



SIMPLÍCIO FRANCISCO VALENTE MENEZES

## **O Brasil e as Perspectivas de Mercado Internacional no Etanol**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do curso de bacharelado em Relações Internacionais do Centro Universitário de Brasília – UNICEUB.

Professor orientador: Marcelo Gonçalves do Valle.

Brasília – DF  
2008

SIMPLÍCIO FRANCISCO VALENTE MENEZES

## **O Brasil e as Perspectivas de Mercado Internacional no Etanol**

Banca Examinadora:

---

Prof. Marcelo Gonçalves do Valle  
(Orientador)

---

Prof. Alaor Silvio Cardoso  
(Membro)

---

Prof. Carlito Roberto Zanetti  
(Membro)

Brasília – DF  
2008

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Antônio e Elsa, por sua constante ajuda e motivação para superar toda e qualquer situação.

Obrigado Rafaela pelo amor, paciência e incondicional apoio.

Agradeço ao professor Marcelo que sempre esteve disposto a ouvir-me e orientar-me neste trabalho.

Também agradeço a todos os meus amigos, que agüentaram minhas queixas sobre as frustrações com a monografia, em especial a Daianna, que me ajudou a coletar o material para a pesquisa.

## **Resumo**

MENEZES, Simplício Francisco, *O Brasil e as Perspectivas de Mercado Internacional no Etanol*, Brasília, Relações Internacionais, Centro Universitário de Brasília, 2008. 68 pg. Monografia (Graduação).

O objetivo desta monografia é visualizar as possibilidades do Brasil no emergente mercado de energias renováveis, com a comercialização do etanol. Muitos países têm iniciativas para misturar etanol à gasolina, a fim de reduzir emissões de dióxido de carbono, diminuir a dependência com relação ao petróleo e incentivar a agroindústria local. O Brasil tem tradição e grande potencial na produção de biomassa, sendo notável sua experiência na produção de etanol. A agroindústria canavieira no Brasil alcançou resultados expressivos nos últimos 30 anos, mas é ainda necessário avançar para assegurar um papel importante no comércio internacional de etanol. Apesar da elevada competitividade da indústria brasileira, uma maior participação no mercado internacional dependerá da superação de barreiras, tanto internas, principalmente as questões de logística e comunicação entre produtores, quanto internacionais, em especial o cumprimento de padrões de produção.

Palavras-chave: etanol; Proálcool; energia renovável, cana-de-açúcar.

## **Abstract**

MENEZES, Simplício Francisco, *Brazil and the International Market Perceptions for Ethanol*, Brasília, International Relations, Centro Universitário de Brasília, 2008. 68 pg. Monografia (Graduação).

The objective of this research paper is to show an overview of the Brazilian possibilities in the emerging market of renewable energies through the commercialization of ethanol. Many countries have incentives to mix ethanol with gasoline in order to reduce carbon dioxide emissions, lower their dependency on gasoline and incentive their local agro-industry. Brazil has great tradition and potential in producing biomasses, especially considering their experience in producing ethanol. The cane agro-industry in Brazil has reached expressive results in the last 30 years but this is still much to do in order to assure its important role in the international ethanol commerce. Despite the elevated competition of the Brazilian industries, more participation in the international market will depend on overcoming barriers, internal, mainly in regards to logistic problems and communication between producers, and internationally, mainly regarding the fulfillment of international standards of production.

Keywords: ethanol; Proálcool; renewable energies, sugar cane.

## **Sumário**

|  |    |
|--|----|
| <b>Introdução</b> .....  | 1  |
| <b>Capítulo 1 – O Papel da Agroindústria sucroalcooleira no Brasil</b> ..... | 3  |
| 1.1 - A Dinâmica do Setor Sucroalcooleiro.....                               | 3  |
| 1.2 - A Desregulamentação do Setor.....                                      | 11 |
| 1.3 - O Proálcool.....   | 13 |
| <b>Capítulo 2 - O Novo Mundo de Energias Alternativas</b> .....              | 22 |
| 2.1 - O Mundo sob o domínio da OPEP.....                                     | 22 |
| 2.2 - A Crise Energética Mundial.....  | 25 |
| 2.3 - Alternativas para Energia.....   | 30 |
| <b>Capítulo 3 - Mercados para o Etanol</b> .....                             | 39 |
| 3.1 - Competitividade do Etanol Brasileiro.....                              | 39 |
| 3.2 - Mercados Potencias para o Etanol.....                                  | 43 |
| 3.3 - Políticas para o Desenvolvimento do Setor.....                         | 48 |
| <b>Conclusões</b> .....  | 56 |
| <b>Referências Bibliográficas</b> .....                                      | 59 |
| <b>Anexo: O Protocolo que Kyoto e o Brasil</b> .....                         | 65 |

