguns produtores têm poder para influenciar no preço de um produto no mercado. Isso pode ocorrer até mesmo em mercados que possuam muitos produtores, desde que alguns deles sejam capazes de influenciar o preço de mercado individualmente ou em conjunto. Exemplos dessa categoria são concorrência monopolística, monopólio e oligopólio.

Conforme Labini (1980), a análise das estruturas de mercado da teoria microeconômica tradicional apresenta a existência das seguintes formas de mercado:

- Concorrência perfeita (ou pura);
- Concorrência monopolística;
- Monopólio;
- Oligopólio.

### 2.2.1 Concorrência Perfeita

Corresponde a uma situação limite em que nenhuma empresa e nenhum consumidor têm poder suficiente para influenciar o preço de mercado. Para que tal situação se verifique é necessário que se verifiquem determinadas condições, nomeadamente:

- Existência de um grande número de empresas a produzir o mesmo produto ou serviço e com dimensão e estrutura de custos semelhante;
- Existência de um grande número de consumidores e todos com a mesma informação disponível sobre a oferta existente no mercado;
- Existência de homogeneidade nos produtos ou serviços oferecidos no mercado;
- Inexistência de barreiras à entrada ou à saída de empresas no mercado.

Segundo Mansfield e Yohe (2006), a concorrência perfeita também requer que todos os recursos tenham completa mobilidade. Assim cada recurso, pode entrar ou sair com facilidade e mudar de um uso para o outro sem complicações. Assim, a mão-de-obra deve poder se mudar de uma região para outra e de um emprego para outro. Neste tipo de mercado as matérias-primas não podem ser monopolizadas. A entrada e saída de empresas no mercado ou em determinado setor é permitida. A concorrência perfeita requer que os consumidores, firmas e proprietários de recursos tenham conhecimento perfeito dos dados econômicos e tecnológicos relevantes.

### **2.2.2 Concorrência Monopolística**

É uma forma de concorrência imperfeita e corresponde a uma situação em que existem numerosas empresas no mercado, mas que oferecem produtos ou serviços que não são totalmente homogêneos, ou seja, não são substitutos perfeitos. Numa situação deste tipo, cada uma das empresas possui algum poder de mercado para influenciar o preço dos seus próprios produtos ou serviços.

Conforme Mansfield e Yohe (2006), a concorrência monopolística é uma estrutura de mercado em que existe uma diferenciação de produtos apenas suficiente para que estejam presentes elementos tanto de monopólio como de concorrência perfeita. Nessa estrutura de mercado, há um grande número de firmas produzindo e vendendo bens que são substitutos próximos, ou seja, bens que não são completamente homogêneos de um vendedor para o outro.

### **2.2.3 Monopólio**

Corresponde a uma estrutura de mercado extrema de concorrência imperfeita, caracterizada pelo fato de que o bem ou produto transacionado nesse mercado é oferecido por uma única empresa. Nesta situação, essa empresa tem o poder para, sozinha, determinar o preço do bem. Pelo fato de ser a origem de importantes ineficiências de mercado, os governos vem ao longo dos anos desenvolvendo esforços no sentido de evitar ou pelo menos atenuar os efeitos desta forma extrema de concorrência imperfeita. Uma das medidas adotadas é a criação de leis anti-truste que impedem ou dificultam a fixação coordenada de preços ou a divisão do mercado pelos concorrentes. No caso dos monopólios naturais e monopólios criados pelo próprio Estado, são geralmente adotadas medidas de regulamentação dos preços e até mesmos dos resultados das empresas que detêm os monopólios.

Para Mansfield e Yohe (2006), as razões para a existência de monopólio são:

- Uma única firma pode controlar toda a oferta de um insumo básico que seja necessário para a fabricação de um determinado produto;
- Uma firma pode se tornar monopolista quando o custo médio de produção atinge um mínimo em um nível de produto, que é suficientemente grande para satisfazer todo o mercado por um preço que é lucrativo. Esse custo mínimo elimina a existência de concorrentes e entrada de novas empresas no mercado. Essa situação é chamada de monopólio natural;
- Uma firma pode adquirir um monopólio sobre a produção de um bem detendo patentes sobre o produto ou sobre certos processos básicos, que são usados em sua produção;
- Uma firma pode receber uma concessão para um mercado de um órgão governamental. Tal firma recebe o privilégio exclusivo de produzir um determinado bem ou serviço em uma área específica. Em troca disso, a firma concorda com a regulação governamental em certos aspectos.

#### **2.2.4 Oligopólio**

O Oligopólio corresponde a uma estrutura de oferta concentrada, onde um pequeno número de empresas é responsável pela maior parte de produção.

Segundo Sandroni apud. Sousa (2004), o oligopólio é um tipo de estrutura de mercado, onde poucas empresas detêm o controle da maior parcela do mercado. O oligopólio é uma tendência que reflete a concentração da propriedade em poucas empresas de grande porte, resultado de fusões entre elas, incorporações ou mesmo eliminação (por compra, dumping e outras práticas restritivas) das pequenas empresas. Essa estrutura é defendida por muitos, pelo fato de se tratar de empresas de grande porte, que possuem uma grande capacidade de investir na pesquisa de

produtos novos e melhores. Devido ao grande volume e intensas inovações no processo produtivo, o oligopólio pode oferecer seus produtos a preços mais baixos.

Mesmo com a capacidade de reduzir seus preços, uma empresa oligopolista dificilmente toma essa atitude por saber que seus concorrentes, podem segui-lo, o que o levaria a ficar com a mesma fatia de mercado, mas com os lucros reduzidos.

O oligopólio é uma estrutura de mercado imperfeito, situando-se entre a concorrência perfeita, onde a situação do mercado apresenta diversos pequenos competidores e o monopólio absoluto, onde existe apenas uma grande empresa ofertando bens. Esses mercados de concorrência imperfeita se caracterizam pela possibilidade dos vendedores influenciarem a demanda e os preços de várias maneiras.

O oligopólio tem como principais características:

- Produto homogêneo ou diferenciado;
- Poucas empresas são responsáveis por toda ou pela maior parte da produção;
- Empresas têm consciência das ações de seus concorrentes e das reações as suas ações;
- As empresas são interdependentes, podendo ou não existir acordos entre elas;
- Existem barreiras à entrada de novas firmas.

Labini (1980) caracteriza as estruturas oligopolísticas em três categorias. A primeira situação é designada como oligopólio diferenciado ou oligopólio imperfeito. Nesse caso as empresas disputam o mercado pela diferenciação de produtos, não sendo excluída a hipótese de concorrência via preço.

A segunda categoria representa o oligopólio concentrado. Esse tipo de oligopólio tem como característica a homogeneidade ou não diferenciação dos produtos. Não existe concorrência via preços e devido às grandes economias de escala criarem significativas barreiras à entrada de novas firmas.

Já a terceira categoria, o oligopólio misto, consiste na combinação de características das duas estruturas citadas acima. É chamado também de oligopólio diferenciado-concentrado. Assim, possui uma diferenciação de produtos aliados a uma economia de escala eficiente. Com isso tem a capacidade de expandir a demanda com investimento em diferenciação do produto.

Possas (1985) acrescenta em seu estudo mais dois tipos de estruturas oligopolísticas, o oligopólio competitivo e mercados competitivos.

O oligopólio competitivo é caracterizado por possuir uma concentração significativamente elevada da produção, mas ocorre competição via preços. Isso ocorre devido à existência de empresas menores que atuam de maneira marginal, que não possuem muita resistência à eliminação, mas ocupam uma parcela não desprezível do mercado.

A última estrutura descrita por Possas (1985) é a de mercados competitivos. Esta categoria é caracterizada pela desconcentração, aliada à não existência de barreiras de entrada para novas firmas. Existe a possibilidade das firmas diferenciarem seus produtos e competir via preço.

Segundo Labini (1980), a forma de mercado mais comum na economia contemporânea é o oligopólio diferenciado. Ocorrendo tanto nas organizações industriais quanto nas comerciais.

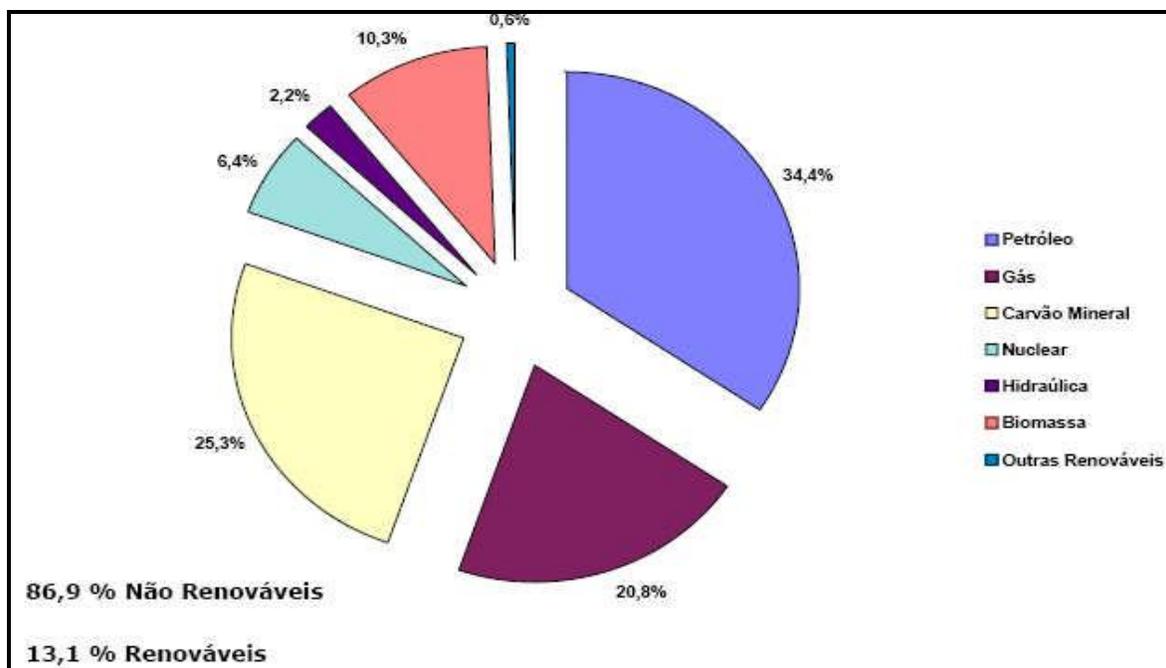
### 3 ANÁLISE DO MERCADO DE ENERGIA MUNDIAL

Como o objetivo deste trabalho é analisar a eficiência do mercado do biodiesel e esse combustível que é, atualmente, apenas um aditivo na produção do óleo diesel derivado de petróleo, mas passível de ser substituto, será analisada a atual situação do mercado mundial de derivados de petróleo.

#### 3.1 O Mercado Energético Mundial

Atualmente, a composição da matriz energética mundial mostra uma grande dependência dos combustíveis fósseis. O petróleo é o combustível mais utilizado, com uma participação de 34,4%, seguido pelo carvão mineral com 25,3% e gás mineral com 21%.