## Lista de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1.1: Evolução da Produção Brasileira de Açúcar e Álcool.....                       | 5  |
| Quadro 1.2: Vendas de Flex Fuel no Brasil de 2002 a 2007.....                             | 8  |
| Quadro 1.3: Produção de Etanol no Brasil de 1934 a 1980.....                              | 16 |
| Quadro 1.4: Vendas de Automóveis e Veículos Comerciais Leves no Brasil de 1975 a 2004.... | 18 |
| Quadro 2.1: Projeção do Pico de Hubbert.....  | 25 |
| Quadro 2.2: Matriz Energética Brasileira.....   | 28 |
| Quadro 2.3: Principais Países Produtores de Álcool em 2005.....                           | 35 |
| Quadro 2.4: Relação Estoque Consumo Mundial de Milho.....                                 | 37 |
| Quadro 3.1: Custos de Produção de Etanol em 2005.....                                     | 42 |
| Quadro 3.2: Novos Dutos para escoar a Produção no Brasil.....                             | 53 |

## **Lista de Siglas**

ABDI - Agencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial

Anfavea - Associação Nacional dos Fabricante de Veículos Automotores

ANP - Agência Nacional do Petróleo

BID - Banco Internacional de Desenvolvimento

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CBios - Complexo Bioenergético

CNA - Comissão Nacional de Comércio Exterior da Confederação da Agricultura e Pecuária

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

FBDS - Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável

FGV - Fundação Getulio Vargas

IAA - Instituto do Açúcar e do Alcool

Ícone - Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NIPE - Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético

OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PIB - Produto Interno Bruto

Proálcool - Programa Nacional do Alcool

SECEX - Secretaria de Comércio Exterior

UNICA - União das Indústrias de Cana-de-açúcar

USDA - United States Department of Agriculture



## Introdução

A demanda mundial por etanol combustível vem se expandindo de uma forma notável, e esse crescimento deverá aumentar ainda mais em um futuro próximo. Isto por conta da combinação de preços altos do petróleo e os impactos ambientais associado ao uso do produto, em função principalmente da vigência do Protocolo de Quioto. O comportamento de alguns países, principalmente os mais desenvolvidos, que consomem grandes quantidades de combustíveis automotivos, tem gerado um súbito aumento nas quantidades demandadas de etanol. O que vem suscitando a procura por novas formas de atender às necessidades energéticas e de reduzir a dependência em relação aos derivados de petróleo, alterando assim a matriz energética global.

Este trabalho tem como objetivo avaliar as perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol. Especificamente, pretende-se: (i) analisar o setor, seu passado e futuro, partindo da visão do álcool atualmente, a história do Proálcool e a herança do programa para o agroindústria; (ii) identificar quais as alternativas sendo desenvolvidas para o uso da gasolina, analisando a dependência dos países no produto e as metas estabelecidas pelo Protocolo de Kyoto para a redução de gases poluentes; e (iii) analisar a competitividade do etanol no Brasil, a partir da produção em outros países utilizando materiais diferentes para obter o etanol, e as iniciativas sendo desenvolvidas para a expansão do setor de forma sustentável.

A análise da sustentabilidade da produção de etanol justifica-se pelo fato de que uma das principais razões para o desenvolvimento de um mercado internacional de etanol, senão a principal razão, é o aumento de formas sustentáveis em todo o ciclo de vida dos combustíveis automotivos. Não seria justificável, por exemplo, a redução das emissões dos gases precursores do efeito estufa à custa do aumento da poluição atmosférica, com impactos locais ou regionais.

Para um melhor entendimento do trabalho, deve-se primeiramente compreender o conceito de biocombustível, que neste caso será entendido como sendo material biológico que, quando em combustão, possui a capacidade de gerar energia suficiente para a realização de trabalhos. A energia necessária para sua queima deve ser inferior àquela a ser gerada, e as conseqüências para o meio-ambiente devem ser as menos nocivas possíveis.

No Brasil, o álcool proveniente da cana-de-açúcar tem sido o biocombustível número 1 na política governamental de incentivo a energias alternativas ao petróleo. O álcool, ou etanol, pode ser classificado em dois tipos distintos, dependendo do seu uso, o álcool anidro e o álcool hidratado. O álcool anidro é destinado a utilização em conjunto com a gasolina, em uma proporção pré-estabelecida no intuito de reduzir o custo final do produto ao consumidor. Já o álcool hidratado é destinado ao uso direto no automóvel, não sendo necessária misturá-lo com a gasolina. O álcool, ou etanol, é considerado um carburante, pois é uma substância química que contém, potencialmente, uma grande capacidade de gerar energia. Sua combustão permite obter energia mecânica suficiente para pôr em movimento qualquer tipo de automóvel.

Para uma melhor compreensão do tema o trabalho foi organizado em três capítulos:

O Capítulo 1 apresenta uma visão da produção de etanol no Brasil, destacando o Programa Nacional do Álcool e o desenvolvimento do setor nos últimos 30 anos, bem como a caracterização atual deste setor.

O Capítulo 2 mostra a forte dependência do mundo à OPEP é em seguida, analisa a crise mundial energética conforme a evolução do consumo de etanol e a diminuição da quantidade produzida. Ainda neste capítulo apresentam-se as emergentes alternativas para o petróleo e a possibilidade do etanol se consolidar como uma delas.

No Capítulo 3 é discutida a competitividade do etanol de cana-de-açúcar comparado aos outros métodos de produção, o crescimento do mercado internacional e as barreiras que este apresenta. Em seguida são analisadas políticas em desenvolvimento para proporcionar uma maior eficiência ao etanol e seu consumo interno e internacional.

Ao desenvolver a monografia foi constatado que, apesar da crescente importância do etanol como combustível e a economia proporcionada ao ser adicionado à gasolina, existem novas possibilidades de fabricação de combustíveis que estão rapidamente se desenvolvendo e ganhando espaço no mundo dos combustíveis. O etanol ainda tem vantagens pois já é utilizado a algum tempo e não requer grandes mudanças no atual motor utilizado para queimar a gasolina, porém existe uma necessidade e continuar o investimento em tecnologias para o setor para que este possa se manter como uma alternativa.

## Capítulo 1

### O Papel da Agroindústria sucroalcooleira no Brasil

Este capítulo expõe uma visão geral do setor sucroalcooleiro no Brasil, enfocando dados sobre o volume de etanol produzido no país, sua utilização, nas formas anidra e hidratada, assim como os antecedentes que levaram à evolução do combustível para o consumo interno. O capítulo está dividido em três seções, sendo que a primeira analisa o setor, suas projeções e tendências recentes, a segunda dá destaque ao processo de desregulamentação do setor, após a retirada do Estado como regulador; e a terceira seção aborda especificamente o Programa Nacional do Álcool, seus benefícios, a herança por ele deixada, bem como sua importância atual.

#### 1.1 - A Dinâmica do Setor Sucroalcooleiro

O Brasil é mundialmente reconhecido como o maior produtor de cana-de-açúcar. A cada três plantas existentes no mundo, uma está no Brasil, e por conta deste grande volume e da necessidade de encontrar meios alternativos de fonte de energia, a cana vem sendo trabalhada a muito tempo para servir como uma forma de controlar a demanda por petróleo e seus derivados no Brasil<sup>1</sup>. A cana foi inicialmente trazida para cultivo no Brasil com a finalidade de se obter açúcar para consumo e exportação. Durante décadas as usinas trabalhavam exclusivamente na produção de açúcar, aumentando-a ou diminuindo-a em função da demanda internacional pelo produto.

Há pouco mais de 30 anos essa realidade começou a mudar. A iniciativa do governo de adicionar álcool na gasolina, o álcool anidro, surtiu um efeito positivo para a utilização da cana. As usinas, que antes produziam açúcar conforme a demanda internacional, ganharam incentivos do governo para a produção do etanol destinado à mistura no combustível, ou seja, a cana que não estivesse sendo usada para a exportação de açúcar podia agora ser utilizada dentro do país na produção de etanol, o governo garantia o mercado para o álcool anidro por meio de uma lei que obrigava a mistura de álcool na gasolina a uma proporção que se iniciou em 14% e foi gradualmente sendo

---

<sup>1</sup> NUCCI, João Paulo em seu artigo *O Combustível que Pode Mudar o Mundo*, da revista PIB ano I Número 2 Dez 07 / Jan 08

aumentada seguindo as necessidades do setor e do governo, possibilitando uma nova alternativa para os donos das plantações.