Figura 1: Matriz Energética Mundial – 2005

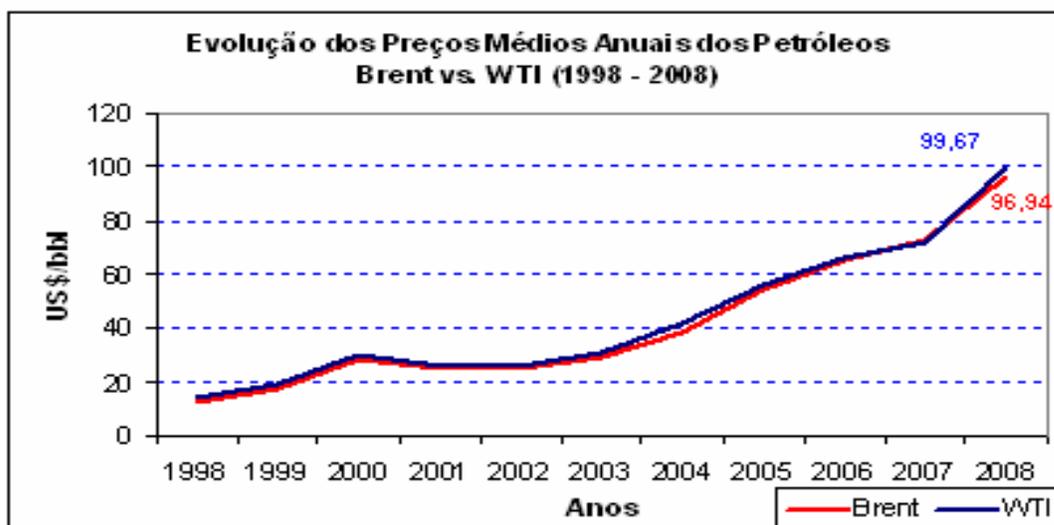


Fonte: EIA (2008).

A dependência dos combustíveis não-renováveis traz a insegurança ao padrão de produção atual. Há uma tendência de aumento contínuo do consumo de combustíveis fósseis, devido ao seu uso intensivo no processo industrial. Tendo em vista que o crescimento das reservas dos combustíveis fósseis aumenta a uma taxa menor que a do consumo, há uma tendência para uma crise de fornecimento, seguida pelo possível esgotamento. Algumas organizações projetam um crescimento do consumo mundial de energia em torno de 2% ao ano (BRASIL, 2005).

A importância da composição da matriz energética passa pela participação destes combustíveis em todos os níveis da economia, o que gera uma interdependência entre todos os setores. O petróleo, por exemplo, participa da composição de uma imensa gama de produtos, desde os combustíveis ou óleos necessários para o transporte de mercadorias até bens manufaturados de consumo final. Uma alteração no preço do petróleo acarreta uma reação que afeta toda cadeia produtiva. Na figura 2 podemos observar a evolução do preço internacional do petróleo:

**Figura 2: Evolução dos preços médios anuais dos petróleos Brent X WTI 1998 – 2008**



Fonte: Elaboração própria com dados da ANP (2009).

Neste contexto de pressões sociais são retomadas as idéias que visam alternativas sustentáveis para a utilização de combustíveis renováveis em substituição aos combustíveis fósseis.

### **3.1.1 Cenário das Reservas de Petróleo**

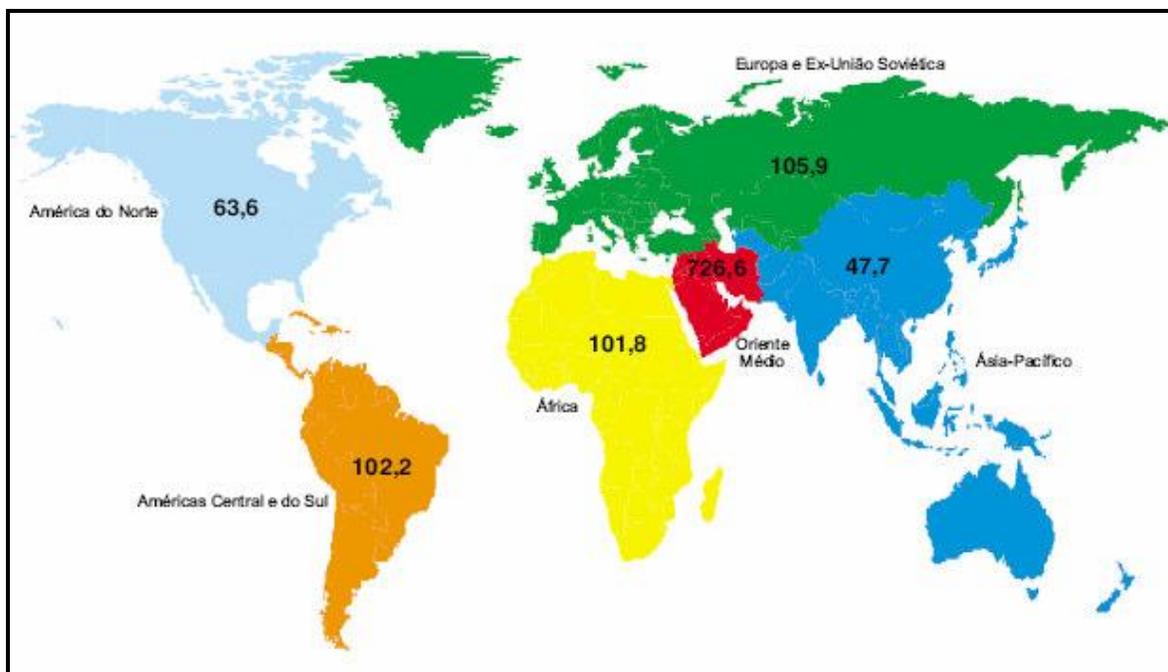
As reservas mundiais de petróleo totalizam 1.147,80 bilhões de barris e o consumo anual estimado é de 80 milhões de barris, segundo Rathmann, et al (2005).

Conforme Pires apud Rathmann et al (2005), ao analisar as séries históricas de consumo de petróleo no século XX, cita que elas revelam uma tendência de crescimento contínuo do consumo, uma taxa média de 3% ao ano no mundo desde 1985. No entanto, as reservas de petróleo, que são comercialmente exploráveis, crescem a taxas menores que o consumo. O deslocamento dessas curvas indica no médio prazo, que as reservas de petróleo irão abastecer o mundo por aproximadamente mais quarenta anos, segundo o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011(BRASIL, 2005).

Esses indicadores reforçam a necessidade da busca por fontes de energia alternativas, sob pena de que o atual sistema capitalista se esgote, sem que haja um substituto natural (RATHMANN et al 2005).

O gráfico abaixo apresenta a distribuição das reservas de petróleo no território mundial e fica visível observar a grande concentração em uma área relativamente pequena, localizada no Oriente Médio.

**Figura 3: Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas – 2003 (bilhões barris)**



Fonte: Rathmann et al (2005).

O controle de 78% das reservas existentes no planeta encontram-se nas mãos dos países do cartel da OPEP, que acabam por controlar também os preços e volume de produção com o intuito de garantir uma maximização das rendas derivadas da produção de exploração do petróleo (Brasil, 2005).

Esse cenário é um grande motivador para a busca de energia alternativa, em especial por produtos que sejam substitutos diretos para o diesel e a gasolina.

### 3.2 O Biodiesel

O biodiesel é um combustível biodegradável e na sua produção são utilizadas fontes renováveis. Poder ser produzido a partir de óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados para fritura de alimentos (Ramos et al, 2003). O Brasil, devido a sua

vasta dimensão territorial e diferentes climas, têm a capacidade de gerar uma grande diversidade de espécies vegetais passíveis de serem utilizadas como matérias-primas na produção do biodiesel, como a soja, mamona, girassol entre outras.

### **3.2.1 Características do Biodiesel**

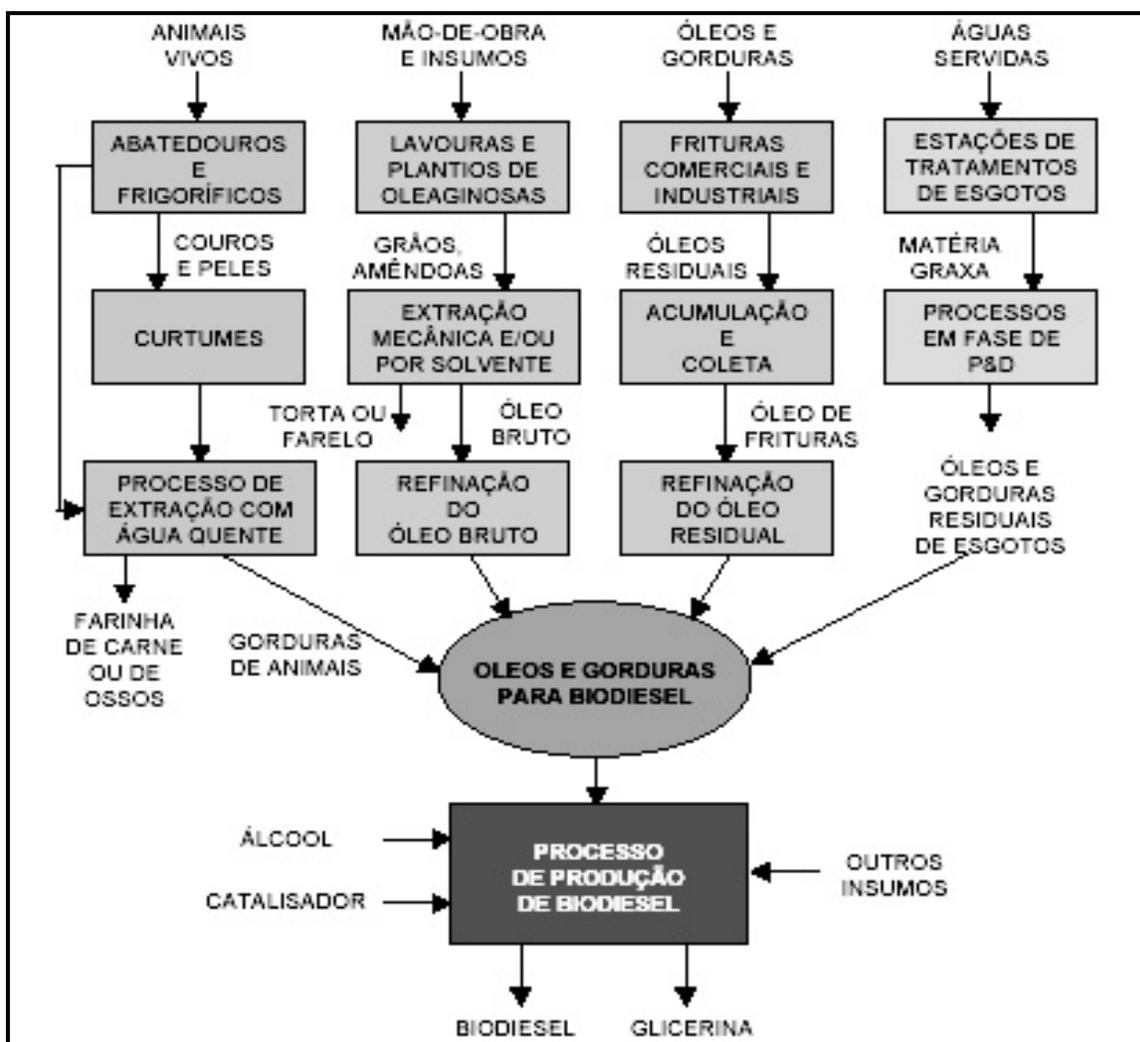
Visto como uma alternativa para a matriz energética mundial, o biodiesel pode substituir total ou parcialmente o óleo diesel derivado de petróleo em motores ciclo diesel automotivos de caminhões, tratores, automóveis entre outros, ou estacionários como geradores de calor e energia elétrica, podendo ser utilizado puro ou misturado.

O biodiesel é produzido em sua quase totalidade via transesterificação ou alcoólise, onde é realizada uma reação química entre os óleos vegetais ou Gorduras com etanol (álcool) ou metanol, com estimulada por um catalisador (MARTINS, 2008).

Quimicamente, é definido como éster monoalquílico de ácidos graxos derivados de lipídeos de ocorrência natural e pode ser produzido, juntamente com a glicerina, através da reação de triacilgliceróis (ou triglicerídeos) com etanol ou metanos, na presença de um catalizador ácido ou básico (SCHUCHARDT 2003 apud RAMOS et al, 2003).

Desta reação é extraída a glicerina, que é um subproduto do biodiesel que possui diversas aplicações na indústria química e farmacêutica. Além da glicerina, dentro da cadeia produtiva do biodiesel são gerados diversos co-produtos (torta, farelo etc.) que podem agregar valor e se constituir em outras fontes de renda importantes para os produtores (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

Figura 4: Processo de produção do Biodiesel



Fonte: Parente, 2003

A proposta para a substituição do biodiesel se apresenta com vantagens para toda a população em diversas esferas, não só no Brasil como em qualquer outro lugar do mundo. As vantagens deste produto são descritas por Rathmann et al (2005):

- Vantagens ecológicas: Os gases provenientes da combustão dos motores que utilizam biodiesel não contêm óxidos de enxofre. Esse elemento é principal causador da chuva ácida e de irritações das vias respiratórias. Com a expansão

da produção agrícola que origina as matérias-primas para o biodiesel, será absorvido maior quantidade de CO<sub>2</sub> da atmosfera durante o período de crescimento, sendo que apenas parte desse CO<sub>2</sub> é liberada durante o processo de combustão nos motores, ajudando a controlar o “efeito estufa”, causador do aquecimento global do planeta;

- Vantagens macroeconômicas: Com o aumento da demanda por produtos agrícolas deverão aumentar também as oportunidades de emprego e renda para a população rural e a produção de biodiesel poderá ser realizada em localidades próximas dos locais de uso do combustível, evitando o custo desnecessário de uma movimentação redundante. O aproveitamento interno dos óleos vegetais permitirá contornar os baixos preços que predominam nos mercados mundiais aviltados por práticas protecionistas;
- Diversificação da matriz energética: Será realizada com a introdução dos biocombustíveis. Sendo necessário definir uma metodologia específica para os estudos de alternativas de investimentos na introdução de novas tecnologias para a produção e distribuição e logística dos biocombustíveis;
- Vantagens financeiras: Se a produção do biodiesel proporcionar o atingimento das metas propostas pelo Protocolo de Kyoto, através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, possibilitaria ao país participar no mercado de “bônus de carbono”;
- Desenvolvimento regional: A dinâmica da globalização é renovar-se continuamente, sendo uma realidade que todo padrão de consumo capitalista é ditado pelas escalas mais elevadas, ou seja, por aqueles países detentores do padrão tecnológico mais avançado. Logo é vital uma reestruturação do sistema produtivo, demonstrando a necessidade por inovações produtivas, inserindo-se aí a constituição de uma cadeia competitiva do biodiesel como resposta de desenvolvimento local ante ao desafio global;

- Economia de divisas: Deixando de importar óleo diesel. No Brasil, em 2004, foram gastos com importações aproximadamente US\$ 826 milhões, em dólares correntes. (ANP, 2009). Assim se estima que a diminuição de importações com petróleo e derivados, proveniente da mistura de biodiesel a 2% no óleo diesel (B2), geraria uma economia em divisas de US\$ 160 milhões / ano, enquanto que para a mistura de biodiesel a 5% no óleo diesel (B5) haveria uma economia de US\$ 400 milhões / ano. (ANP, 2005).

### **3.2.2 Matérias-primas utilizadas na produção do biodiesel**

As matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais. Óleos vegetais e gorduras são basicamente compostos de triglicerídeos, ésteres de glicerol e ácidos graxos. O termo monoglicerídeo ou diglicerídeo refere-se ao número de ácidos. No óleo de soja, o ácido predominante é o ácido oléico, no óleo de babaçu, o laurídico e no sebo bovino, o ácido esteárico. (BIODIESELBR, 2009)

Algumas fontes de matérias-primas que podem ser utilizadas para extração de óleo vegetal são: baga de mamona, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola, semente de maracujá, polpa de abacate, caroço de oiticica, semente de linhaça, semente de tomate e de nabo forrageiro (GÓES, 2006).

Embora algumas plantas nativas apresentem bons resultados em laboratórios, como o pequi, o buriti e a macaúba, sua produção é extrativista e não há plantios comerciais que permitam avaliar com precisão as suas potencialidades. Isso levaria certo tempo, uma vez que a pesquisa agropecuária nacional ainda não desenvolveu pesquisas com foco no domínio dos ciclos botânico e agrônômico dessas espécies (Genovese, 2006).

Destacam-se entre as gorduras animais passíveis de serem utilizadas como matérias primas para o biodiesel o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outros exemplos. Os óleos e gorduras residuais, resultantes de processamento doméstico, comercial e industrial também podem ser utilizados como matéria-prima. Os óleos de frituras apresentam um grande potencial de oferta. Um levantamento primário da oferta de óleos residuais de frituras, suscetíveis de serem coletados, revela um potencial de oferta no país superior a 30 mil toneladas por ano (BIODIESELBR, 2009).

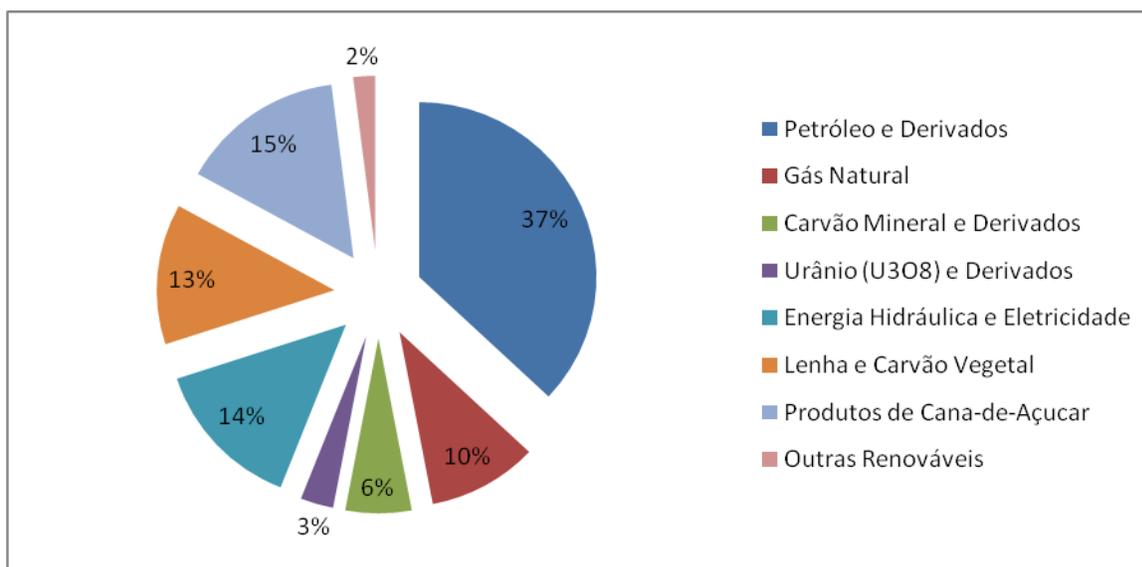
É possível coletar óleos e gorduras residuais em lanchonetes e cozinhas industriais onde ocorrem frituras de alimentos e até mesmo em esgotos municipais onde a nata sobrenadante é rica em matéria graxa (BIODIESELBR, 2009).

Para produzir a matéria prima necessária para atender a indústria de biodiesel, impõe-se um dramático investimento em PD & I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), de maneira a promover um adensamento energético das espécies oleaginosas.

## 4 COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS NO BRASIL

No Brasil, a oferta total de energia tem uma participação de 44% de combustíveis renováveis, representados pela “energia hidráulica e eletricidade”, “lenha e carvão vegetal”, “produtos de cana-de-açúcar” e outros renováveis. Apesar da participação do consumo de petróleo estar um pouco acima do nível mundial, o Brasil está em posição de vantagem no que tange à utilização de combustíveis de fontes renováveis.

**Figura 5: Matriz Energética Brasileira – 2006**



Fonte: Elaboração própria utilizando dados do BEN 2007.

Isso se dá por um conjunto de características naturais e políticas que partem da utilização de uma vasta rede hidrográfica para instalação de um grande parque gerador de energia hidroelétrica até a implementação de planos políticos para a substituição de combustíveis derivados do petróleo. No caso do PROÁLCOOL o interesse político estava mais focado no impacto dos choques do petróleo sobre o balanço de pagamentos, do que preocupados com os impactos ambientais gerados pelos combustíveis fósseis.

## 4.1 O Álcool no Brasil

No ano 1975 foi lançado o PROÁLCOOL, um programa que utilizou uma tecnologia totalmente nacional. Era baseado na transformação da energia armazenada por meio de fotossíntese nos organismos vegetais em energia mecânica. Esse programa foi uma resposta do governo ao choque do petróleo em 1972 e tinha o objetivo de substituir a gasolina, a fim de evitar que o crescimento econômico fosse prejudicado (BIODIESELBR, 2009).

Mesmo que a preservação do meio ambiente não fosse o objetivo inicial, o PROÁLCOOL acabou se tornando um exemplo para o mundo.

O Álcool é derivado da fermentação das substâncias amiláceas ou açucaradas, como caldo-de-cana. Vem sendo utilizado desde o nascimento dos automóveis e vem participando de um processo evolutivo junto aos motores.

Como combustível, o álcool tem a vantagem de ser uma fonte de energia renovável e menos poluidora que os derivados do Petróleo.