A flexibilidade do sistema ainda existe e é vista como uma importante característica do setor sucroalcooleiro pelos produtores, pois possibilita o redirecionamento das atividades frente ao mercado. De lá pra cá, muita coisa foi feita, e a tecnologia para a utilização do etanol evoluiu consideravelmente. O Brasil, por ser o pioneiro em seu manuseio como fonte de energia, e pela criação de motores flexíveis que utilizam tanto gasolina quanto etanol, é visto como um exemplo a ser seguido na área de fontes limpas, e poderá transformar-se em uma potência mundial nessa área, em poucos anos<sup>2</sup>.

Na atualidade o Brasil tem a capacidade de produzir cerca de 18 bilhões de litros de etanol por ano, e a participação das exportações corresponde a cerca de 22% desse total<sup>3</sup>, uma quantia considerável frente ao volume produzido, volume este que, segundo o ministro da Agricultura, Reinhold Stephanes, será triplicada nos próximos dez anos para a safra de 2017/2018<sup>4</sup>. As principais regiões produtoras do país são a Centro-Sul e a Norte-Nordeste, o que permite o abastecimento o ano todo, pois o período de safra entra as regiões são diferentes, no Centro-Sul é de maio a dezembro e no Norte-Nordeste é de setembro a março. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) a estimativa de produção de cana-de-açúcar da safra de 2007/2008 é de 527,98 milhões de toneladas e, desse total, 87% são produzidos na região Centro-Sul do país e 12,57% nas regiões Norte e Nordeste<sup>5</sup>. Conforme exposto no quadro 1.1 a produção de etanol no Brasil vem tendo um aumento gradual, subindo de 14,7 bilhões de litros na safra de 2003/2004 para 17,7 bilhões de litros de 2006/2007.

---

<sup>2</sup> LOBREGATTE, Priscila em seu artigo *Brasil, Potência do Biocombustível* originalmente publicada na versão eletrônica do jornal A Classe no dia 10 de agosto de 2007, acessado pelo site:

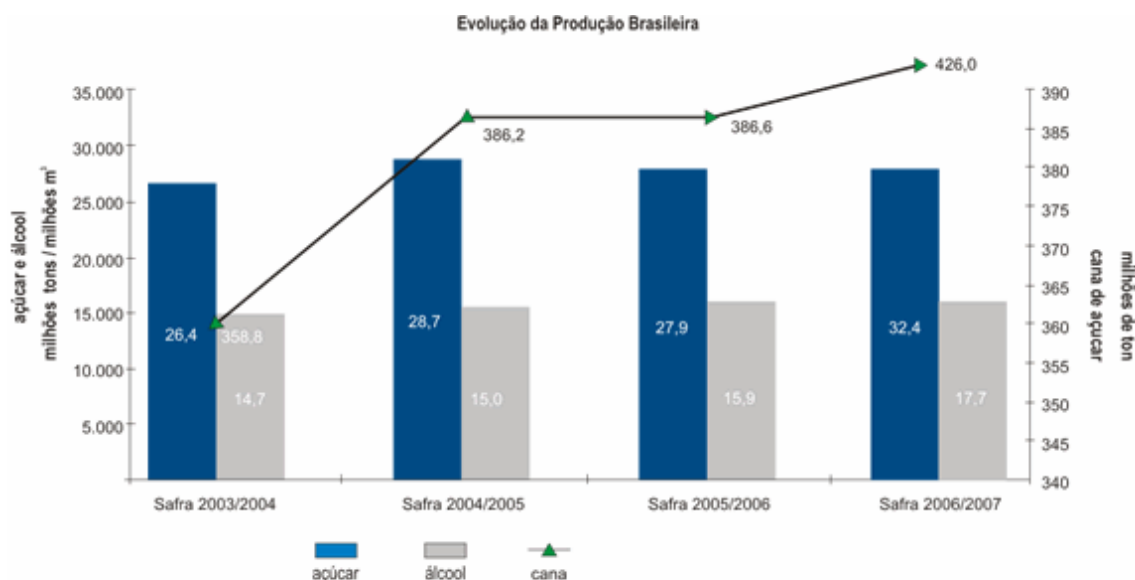
<http://blogdolatinha.blogspot.com/2007/08/brasil-potencia-do-biocombustivel.html>

<sup>3</sup> Dos 16 bilhões de litros que o Brasil produziu em 2007 3,8 bilhões foram destinados à exportação (revista biocombustíveis, setembro 2007)

<sup>4</sup> Em reportagem para a Agencia Brasil no dia 09/01/2008, acessado pelo site:

<http://www.rollemborg.com.br/mudancas-climaticas/producao-de-etanol-triplicara-em-dez-anos-ag-brasil/>

<sup>5</sup> CONAB *Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar Safra 2007/2008*, terceiro levantamento, novembro/2007 Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília, 2007.