Antes do PROÁLCOOL, este combustível era apenas utilizado em mistura à gasolina. Em 1931 o Governo Brasileiro autorizou a mistura de 2% e 5%, dependendo da disponibilidade de cada região. Esse percentual chegou a ser elevado para 10% nos anos sessenta e atualmente chega aos 24% (BRASIL, 2005).

Com o impacto do segundo choque do petróleo, a produção de automóveis que utilizavam somente álcool foi fomentada pelo governo do Brasil. A sociedade brasileira respondeu de forma positiva, com o aumento de veículos novos comercializados entre 1983 a 1988. Porém, em 1986 iniciou uma mudança inesperada, onde ocorreu uma queda significativa nos preços do petróleo. A média do preço do petróleo em 1985 era de US\$ 27,00/barril e caiu para US\$14,00/barril. A única maneira de manter os preços do álcool atrativos para o consumidor seria taxando o petróleo. Estes impostos sobre a gasolina também eram utilizados para subsidiar o gás da cozinha e o óleo diesel. (BIODIESELBR, 2009).

Passado pouco tempo, as vendas destes veículos estavam se recuperando e em 1992 já representavam 25% do total. Nesta época, houve uma inovação tecnológica no setor automotivo que criou um motor de 1000 cilindradas.

Com o foco na criação de carros a gasolina cada vez mais econômicos, o carro a álcool ficou em segundo plano e sua participação no mercado caiu para 1% em 1996. Logos após o preço do petróleo retomou uma tendência de crescimento, assim como a carga tributária. Isso reacendeu o interesse no álcool e a indústria automotiva inovou novamente com o motor “Flex” Combustível, que permite o consumidor optar por gasolina ou álcool.

## **4.2 Biodiesel no Brasil**

Desde a década de 1920 são desenvolvidos estudos sobre a utilização de combustíveis alternativos no INT- Instituto Nacional de Tecnologia. Nos anos 60, a indústria Matarazzo experimentou produzir óleo a partir de grãos de café. Neste processo utilizaram álcool de cana para lavagem dos grãos. Desta reação entre álcool e o óleo de café foi obtida glicerina, que resultou em éster etílico, o que hoje é chamado de biodiesel (BIODIESELBR, 2009).

Na década de 1970 foi desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará – UFCE um estudo para utilização de fontes de energia alternativas. Desta pesquisa foi gerado um novo combustível proveniente de óleos vegetais, com as características parecidas com a do óleo diesel.

No Brasil, a utilização energética de óleos vegetais proposta em 1975, deu origem ao PROÓLEO – Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos. Esse plano tinha como objetivo gerar um excedente de produção de óleo vegetal capaz de tornar seus custos de produção competitivos com os do Petróleo. Inicialmente, previu-se uma mistura de 30% de óleo vegetal no óleo diesel, com perspectiva de substituir integralmente em longo prazo.

Em 1980, com a interação de outras instituições de pesquisas, da Petrobras e do Ministério da Aeronáutica foi criado o PRODIESEL. O combustível foi testado por fabricantes de veículos a diesel. A UFCE desenvolveu o querosene vegetal da aviação para o ministério da Aeronáutica, que foi testado e homologado pelo Centro Técnico Aeroespacial (BIODIESELBR, 2009).

O Governo Federal, motivado pela alta dos preços do petróleo, criou em 1983 o Programa de Óleos Vegetais – OVEG, onde realizaram testes utilizando Biodiesel e misturas combustíveis que percorreram mais de um milhão de quilômetros.

Embora tenham sido realizados vários testes com biocombustíveis, 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 (BIODIESELBR2009)

Em 1985, o Secretário de Tecnologia Industrial do MIC, Lourival Carmo Mônaco, afirmou com relação à substituição do diesel:

Do ponto de vista técnico, está comprovado que os óleos vegetais constituem o substituto mais adequado, por não exigirem grandes modificações nos motores e apresentarem alto rendimento energético, segundo demonstraram inclusive testes de rodagem em caminhões e ônibus que acumularam mais de um milhão de quilômetros percorridos (BIODIESELBR, 2009).

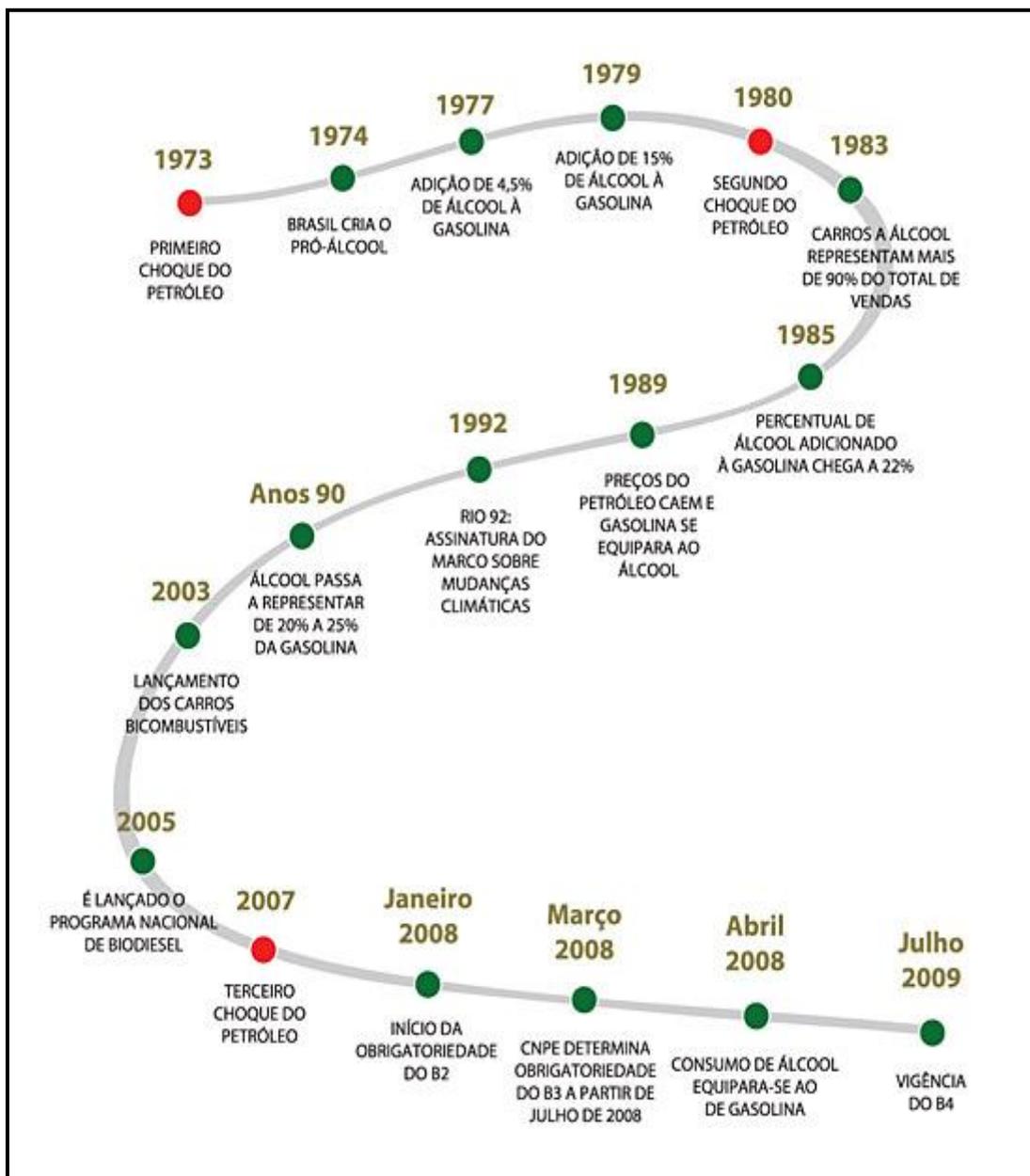
A partir de 1986, devido à queda do preço do petróleo e o desinteresse da PETROBRÁS, os esforços experimentais de uso de óleos vegetais foram paralisados.

Passados mais de 15 anos, com a implementação do Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, estabelecido por meio do Decreto de 23 de dezembro de 2003, foi retomado pelo Governo Federal o interesse de inserir o biodiesel no cenário energético nacional.

Em março de 2004, foi aprovado o plano de trabalho que norteia as ações do PNPB. Neste mesmo ano, as ações desenvolvidas tornaram possível cumprir uma etapa fundamental para o PNPB resultando no seu lançamento oficial pelo Presidente

da República Luiz Inácio Lula da Silva, em 06 de dezembro de 2004. No mesmo evento ocorreu o lançamento do Marco Regulatório que estabelece as condições legais para a introdução do biodiesel na Matriz Energética Brasileira de combustíveis líquidos (Portal do Biodiesel, 2009).

Figura 6: Evolução do biodiesel no Brasil



Fonte: ANP(2009)

**Nota:** Bx – Mistura de x % de Biodiesel ao Óleo Diesel

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.

Em 2006, a Petrobrás desenvolveu um novo processo para a produção de óleo diesel a partir do processamento de óleo vegetal em suas refinarias, chamado de H-Bio, foi testado e aprovado pela Petrobras e será desenvolvido como opção ao suprimento de diesel já a partir dos próximos dois anos após seu lançamento.

O novo processo vai utilizar óleo vegetal (a partir de grãos de soja, mamona e dendê, entre outros) como insumo para a obtenção de óleo diesel, por meio da hidrogenação de uma mistura de óleo vegetal e óleo mineral, como carga das refinarias (PETROBRAS, 2007).

O governo federal estipulou um cronograma para a mistura de biodiesel no óleo diesel convencional. Esse cronograma é apresentado da seguinte forma segundo a cartilha biodiesel do SEBRAE (2007):

- De 2005 à 2007-Mistura autorizada de 2% - gerando um mercado potencial de 800 milhões de litros por ano.
- De 2008 à 2012- Mistura obrigatória de 2% e autorizada mistura de 5% - gerando mercado firme de 1 bilhão de litros por ano.
- De 2012 em diante – Mistura obrigatória de 5% - gerando um mercado firme de 2,4 bilhões de litros por ano.

O cronograma de mistura de biodiesel ao óleo diesel comercializado nas bombas pode sofrer alterações, desde que autorizadas pelo Governo Federal.