Quadro 1.1 - Evolução da Produção Brasileira de Açúcar e Álcool  
Fonte: LMC Internacional

A produção de açúcar tem-se mantido com uma média de 27 milhões de toneladas por safra, tendo um avanço em 2006/2007, quando subiu para 32,4 milhões. A produção de cana deu um salto significativo da safra de 2003/2004 para 2004/2005, por causa da nova demanda por álcool hidratado para automóveis vinda dos veículos flexíveis que entraram no mercado em 2003, aumentando de 358,8 milhões de toneladas para 386,2 milhões e continuando sua subida na safra de 2006/2007.

A exportação desse 3,8 bilhões de litros rende para o Brasil atualmente mais de US\$ 6 bilhões por ano, mas estima-se que em 2015 os Estados Unidos entrem para a lista de compradores de etanol<sup>6</sup>, por conta de da lei de energia do país, o que aumentaria o volume das exportações do Brasil de uma forma considerável, possibilitando uma melhor utilização do potencial do Brasil no setor em conjunto com o escoamento preferencial do etanol para o mercado externo. A lei de energia dos EUA, que foi assinada em dezembro de 2007, poderá criar uma oportunidade para o combustível brasileiro, pois estipula um teto para a produção de etanol à base de milho, assim como metas para o uso de outros tipos de matérias-primas para o etanol, até 2015. Certamente vários desafios se apresentarão e muitas mudanças no setor terão que entrar em vigor. Porém já pode-se perceber o enorme potencial do Brasil, que poderá tornar-se o líder mundial em fontes de energia renováveis e limpas.

<sup>6</sup> NUCCI, João Paulo em seu artigo *O Combustível que Pode Mudar o Mundo*, da revista PIB ano I Número 2 Dez 07 / Jan 08

Tudo isso será de pouca utilidade, no entanto, se o Brasil não apresentar a tecnologia necessária para gerar os litros de etanol que pretende exportar, atualmente o país lidera o setor e investe em políticas e tecnologias para aprimorar o mesmo e manter a tendência de crescimento<sup>7</sup>. Essa tendência precisa ser mantida para que o Brasil consiga permanecer na liderança do mercado, pois o mundo está rapidamente se aproximando do Brasil e sem investimentos para se manter um passo a frente de todos na área, o país pode não conseguir manter a sua liderança<sup>8</sup>. Por enquanto as usinas do país são as mais modernas e bem equipadas no mundo e, de fato, o Brasil tem concorrência na indústria sucroalcooleira global, tendo como principal competidor os Estados Unidos. Juntos, os dois países controlam 75% da produção mundial de etanol, segundo o Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Ícone)<sup>9</sup>, mas até o momento o Brasil lidera o setor. Em todo o país, segundo a Conab, existem cerca de 338 usinas de açúcar e destilarias de álcool e existem planos para aumentar esse número até 2012, criando-se 86 plantas industriais de etanol, resultado de um investimento de US\$ 17 bilhões. Os planos para as usinas brasileiras vão muito mais além disso, pois a Petrobrás pretende melhorar o nível das usinas para multiplicar a produção. Segundo o diretor de abastecimento da Petrobrás, Paulo Roberto Costa, a estatal está em contato com a empresa japonesa Mitsui para construção de um novo tipo de usina batizada de Complexo Bioenergético, ou CBios<sup>10</sup>:

“São usinas que vão produzir somente etanol, não havendo possibilidade de produção de açúcar. Vão ter geração de energia elétrica própria e com capacidade extra de fornecer energia elétrica para a rede, usando a totalidade do bagaço de cana, na chamada co-geração de energia, a bioeletricidade.”

---

<sup>7</sup> Roberto Rodrigues em entrevista para o Diário do Comércio e Indústria, do dia 23 de junho de 2007 acessado no site:

[http://www.jornalomercado.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2806&Itemid=74](http://www.jornalomercado.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=2806&Itemid=74)

<sup>8</sup> Alan MacDiarmid, no artigo *Brasil tem Vantagem Tecnológica em Etanol, mas está em vias de perdê-la* Revista Inovação do dia 21 de novembro de 2005.