### Quadro 1: Histórico do Biodiesel

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1900: Primeiro ensaio por Rudolf Diesel, em Paris, de um motor movido a óleos vegetais</li> <li>➤ 1937: Concessão da primeira patente a combustíveis obtidos a partir de óleos vegetais (óleo de palma), a G. Chavanne, em Bruxelas/Bélgica. Patente 422.877</li> <li>➤ 1938: Primeiro registro de uso de combustível de óleo vegetal para fins comerciais: ônibus de passageiros da linha Bruxelas-Lovaina/BEL.</li> <li>➤ 1939-1945: Inúmeros registros de uso comercial na "frota de guerra" de combustíveis obtidos a partir de óleos vegetais.</li> <li>➤ 1975: Lançamento do programa PRO-ÁLCOOL</li> <li>➤ 1980: Depósito da 1ª Patente de Biodiesel no Brasil - Dr. Expedito Parente</li> <li>➤ 1988: Início da produção de biodiesel na Áustria e na França e primeiro registro do uso da palavra "biodiesel" na literatura</li> <li>➤ 1997: EUA aprovam biodiesel como combustível alternativo</li> <li>➤ 1998: Setores de P&amp;D no Brasil retomam os projetos para uso do biodiesel</li> <li>➤ 2002: Alemanha ultrapassa a marca de 1 milhão ton/ano de produção</li> <li>➤ 08/2003: Portaria ANP 240 estabelece a regulamentação para a utilização de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos não especificados no País</li> <li>➤ 12/2003: DECRETO do Governo Federal Institui a Comissão Executiva Interministerial (CEI) e o Grupo Gestor (GG), encarregados da implantação das ações para produção e uso de biodiesel</li> <li>➤ 24/11/2004: Publicadas as resoluções 41 e 42 da A.N.P, que instituem a obrigatoriedade de autorização deste órgão para produção de biodiesel, e que estabelece a especificação para a comercialização de biodiesel que poderá ser adicionado ao óleo diesel, na proporção 2% em volume</li> <li>➤ 06/12/2004: Lançamento do Programa de Produção e Uso do biodiesel pelo Governo Federal</li> <li>➤ 13/01/2005: Publicação no D.O.U. da lei 11.097 que autoriza a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira</li> <li>➤ 22/02/2005: Instrução Normativa SRF nº 516, a qual dispõe sobre o Registro Especial a que estão sujeitos os produtores e os importadores de biodiesel, e dá outras providências.</li> <li>➤ 15/03/2005: Instrução Normativa da SRF nº 526, a qual dispõe sobre a opção pelos regimes de incidência da Contribuição para o PIS/PASEP e da Cofins, de que tratam o art. 52 da Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003, e o art. 4º da Medida Provisória nº 227, de 6 de dezembro de 2004.</li> <li>➤ 24/03/2005: Inauguração da primeira usina e posto revendedor de Biodiesel no Brasil (Belo Horizonte/MG)</li> <li>➤ 19/04/2005: A medida provisória foi a sanção do presidente</li> </ul>
---

Fonte: RATHMANN *et al*, 2005.

### 4.3 Características Brasileiras Favoráveis à Produção de Biocombustíveis

O Brasil tem diversas vantagens geográficas e agroclimáticas que proporcionam um cenário favorável ao desenvolvimento da produção destes combustíveis derivados de produtos agrícolas.

Segundo do Plano Nacional de Agroenergia (BRASIL, 2005), o Brasil possui as seguintes vantagens:

- Áreas agricultáveis, sem competição com alimentos e com impactos ambientais circunscritos ao socialmente aceito.
- Possibilidade de múltiplos cultivos dentro do ano calendário.
- Recebe intensa radiação solar (faixa tropical).
- Diversidade de climas, o que possibilita utilizar a biodiversidade.
- Contém ¼ das reservas superficiais de água doce.
- Pioneiro no etanol.

O Brasil explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira agrícola do mundo. Isso representa aproximadamente 150 milhões de hectares, sendo 60 milhões referentes a pastagens passíveis de conversão à exploração agrícola e 90 milhões de hectares referentes à novas fronteiras. Isso levando em conta que o PNPB visa utilizar terras que são inapropriadas para cultivo de alimentos.

De acordo com os estudos realizados pelo MDE- Ministério do Desenvolvimento Agrário, Pecuária e Abastecimento, da Integração Nacional e do Ministério das Cidades, que foram apresentados no programa de biodiesel nacional, revelam que para cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel que forem produzidos com participação da agricultura familiar é possível gerar aproximadamente 45 mil empregos no campo, isso com uma renda média anual de aproximadamente R\$ 4900,00 por trabalhador. (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

No programa nacional do biodiesel, foi exposta uma hipótese otimista de participação da agricultura familiar no mercado do biodiesel na ordem de 6%, isto acarretaria na geração de mais de 1 milhão de empregos na agricultura familiar e empresarial. Na agricultura empresarial, em média emprega-se 1 trabalhador para cada 100 hectares cultivados, enquanto que na familiar se utiliza 1 trabalhador para cada 10 hectares. Para o incremento de 1% deste segmento no mercado se fazem necessários recursos na ordem de R\$ 220 milhões por ano, que geram um incremento de renda bruta anual próxima a R\$ 470 milhões. Com isso, cada R\$ 1,00 investido na agricultura familiar gera R\$ 2,13 adicionais de renda bruta anual.

Considerando o fato de que a agricultura familiar representa mais de 84% dos imóveis rurais do país e são responsáveis por aproximadamente 40% do valor bruto da produção agropecuária brasileira, a produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no país, pela possibilidade de empregar um grande número de pessoas nesse processo (BIODIESELBR, 2009).

Para incentivar a produção familiar o governo criou uma série de incentivos, como o Selo Combustível Social e linhas de crédito do Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

Segundo Nogueira e Pikman (apud Ramos et al, 2003) a viabilidade do biodiesel está vinculada com o estabelecimento de um equilíbrio favorável na balança comercial brasileira, considerando que o óleo diesel é o derivado de petróleo mais consumido no Brasil, e sua participação nas importações vem crescendo anualmente.

#### **4.4 Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**

O PNPB é um programa interministerial do Governo Federal que tem o objetivo de implementar de forma técnica e sustentável o uso e produção do biodiesel. O governo busca utilizar essa ferramenta para promover a geração de empregos e renda aumentando assim inclusão social e o desenvolvimento regional (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

O marco regulatório do biodiesel foi instituído com a lei nº11.097 que estabelece as condições legais para a sua introdução na matriz energética brasileira de combustíveis líquidos.

Suas principais diretrizes são:

- Implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social;
- Garantir preços competitivos, qualidade e suprimento;
- Produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas.

Esse plano foi elaborado pela Comissão Executiva Interministerial Brasileira, criada em julho de 2003 pela Presidência da República conforme decreto de 23 de Dezembro de 2003. Foi criado um Grupo gestor que serve de unidade executiva.

A Comissão Executiva Interministerial é responsável por elaborar, implementar e monitorar o programa integrado, propor os atos normativos que forem necessário para a implantação do programa. Cabe a ela também propor, analisar e avaliar ações e diretrizes, ações e políticas públicas.

O Grupo Gestor tem a competência de executar as ações relativas à gestão operacional e administrativa direcionadas para o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela CEIB.

A CEIB é subordinada a Casa Civil e é integrada por um representante dos seguintes órgãos:

- Casa Civil da Presidência da República, que a coordenará;
- Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República;
- Ministério da Fazenda;
- Ministério dos Transportes;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- Ministério do Trabalho e Emprego; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;

- Ministério de Minas e Energia;
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério das Cidades;
- Ministério do Desenvolvimento Social.

O Grupo gestor é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e possui um integrante que represente cada um dos seguintes órgãos:

- Ministério das Minas e Energia;
- Casa Civil da Presidência da República;
- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Ministério da Fazenda;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES;
- Agência Nacional do Petróleo - ANP;
- Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras;
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa;
- Ministério do Desenvolvimento Social.

De acordo com o programa a inserção de biodiesel no mercado é realizada via mistura de biodiesel no óleo diesel derivado de petróleo. A partir de 2005 foi autorizada

a mistura B2, composta de 2% de biodiesel e 98% de óleo diesel para o consumo nas bombas. A partir de janeiro de 2008 ficou estabelecida a obrigatoriedade da mistura de 2% (B2) pela Lei nº 11.097/2005. Fica estabelecida pela mesma Lei que a mistura passará para 5% (B5) a partir de Janeiro de 2013. Existe a possibilidade também de empregar percentuais mais elevados na mistura e até mesmo comercializar Biodiesel puro (B100), mediante autorização da ANP.

#### **4.4.1 Selo Combustível Social**

Caracteriza-se por um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura familiar na cadeia produtiva, conforme Instrução Normativa no. 01, de 05 de julho de 2005.

Em 30 de setembro de 2005, o MDA publicou a Instrução Normativa nº 02 para projetos de biodiesel com perspectivas de consolidarem-se como empreendimentos aptos ao selo combustível social. O enquadramento social de projetos ou empresas produtoras de biodiesel permite acesso a melhores condições de financiamento junto ao BNDES e outras instituições financeiras, além dar direito de concorrência em leilões de compra de biodiesel. As indústrias produtoras também terão direito a desoneração de alguns tributos, mas deverão garantir a compra da matéria-prima, preços pré-estabelecidos, oferecendo segurança aos agricultores familiares.

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.

#### **4.4.2 Linhas de Crédito**

O Governo Brasileiro propôs um Programa de Apoio Financeiro ao Investimento em Biodiesel com a uma série de incentivos na área de crédito para financiamento de todas as fases de produção, desde a produção agrícola, produção de óleo, armazenamento, logística, beneficiamento de subprodutos, máquinas e equipamentos.

Um dos fatores determinantes das condições de financiamento é o selo Combustível Social. O referido selo será concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA a produtores de biodiesel que promovam a inclusão social de agricultores familiares que lhes forneçam matérias-primas. Para obtenção do selo Combustível Social, o produtor de biodiesel deverá atender a critérios objetivos estabelecidos pelo MDA.

O BNDES oferece apoio de até 90% dos itens passíveis de apoio, para projetos com selo Combustível Social e até 80% dos itens passíveis de apoio, para projetos sem selo Combustível Social. Além disso, os juros aplicados para micro, pequenas e médias empresas que apresentarem selo Combustível Social são corrigidos pela Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP)+1% ao ano e para as mesmas que não possuem o selo, aplica-se TJLP+2% ao ano. Para grandes empresas com selo TJLP+2% ao ano e as que não tiverem o selo TJLP+3% ao ano. Para operações indiretas, os juros serão os mesmo acrescidos da remuneração do banco repassador (PORTAL DO BIODIESEL, 2009).

#### **4.4.3 Leilões do Biodiesel**

ANP realiza, desde 2005, os leilões de biodiesel. Nos leilões, refinarias e distribuidoras compram o biodiesel para misturá-lo ao diesel derivado do petróleo. O objetivo inicial dos leilões foi gerar mercado e, desse modo, estimular a produção de

biodiesel em quantidade suficiente para que refinarias e distribuidores pudessem compor a mistura (BX) determinada por lei.

A realização dos leilões é mantida para assegurar que todo o óleo diesel comercializado no país contenha o percentual de biodiesel determinado em lei. A produção e o uso do biodiesel no Brasil propiciam o desenvolvimento de uma fonte energética sustentável sob os aspectos ambiental, econômico e social e também trazem a perspectiva da redução das importações de óleo diesel.