<sup>9</sup> O Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (ICONE) foi criado em 10 de março de 2003 em resposta à necessidade de prover ao governo e ao setor privado estudos e pesquisas aplicadas em temas de comércio e política comercial, relacionados principalmente à área da agricultura e do agronegócio. Entre as principais pesquisas que o ICONE tem desenvolvido, incluem-se as relacionadas com as negociações agrícolas da Rodada de Doha da Organização Mundial do Comércio (OMC). O Instituto trabalha com uma equipe multidisciplinar com formação teórica em política comercial agrícola, em todos os seus aspectos econômicos, jurídicos e políticos, e domina a linguagem técnica utilizada nas negociações comerciais, o que garante qualidade e precisão aos estudos e simulações realizados. Ao mesmo tempo, o ICONE detém um conhecimento profundo da realidade da agricultura e das políticas agrícolas no País e no exterior. O Instituto, portanto, é capaz de produzir para o governo estudos detalhados sobre o impacto para o agronegócio das diferentes proteções e subsídios que afetam o comércio agrícola e, paralelamente, consegue traduzir para o setor privado, em termos práticos, as demandas, o jargão e os resultados das negociações internacionais.

<sup>10</sup> Em entrevista para a revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

Este novo tipo de usina vai ser extremamente benéfico para a matriz energética, pois elas poderão gerar energia para servir a área onde estarão situadas, e vão ser autônomas, gerando sua própria energia do bagaço, dedicadas exclusivamente ao etanol, o que significa que não haverá a co-produção de açúcar caso o preço deste esteja em alta no mercado internacional. Usinas deste tipo estarão mais bem preparadas para acompanhar a demanda por etanol pois, desvinculando-se do açúcar, elas passam a ter a oportunidade de criar planos de longo prazo para os seus produtos, ao invés de terem de redirecionar a produção toda vez que houver mudanças no mercado.

É verdade que hoje as usinas brasileiras estão passando por um processo inédito, ou seja, estão exportando tecnologia. Isso significa que os países estão mostrando a forma como há anos manuseia a cana para a produção de etanol, e demonstrando as melhorias proporcionadas pela frota de automóveis funcionando com os motores flexíveis, diminuindo assim a dependência do país em relação ao petróleo e a poluição provocada pelo uso excessivo da gasolina. Os motores bicompostíveis foram inicialmente produzidos e testados aqui no Brasil em 2003, e depois de seu sucesso e aceitação nacional e internacional, acabaram sendo também exportados. Grandes montadoras, como a General Motors, já estão repassando a tecnologia para outras empresas, garantindo novos faturamentos com a tecnologia. A empresa faturou em 2006 US\$ 200 milhões com a venda de serviços para fora do Brasil<sup>11</sup>, mostrando que a utilização do etanol está começando a expandir-se, definitivamente, muito além das fronteiras do território nacional.

A expansão do setor para o exterior ainda está em um nível bem reduzido, cabendo ao consumo interno o papel de principal causa do aumento da produção do etanol, algo realmente raro no Brasil. Todos os momentos anteriores, a começar pelo ciclo do pau-brasil, no começo do século XVI, passando pelo açúcar da era colonial, ouro, diamantes, látex e o café do século passado, foram regidos estritamente por interesses exógenos. Quando mudava a preferência externa, desabava instantaneamente o substrato produtivo local<sup>12</sup>. Segundo a pesquisa da CONAB<sup>13</sup>, percebe-se que das 468

---

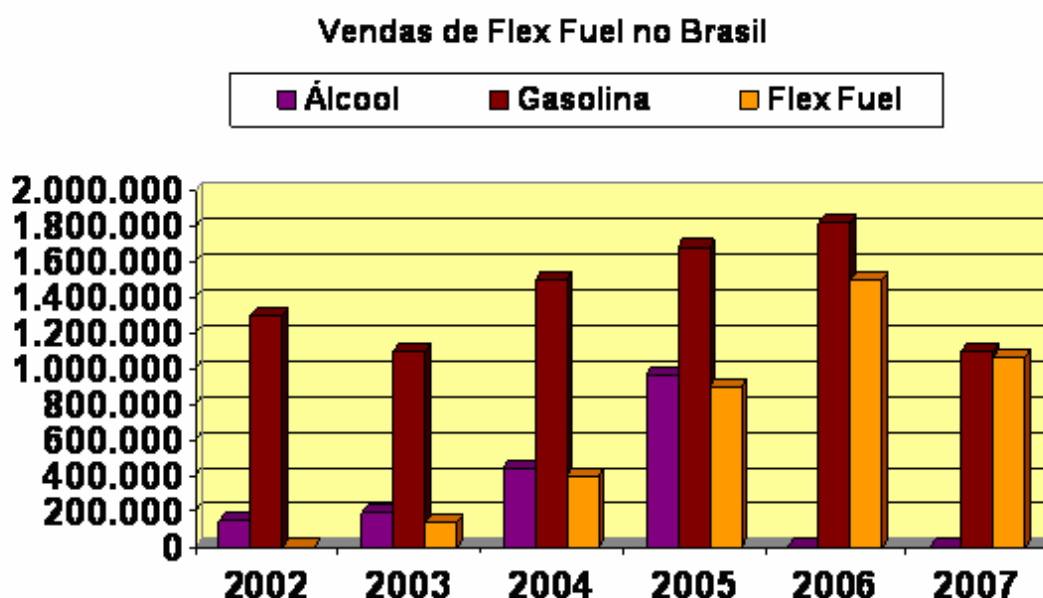
<sup>11</sup> MENDES, Armando em seu artigo *O Atraso da Vanguarda*, da revista PIB ano I Número 2 Dez 07 / Jan 08

<sup>12</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

<sup>13</sup> SCHUCH, Heitor *Relatório da Subcomissão Da Cana-De-Açúcar, Do Álcool E Do Etanol* Porto Alegre, 03 de agosto 2007 disponível pelo site:

milhões de toneladas de cana-de-açúcar, que estão sendo esmagadas pela indústria sucroalcooleira, 49,4% das 231,5 milhões de toneladas são fabricação de açúcar e 50,5% aproximadamente 236 milhões de toneladas são para fabricação de álcool. A expansão do mercado local de etanol tem o potencial para mudar a estrutura das indústrias açucareiras, para que estas priorizam a produção do combustível sobre a do açúcar<sup>14</sup>, hoje, a porcentagem ainda é quase igual e a produção do açúcar é muito variada conforme os preços internacionais.

Dos 17,7 bilhões de litros que o Brasil produziu em 2007, conforme o Quadro 1.1, 3,8 bilhões foram destinados à exportação. A importância do álcool para o mercado interno brasileiro, impulsionado pelas vendas de veículos com os motores flexíveis, é o principal consumidor de etanol, o que sustenta a produção de etanol no Brasil, que cresceu de 3,7 bilhões de litros em 1987 para 17,7 bilhões em 2007<sup>15</sup>. Pode-se acompanhar no Quadro 1.2 o aumento na produção de veículos bicomcombustível no Brasil, iniciando sua trajetória em 2003 e ganhando seu espaço aposentando os veículos exclusivamente a álcool, e chegando a 2007 como forte concorrente dos veículos movidos a gasolina.



Quadro 1.2 - Vendas de Flex Fuel no Brasil de 2002 a 2007  
Fonte: ANFAVEA.

[http://www.al.rs.gov.br/download/Subcana\\_alcool\\_etanol/Relcana\\_alcool.pdf](http://www.al.rs.gov.br/download/Subcana_alcool_etanol/Relcana_alcool.pdf)

<sup>14</sup> SCANDIFFIO, Mirna Ivonne Gaya Análise prospectiva do álcool combustível no Brasil – cenários 2004-2024 - Campinas, SP, 2005.

<sup>15</sup> NATALE, Netto João A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.



O setor automotivo prevê ainda um aumento nas vendas de veículos de 18 por cento em 2008, enquanto em 2007 observa-se no quadro 1.2 um aumento de 28 por cento, em relação ao qual as vendas de veículos flexíveis representaram 86 por cento do total no país. A entrada no mercado dos veículos flex fuel em 2003 ressuscitou a produção de veículos movidos a álcool, como apresentado no quadro 1.2, que teve um crescimento em conjunto com os veículos flex até 2005. A produção de veículos flex obteve seu maior índice em 2006, aposentando os veículos unicamente a gasolina, e em 2007 foi um forte concorrente dos veículos a gasolina.

De fato, a importância do álcool para o consumo interno do Brasil escalou até haver momentos em que o país se tornou um potencial importador do produto. Em 2000 os impostos para a importação do álcool anidro passaram de 25% para zero por um período de seis meses, no qual foram importados 36 mil metros cúbicos de álcool anidro<sup>16</sup>.