Segundo Dornelles (2006) os leilões são organizados nas seguintes fases:

#### Fase 1: Leilão

- Vendedores: produtores de biodiesel com Selo Combustível Social.
- Compradores: produtores e importadores de diesel, proporcional à participação no mercado de diesel
- Características principais:
  - O volume a ser adquirido é inferior ao total das ofertas.
  - A ANP estipula um preço máximo de abertura e as ofertas de venda são apresentadas pelos produtores de biodiesel.
  - A ANP seleciona as melhores ofertas, por critério de preço.
  - As ofertas selecionadas deverão ser compulsoriamente adquiridas pelos produtores de diesel.

#### Fase 2: Pós-Leilão

- Vendedores: produtores e importadores de diesel.
- Compradores: distribuidoras e grandes consumidores de diesel.
- Característica principal: relação negocial em mercado livre.

As compras são realizadas pela PETROBRAS e Alberto Pasqualini - REFAP S/A e são determinadas pela ANP de maneira a cumprir as metas de adição via resoluções:

Art. 1º Os produtores de óleo diesel, Petróleo Brasileiro S/A. – PETROBRAS e Alberto Pasqualini – REFAP S/A., adquirentes nos leilões da ANP, devem comprar biodiesel com o intuito de formar estoque em volume correspondente a pelo menos a demanda mensal desse produto para atendimento ao percentual de adição obrigatória ao óleo diesel, nos termos da Lei nº11.097 de 16 de janeiro de 2005 (ANP, 2007).

Os vendedores são empresas produtoras de biodiesel que possuam o Selo Combustível Social. No primeiro leilão realizado pela ANP, em 23 de Novembro de 2005, participaram 8 empresas ofertando 92.500 m<sup>3</sup>. Foram quatro vencedores, com volume total arrematado de 70.000 m<sup>3</sup>.

Com o incentivo dado pelo PNPB, várias usinas foram criadas aumentando consideravelmente a produção. No 15º Leilão da AND, em 27 de Agosto de 2008, foram realizados 2 lotes, onde participaram 32 empresas que ofertaram um volume total de 684.931 m<sup>3</sup> dos quais 460.000 m<sup>3</sup> foram arrematados. Esses dados mostram o crescimento da produção de biodiesel e a capacidade do cumprimento das metas percentuais de mistura de biodiesel ao óleo diesel, conforme quadros abaixo:

**Quadro 2: Resultados dos leilões realizados na fase de 2% de mistura de biodiesel no óleo diesel**

	FASE DA MISTURA OPCIONAL 2%				
	1º Leilão <sup>a</sup> Edital ANP 061/05 23/11/05	2º Leilão <sup>a</sup> Edital ANP 007/06 30/03/06	3º Leilão <sup>b</sup> Edital ANP 021/06 11/07/06	4º Leilão <sup>a</sup> Edital ANP 022/06 12/07/06	5º Leilão <sup>c</sup> Edital ANP 002/07 13/02/07
Nº de Ofertantes	8	12	6	25	7
Nº de Vencedores	4	8	4	12	4
Volume ofertado (m <sup>3</sup> )	92.500	315.520	125.400	1.141.335	50.000
Volume arrematado (m <sup>3</sup> )	70.000	170.000	50.000	550.000	45.000
Preço Máximo de Referência (R\$/m <sup>3</sup> ) <sup>d</sup>	1.920,00	1.908,00	1.904,84	1.904,51	1.904,51
Preço Médio	1.904,84	1.859,65	1.753,79	1.746,48	1.862,14
Deságio (%)	(0,79)	(2,53)	(7,93)	(8,29)	(2,22)
Prazo de entrega	Jan a Dez/06	Jul/06 a Jul/07	Jan a Dez/07	Jan a Dez/07	Até Dez/07

Fonte: ANP (2009).

**Quadro 3: Resultados dos leilões realizados na fase de transição de 2% para 3% de biodiesel na mistura do óleo diesel**

	FASE DA MISTURA OBRIGATÓRIA - 2008					
	2%		3%			
	6º Leilão <sup>c</sup> Edital ANP 069/07 13/11/07	7º Leilão <sup>b</sup> Edital ANP 070/07 14/11/07	8º Leilão <sup>c</sup> Edital ANP 024/08 10/04/08	9º Leilão <sup>b</sup> Edital ANP 025/08 11/04/08	10º Leilão <sup>c</sup> Edital ANP 047/08 14/08/08	11º Leilão <sup>b</sup> Edital ANP 048/08 15/08/08
Nº de Ofertantes	26	30	24	20	21	20
Nº de Vencedores	11	10	17	13	20	17
Volume ofertado (m <sup>3</sup> )	304.000	76.000	473.140	181.810	347.060	94.760
Volume arrematado (m <sup>3</sup> )	304.000	76.000	264.000	66.000	264.000	66.000
Preço Máximo de Referência (R\$/m <sup>3</sup> ) <sup>d</sup>	2.400,00	2.400,00	2.804,00	2.804,00	2.620,00	2.620,00
Preço Médio (R\$/m <sup>3</sup> ) <sup>d</sup>	1.865,60	1.863,20	2.691,70	2.685,23	2.604,64	2.609,70
Deságio (%)	(22,30)	(22,40)	(4,00)	(4,24)	(0,59)	(0,39)
Prazo de entrega	Jan a Jun/08	Jan a Jun/08	Jul a Set/08	Jul a Set/08	Out a Dez/08	Out a Dez/08

Fonte: ANP (2009).

**Quadro 4: Resultados dos leilões realizados na fase de transição de 3% para 5% de mistura de biodiesel no óleo diesel**

	MISTURA OBRIGATÓRIA: 3% - jan a jun				4% - jul a dez			
	12º Leilão <sup>c</sup> Lote 1 Edital ANP 086/08 24/11/08	12º Leilão <sup>b</sup> Lote 2 Edital ANP 086/08 24/11/08	13º Leilão <sup>c</sup> Lote 1 Edital ANP 09/09 27/02/09	13º Leilão <sup>b</sup> Lote 2 Edital ANP 09/09 27/02/09	14º Leilão <sup>c</sup> Lote 1 Edital ANP 034/09 29/05/09	14º Leilão <sup>b</sup> Lote 2 Edital ANP 034/09 29/05/09	15º Leilão <sup>c</sup> Lote 1 Edital ANP 059/09 27/08/09	15º Leilão <sup>b</sup> Lote 2 Edital ANP 059/09 27/08/09
	Nº de Ofertantes	23	23	27	32	27	32	27
Nº de Vencedores	21	21	18	21	26	27	24	27
Volume ofertado (m <sup>3</sup> )	449.890		578.152		645.624		684.931	
Volume arrematado (m <sup>3</sup> )	264.000	66.000	252.000	63.000	368.000	92.000	368.000	92.000
Preço Máximo de Referência (R\$/m <sup>3</sup> ) <sup>d</sup>	2.400,00	2.400,00	2.360,00	2.360,00	2.360,00	2.360,00	2.300,00	2.300,00
Preço Médio (R\$/m <sup>3</sup> ) <sup>d</sup>	2.385,93	2.388,87	2.222,68	1.885,38	2.306,98	2.316,95	2.263,63	2.275,36
Deságio (%)	(0,59)	(0,46)	(5,82)	(27,97)	(2,25)	(1,82)	(1,58)	(1,07)
Prazo de entrega	Jan a Mar/09	Jan a Mar/09	Abr a Jun/09	Abr a Jun/09	Jul a Set/09	Jul a Set/09	Out a Dez/09	Out a Dez/09

Fonte: ANP (2009)

Com base nos resultados apresentados nas tabelas acima, é possível observar a evolução na produção de biodiesel no Brasil e que em muitos leilões, o volume ofertado é significativamente maior do que o volume arrematado. Considerando que os leilões da ANP foram criados com a intenção de garantir a demanda para os produtores, pode-se dizer que a oferta de biodiesel supre as necessidades do programa, dessa forma, os leilões vem cumprindo sua principal função.

## **5 ANÁLISE DO MERCADO DO BIODIESEL NO BRASIL**

Este capítulo tem o objetivo de analisar as condições de mercado em que se insere esse novo combustível e verificar alguns argumentos dos autores, representantes dos Governos e produtores em busca de uma maneira viável deste produto se desenvolver.

### **5.1 Mercado de Compra do Biodiesel**

O Biodiesel é um combustível estratégico no ponto de vista do Governo, sendo considerado por muitos, mais importante que o etanol. “O problema que se apresenta é o de que precisamos descobrir a cana do Biodiesel”, como citou Bressan Filho apud Simões(2006), chefe do Departamento da Cana-de-açúcar e Agroenergia da Secretaria de Produção de Agroenergia do Ministério da Agroenergia, durante o 7º Encontro de Energia, promovido pelo Ciesp em Agosto de 2006.

O governo tem essa visão estratégica do Biodiesel, devido à possibilidade de envolver em sua cadeia de produção diversos tipos de culturas de grãos. Com isso, é possível incentivar a agricultura e o desenvolvimento no campo em quase todos os estados do país.

As expectativas referentes à inserção do Biodiesel são as melhores por parte do Governo, ambientalistas e a população, mas essa inserção envolve algumas questões que não parecem bem resolvidas na esfera da produção desse novo combustível.

Para Dias (2007), a entrada de um novo combustível na matriz energética nacional enfrenta sempre uma rede de distribuição já instalada que possui um custo de logística muito inferior à alternativa de se construir uma nova rede de distribuição própria. Com isso o preço a ser pago para entrar é menor quando se faz um acordo de

adesão a um sistema que já existe anteriormente, onde a sua remuneração estará subordinada aos interesses hegemônicos estabelecidos.

Esse processo ocorreu com a introdução do álcool carburente, reforçado na época pelo fato da Petrobrás deter o monopólio legal. Na ocasião ocorreu uma reação negativa em relação à difusão de pequenas destilarias e uma consolidação em torno do álcool anidro com uma maior proporção de mistura na gasolina e o fato de ser obrigatório comercializarem o hidratado dentro do sistema logístico único de distribuição de combustíveis. Com a inovação do motor Otto flexível, trinta anos depois, é que aparece uma possibilidade do preço do álcool se desvincular do monopólio, fora de um sistema de comercialização com preços casados. Dessa forma, cada usina produtora fica livre para escolher para qual distribuidora de combustível quer vender.

Segundo Figueiredo apud Dias (2007), o monopólio de fato ainda existe pois a economia de escala existente na rede logística e a exclusividade da Petrobras em dutos e terminais portuários sustentam a sua vantagem competitiva.

Até mesmo a Agência Nacional do Petróleo – ANP, agência responsável execução da política nacional para o setor energético do petróleo, gás natural e biocombustíveis, de acordo com a Lei do Petróleo (Lei no 9.478/1997), reconhece também uma vantagem estratégica de manter o monopólio devido à manutenção de um pesado volume de investimentos na prospecção de petróleo. Com isso desenvolveram-se conhecimentos tecnológicos sofisticados para a exploração de petróleo em águas profundas, além disso, montou uma rede logística para garantir a distribuição de combustíveis em todo o território nacional, mesmo com todas as restrições de infraestrutura do país. Isso se deve à concentração da renda monopolística no estado.

A questão que se coloca é se o Biodiesel é apenas mais uma alternativa aos combustíveis fósseis que deve ser introduzido dentro do monopólio, ou como um produto competitivo.

O biodiesel, dentro do atual marco regulatório do governo é um aditivo ao diesel vendido nas bombas, com isso ele entra em sua matriz de custo que é regulada de acordo com interesses do governo.

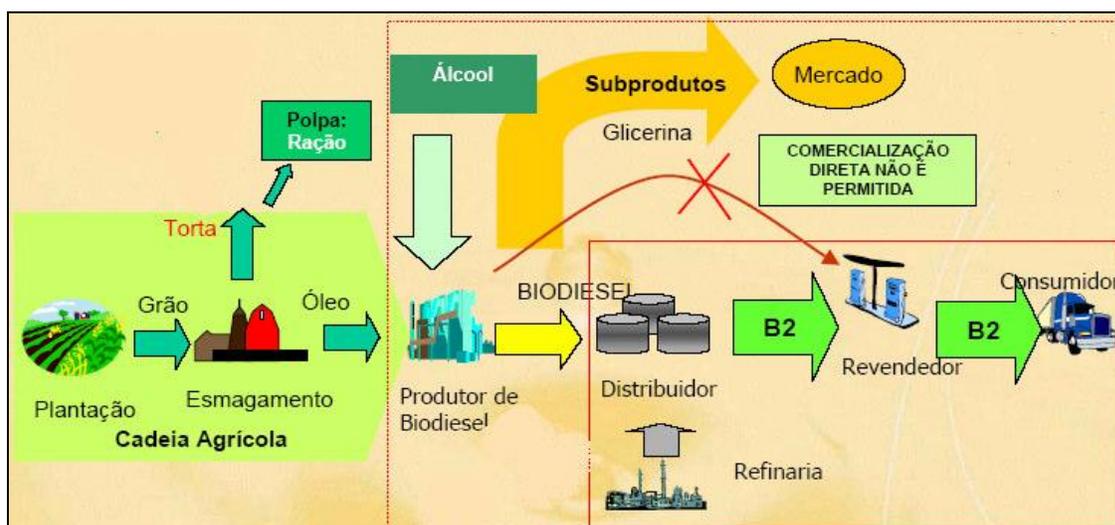
## 5.2 Cadeia, produção e venda de biodiesel no Brasil

O processo de produção do biodiesel consiste no processo de transesterificação, derivado da reação do óleo vegetal com um álcool, utilizando como catalisador a soda cáustica. O resultado dessa reação é um éster (biodiesel), e o seu principal subproduto é a glicerina (PLÁ, 2002).

Esse produto é misturado ao óleo diesel de acordo com as exigências da ANP e obrigatoriamente deve ocorrer junto a refinarias da Petrobrás, portanto é proibida a comercialização do produtor do biodiesel diretamente ao revendedor.

Isso acarreta na necessidade de que o Biodiesel produzido em localidades afastadas das refinarias da Petrobras, tenha um custo de frete para transportá-lo para onde é feita a mistura e depois é direcionado novamente ao mercado, podendo retornar, por exemplo, misturado à mesma localidade onde foi produzido, sendo onerado novamente junto ao Óleo Diesel destinado ao consumidor.

Figura 7. Cadeia produtiva do biodiesel



Fonte: RATHMANN et al, 2005.

A cadeia agrícola de produção de matérias primas para a produção do biodiesel é uma etapa importante na análise da viabilidade do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Isso se dá pelas especificidades do extenso território brasileiro.

Os diversos tipos de clima no Brasil fornecem uma grande biodiversidade, assim algumas regiões utilizam matérias primas específicas que não podem ser expandidas para outras regiões em caso de sucesso, pois podem perder produtividade em regiões diferentes.

Tendo essas limitações o PNPB tenta englobar a utilização de biodiesel que é produzido com diversas fontes e apresentando diferentes custos.

Outra questão que se apresenta é de utilização de grãos commodities, que dão a possibilidade do produtor direcionar sua produção para a produção de alimentos de acordo com variações nos preços internacionais.

Conforme Fischer (apud RATHMANN et al, 2005) já existem estudos que apontam esse problema como um futuro “gargalo”, pois se estima que até o ano 2050 deverá dobrar o uso mundial de biomassa disponível. Estes ainda apontam que ocorrerão tensões no que tange ao uso de terra agriculturável para fins de apropriação da biomassa.

### **5.3 Custos de Produção do Biodiesel**

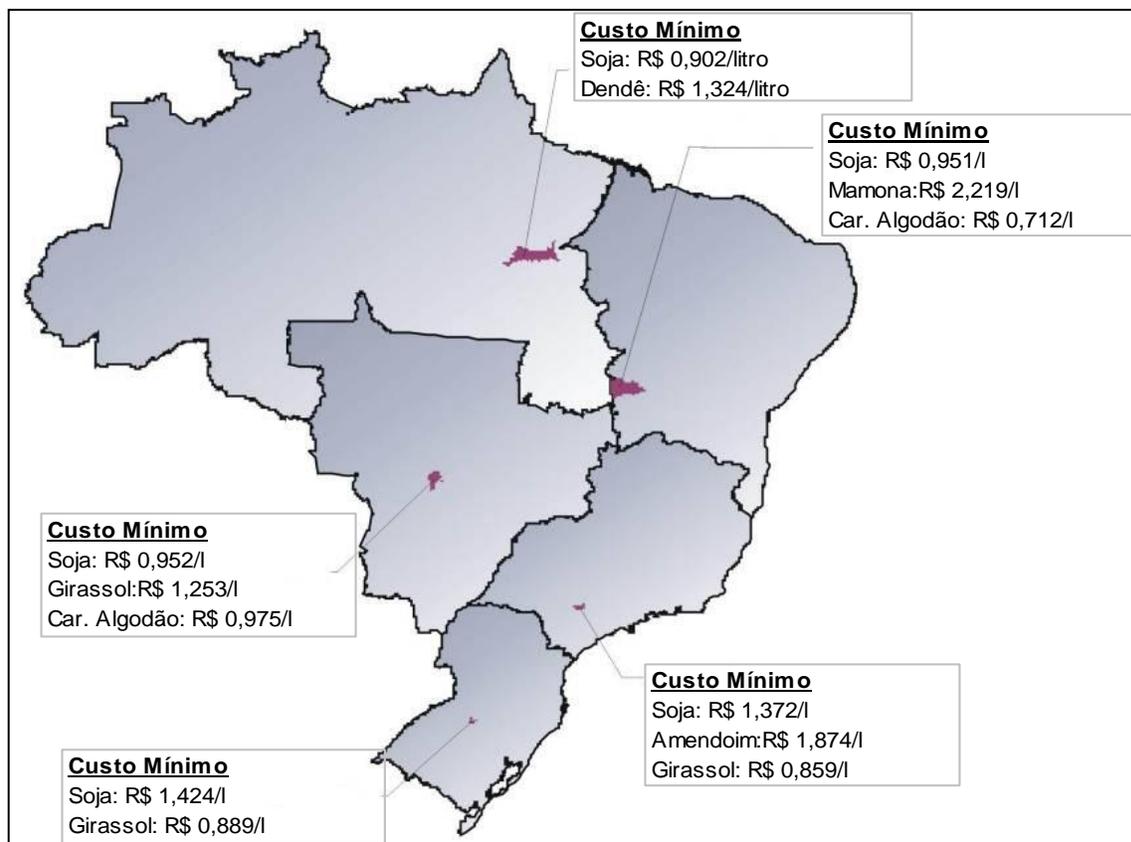
Atualmente no Brasil, a soja é a oleaginosa mais utilizada na produção do biodiesel, pois já tem uma infra-estrutura de plantações em grande escala.

O boletim mensal do Ministério de Minas e Energia apresenta a influência do preço da matéria-prima no custo de produção do biodiesel, pois o óleo vegetal representa cerca de 80% do preço final do biodiesel no produtor, sem tributos. Em fevereiro de 2008, a cotação internacional do óleo de soja foi de aproximadamente de R\$ 1,95 / litro (07/02/2008), conseqüentemente, acarretaria um preço final do biodiesel no produtor, sem tributos, na ordem de R\$ 2,44 / litro.

Considerando, o preço médio de R\$ 2,186/ litro, incluindo os tributos federais e custos de transporte na aquisição pela PETROBRAS e REFAP no leilão de dezembro de 2007, é possível verificar a impossibilidade de cobrir os custos de produção com o preço final do produto.

Com base nos resultados obtidos no estudo realizado pelo CEPEA (2009), em parceria com a Dedini Indústria de Base, responsável pela maior parte das usinas de biodiesel em construção no País efetuou-se a simulação dos custos da matéria-prima do biodiesel nesse processo, conforme figura abaixo:

**Figura 8: Custos mínimos para a produção de biodiesel por matéria-prima x região**



Fonte: Dados da Pesquisa. CEPEA e Dendini (2006).

**Nota: 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 - **valor final na usina (PVU)/ SEM IMPOSTOS.**

**Nota:** Os valores acima derivam de cálculos que consideraram:

\* custo agrícola com arrendamento;

\* venda do álcool hidratado - portanto, sem coluna desidratadora.

Nesse estudo, a análise dos custos de produção do biodiesel deixou clara a grande importância dos “subprodutos” na contabilidade final da indústria integrada de biodiesel. Na maioria dos casos, o farelo/torta gerado na extração do óleo representou prejuízo à unidade, com a agravante de serem produzidos em grande quantidade. Já os

“subprodutos” do processo de elaboração do biodiesel propriamente são superavitários (glicerina e álcool hidratado), porém, gerados em quantidades relativamente pequenas.

Segundo Dias (2007), ao analisar alguns textos apresentados no Seminário de Bioenergia do IEA/USP, fica evidente que a mamona apresenta os custos mais elevados e o dendê, os mais baixos. Macaúba e pinho manso, entre os de maiores rendimentos, canola e girassol ficaram em uma faixa intermediária. Muitas dessas alternativas não são usadas como alimento humano e ainda dependem de pesquisa e melhoramento para se encontrar a forma ideal de cultivo em larga escala. Com o petróleo entre US\$ 60 e US\$ 70 o barril, nem a palma de dendê é competitiva e mesmo assim estaríamos desviando do consumo humano o óleo vegetal reconhecido como de menor custo.

#### **5.4 Preços e Regulação Estatal**

No processo de industrialização brasileira, o monopólio do estado na indústria petrolífera foi importante e estratégico, tendo um papel de instrumento de concentração de poupança no estado.

Segundo Dias (2007), o preço relativo da gasolina em relação ao diesel foi determinado para gerar muito lucro no primeiro, capaz de pagar um subsídio cruzado suficiente para a prática de um baixo preço no diesel. Esse ágio representa cerca de 20% sobre o preço médio internacional da gasolina e o deságio sobre o preço do óleo diesel é de 20%. Assim os consumidores de gasolina pagam mais caro para o diesel custar menos. Isso se dá porque diesel entra na planilha de custo de toda a estrutura industrial e deveria ser mantido baixo para facilitar a industrialização por substituição sucessivas das importações.

O preço da gasolina foi mantido por décadas acima do mercado internacional e o diesel abaixo de sua cotação média.

Atualmente, o preço na bomba é dado por cerca de 10% a 20% de frete, de 30% a 40% de carga fiscal e no caso do diesel ocorreu uma transferência de 20% compensada parcialmente por um acréscimo semelhante no preço da gasolina.

Para a entrada do Biodiesel na matriz energética, teria de pagar o ônus do piso rebaixado aplicado ao diesel, o que justifica os subsídios implícitos no sistema de leilões de compra dos contratos de fornecimento.

Esse é o sistema de captura do biodiesel pelo monopólio de fato. Como importamos diesel para completar o volume necessário para o abastecimento interno, o custo da matéria-prima importada é a base para cálculo do custo de oportunidade. Assim, as transferências fiscais são efetuadas como ferramenta de compensação entre os consumidores que compram diesel e aqueles que se beneficiam mais com as despesas públicas e daqueles que detêm contratos de fornecimento dos leilões da ANP.

Se fosse dada a isenção tributária total para a comercialização do biodiesel, a transferência iria automaticamente, sem a intermediação de leilões, aquele produtor localizado mais distante das refinarias receberia também o valor do frete embutido no preço do diesel, acrescido de uma transferência proporcional que todo beneficiado diretamente pelas despesas pública já recebe (DIAS, 2007).

Assim o biodiesel se insere no mercado brasileiro de certa forma prejudicado, pois ao entrar na matriz de custo do óleo diesel de petróleo, que está inserido no monopólio da PETROBRAS, acaba tendo seu preço mantido abaixo do mercado internacional pelo sistema de subsídios cruzados.

Os leilões acabam sendo uma maneira de limitar a entrada num mercado monopolizado, racionando uma parte do subsídio e da transferência da renda monopolística embutida na remuneração de toda a matriz de combustíveis nacional.

Segundo Dias (2007) a captura do programa dentro do monopólio de fato leva à concentração regional do programa induzindo a criação de estratégias de parceria para ganhar leilões ao invés de estimular parcerias de risco no desenvolvimento de tecnologias em busca de processos produtivos competitivos, necessitando um novo aparato regulatório.

Empresas produtoras de biodiesel divergem sobre a decisão do governo em estender por mais um ano a permanência da Petrobras como centralizadora das compras do combustível no País, adiando a existência de um mercado livre para o setor (BIODIESELBR, 2009).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No atual contexto mundial, onde as pressões sociais acerca do modo de produção com base em combustíveis fósseis e altamente poluentes juntamente com as estimativas para o esgotamento das reservas de petróleo no mundo, levam a humanidade a buscar novas possibilidades de suprimento de energia. As possibilidades do uso de fontes renováveis são parâmetros importantes para o planejamento energético. Tal planejamento deve atender às crescentes necessidades da população.

O Biodiesel é capaz de substituir gradualmente o óleo diesel derivado de petróleo, porém sem acarretar em danos ambientais com liberação de óxidos de enxofre na atmosfera. Além disso, na expansão de lavouras voltadas para fins de produção desse combustível, a biomassa vegetal é aumentada, portando amplia a capacidade de realização de fotossíntese, gerando um ganho ambiental. Isso ainda podendo gerar créditos de carbono.

Nesse contexto, ressurgiu em 2005 a proposta do Governo Brasileiro de promover, em escala nacional a produção do Biodiesel. Na formulação de um Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, onde estipulou metas de inserção deste produto na matriz energética nacional. Além das metas, foram articuladas uma série de medidas, para utilizar esse programa como uma ferramenta de desenvolvimento econômico e social que englobariam desde medidas como o Selo Social, incentivando a agricultura familiar e políticas de créditos e financiamentos.

O Brasil é um grande produtor de produtos agrícolas devido a características naturais que outros países não dispõem ou dispõem em menor grau. Essas características tendem a tornar eficiente uma produção nacional e isso pode ser utilizado pelo governo para um aumento no desenvolvimento social e econômico de áreas que hoje são carentes de empregos e investimento.

Atualmente o Brasil explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo. O potencial é de cerca de 150 milhões de hectares, sendo 90 milhões referentes à novas fronteiras, e outros 60

referentes a terras de pastagens que podem ser convertidas em exploração agrícola a curto prazo.

O complexo oleaginoso e o setor de álcool combustível tem uma relação de dependência onde se faz necessário o aumento na produção de álcool, pois a produção de biodiesel consome álcool etílico, através da transesterificação por rota etílica, ocasionando um efeito de aumento de demanda pelo produto. Conseqüentemente, o projeto de biodiesel estimula também o desenvolvimento do setor produtor de Etanol, gerando novos investimentos, emprego e renda.

Com todas essas vantagens o Brasil tem tecnologia para produzir um combustível 100% originado de fontes renováveis e com isso pode se tornar a maior nação produtora deste combustível.

Para cumprir as metas estabelecidas no Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, utilizando insumos produzidos pela agricultura familiar, foi necessário criar mecanismos para que os produtores rurais pudessem produzir com a certeza que teriam uma demanda garantida para sua produção. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, responsável por regular e fiscalizar as atividades relativas à produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e da mistura óleo diesel-biodiesel começou a realizar leilões, onde refinarias e distribuidoras compram o biodiesel para misturar ao diesel derivado de petróleo.

A função principal dos Leilões do Biodiesel é gerar mercado, de modo que as refinarias e distribuidoras possam compor as misturas determinadas por lei.

Antes disso os produtores temiam que os distribuidores e postos não adquirissem a mistura. Assim o biodiesel produzido em menor escala teria um preço mais alto, reduzindo em tese a incerteza no período que a adição no diesel convencional era voluntária.

Para o governo federal esses leilões são importantes, pois garantem remuneração necessária para produzir o biodiesel necessário para o cumprimento das metas estabelecidas mesmo que essa margem de retorno seja restrita.

No caso da venda do biodiesel por parte dos produtores (Usinas) diretamente aos distribuidores, sem a necessidade de passar pelas refinarias da PETROBRAS para a mistura, as diversas usinas e produtores de biodiesel poderiam comercializar o

produto regionalmente direto ao distribuidor. Com isso o biodiesel ganharia competitividade frente ao óleo diesel de petróleo, uma vez que, retirando o biodiesel do monopólio de combustíveis da PETROBRAS abre-se a possibilidade de comercialização do biodiesel puro. Dessa forma, o biodiesel teria condições de competir em um mercado periférico, longe das refinarias, onde o preço do diesel já é mais caro pelos custos de transporte.

Nessa hipótese o produtor teria uma remuneração maior, pois não teria custos significativos de frete. Esse ganho excedente por parte dos produtores pode representar incentivos para investimento na melhoria de processos e para aumento de produção permitindo ganhos de eficiência na produção. Assim os produtores não dependeriam da ANP para a determinação da quantidade de biodiesel ofertado no mercado, visto que nos leilões a quantidade ofertada é maior que a arrematada.

Aliado a isso, o governo deveria reduzir ao máximo os tributos para compensar os subsídios cruzados entre a gasolina e diesel para que o biodiesel possa competir de forma mais justa.

A tendência de escassez das fontes de petróleo devido ao crescimento do consumo ser maior que o crescimento das reservas conduz o preço do petróleo para cima. Com isso no longo prazo o Biodiesel livremente comercializado poderá competir naturalmente com o óleo diesel convencional.

## REFERÊNCIAS

ANP - Agência Nacional do Petróleo. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 30 de Setembro 2009.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução ANP nº 45, de 11.12.2007 - dou 12.12.2007.**

BEN 2007 - Balanço Energético Nacional. Ministério de Minas e Energia. Governo Federal do Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 24 Setembro 2009.

BILAS, Richard A. **Teoria Microeconômica: uma análise gráfica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense – Universitária, 1980.

BIODIESELBR. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em: 20 Maio 2009.

BRASIL. Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011. Brasília, 2005.

CEPEA. Centro de estudos avançados em economia aplicada. **Quanto custa produzir biodiesel?** Piracicaba, SP, 2006. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao>>. Acesso em: 15 Setembro 2009.

DIAS, Guilherme Leite da Silva. Um desafio novo: o biodiesel. **Estudos Avançados**, vol.21, n.59, 2007.

DORNELLES, Ricardo. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**. Departamento de Combustíveis Renováveis. Rio de Janeiro, 2006.

EIA. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, Official Energy Statistics from the U. S. Government. **Annual Energy Review (AER)** 2008. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/emeu/aer/resource.html>> Última atualização em 26 Junho 2009

GENOVESE, Alex Leão; UDAETA, Miguel E. Morales; GALVÃO, Luiz C. Ribeiro. Aspectos energéticos da biomassa como recurso no Brasil e no mundo. **Encontro de energia no meio rural**, Campinas, 6, 2006.

GÓES, Paulo Sérgio de Assis. **O papel da Petrobras na produção de Biodiesel : perspectivas de produção e distribuição do biodiesel de mamona** - Departamento de energia ambiental – Univesidade da Bahia – Salvador, 2006.

LABINI, Paolo Sylos. **Oligopólio e progresso técnico**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1980

MANSFIELD, Edwin; YOHE, Gary. **Microeconomia: teoria e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, Paolla Carminatti. **Quitosana como catalizador na transesterificação do óleo de soja para a produção de biodiesel**. Universidade de Brasília. Instituto de Química, Pós-Graduação em Química. DF, 2008.

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

PETROBRAS, **Biocombustíveis: Cinquenta perguntas e respostas sobre esse novo mercado**. Rio e Janeiro, 2007.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.

PLÁ, J. A. Perspectivas do biodiesel no Brasil. Indicadores Econômicos. **FEE**, Porto Alegre, v.30, n.2, p.179 – 190, Setembro. 2002.

PORTAL DO BIODIESEL, Governo Federal. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/programa.html>>, Acesso em: 14 Junho 2009.

POSSAS, Mário Luiz. **Estruturas de mercado em oligopólios**. São Paulo: Hucitec, 1985.

RAMOS, Luiz Pereira; KUCEK, Karla Thomas; DOMINGOS, Anderson Kurunczi; WILHELM, Helena Maria. Biodiesel. Um projeto de sustentabilidade econômica e sócio-ambiental para o Brasil. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, 31. ed. 2003.

RATHMANN, Régis; BENEDETTI, Omar; PLÁ, Juan Algorta; PADULA, Antônio Domingos. **Biodiesel: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?** Porto Alegre, 2005.

SEBRAE. **Biodiesel**. Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha\\_sebrae.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha_sebrae.pdf)>. Acesso em: 15 Novembro 2009.

SIMÕES, Janaína. Para Ministério da Agricultura, “biodiesel é mais estratégico do que etanol”, por causa do consumo interno. **Inovação UNICAMP**, Campinas, SP, 2006..

SOUSA, Marcelo Fernandes Nogueira. **Transformações no setor supermercadista e reflexo nos preços da cesta básica na Grande Porto Alegre**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Faculdade de Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