O consumo interno atualmente sustenta o setor sucroalcooleiro e deve manter uma linha acentuada de crescimento até a safra de 2017/2018, enquanto o consumo externo deverá ter um aumento moderado, podendo chegar até 7 bilhões de litros por ano, a não ser que os Estados Unidos realmente entrem na lista de países importadores do etanol Brasileiro. Para que a indústria da cana-de-açúcar brasileira possa atingir seu real potencial é necessário que haja mudanças no modelo de produção utilizado. Atualmente, esse modelo é voltado para a demanda interna, pois é dela que se obtém o maior lucro. Mas se houvesse um novo modelo para a produção seria possível aproveitar melhor as oportunidades existentes no exterior, mas sem esquecer o consumo interno.

Existem controvérsias sobre a necessidade de utilização de mais espaço para as plantações de cana inclusive entre os especialistas na área. Segundo o Coordenador do Centro de Agronegócios da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Roberto Rodrigues<sup>17</sup>, as novas tecnologias proporcionarão o crescimento da produção sem demandar aumento das áreas plantadas, portanto as terras utilizadas hoje são suficientes para atender a

---

<sup>16</sup> MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Piracicaba, 2002

<sup>17</sup> Em entrevista para a revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007.

demanda interna e o mercado internacional, bastando apenas que se melhore a tecnologia de produção.

Existem também aqueles que defendam a necessidade do aumento das áreas plantadas para que o Brasil possa alcançar o seu potencial e suprir as demandas pelo combustível, dentre estes, destaca-se Israel Klabin, Presidente do Conselho Curador da Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS), que explica que há uma necessidade de utilizar mais espaço para as plantações, ampliando os atuais 1,5 milhões de hectares para 4,5 milhões, em locais onde o cultivo não represente uma ameaça pra o meio ambiente<sup>18</sup>. Klabin defende a idéia que a ampliação das lavouras pode ser feito de modo sustentável, sem esquecer da preservação do meio ambiente. Segundo ele:

“Há uma necessidade urgente de políticas publicas e regulamentações que preservem o meio ambiente e atendam aos interesses de inclusão social pela expansão racional e organizada da fronteira agrícola.”

A WWF-Brasil<sup>19</sup> também sustenta a possibilidade de se aumentarem as áreas plantadas, desde que haja planejamento do uso do solo e sejam feitas as adequações necessárias. A grande questão é a necessidade de se prever os impactos, conhecê-los e minimizá-los. O desenvolvimento sustentável das áreas plantadas parece ser um caminho mais rápido a se percorrer para poder aumentar as exportações do etanol, pois a tecnologia para ampliar o potencial das lavouras, apesar de estar sendo desenvolvida atualmente, ainda vai precisar de algum tempo para ser posta em prática, tempo que pode acabar debilitando a vantagem que o país tem agora na produção do combustível.

Apesar das muitas vantagens que o Brasil sustenta no setor sucroalcooleiro, existem diversos problemas que o setor enfrenta no país. Após anos de apoio do governo, o setor privado viu-se encarregado de estabelecer as metas e determinar os parâmetros que regem a indústria sucroalcooleira, o que gerou certas divergências entre os produtores, e ao mesmo tempo novas possibilidades para aqueles que puderam acompanhar o novo ritmo do setor.

---

<sup>18</sup> Em entrevista para a revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007.

<sup>19</sup> No artigo *Cultivo da cana pode ser sustentável* da Folha da Região do dia 29 de fevereiro de 2008, acessado pelo site: <http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=3155>

## 1.2 - A Desregulamentação do Setor

A década de 90 foi marcada pela desregulamentação do complexo canavieiro e os conflitos entre agentes que desejavam manter o antigo aparato, que garantia vendas e lucro, e os que desejavam um mercado livre para poderem realizar investimentos e crescimento<sup>20</sup>. Segundo Moraes e Shikida<sup>21</sup> os constantes adiamentos da liberação os preços finais da cana, açúcar e álcool sempre geraram divergências entre os interesses dos usineiros, mas com a liberalização vieram vários problemas para o setor. A reforma administrativa do Governo Collor estabeleceu uma nova estrutura para a política do álcool e açúcar, delineando que o papel do estado na economia através do planejamento estatal deve ser de caráter indicativo. O governo se retirou do setor, gerando uma grande confusão e retrocesso no mesmo. Uma das principais mudanças nessa nova ordem foi a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), que tinha como principal objetivo resolver problemas de superprodução da agroindústria canavieira através do planejamento e do controle anual da produção<sup>22</sup>. O Instituto foi criado ainda antes da Proálcool e sempre esteve presente, para controlar os estoques e evitar crises de superprodução. O setor sucroalcooleiro estava já bastante viciado no sistema existente e nas facilidades oferecidas pelo governo, e de repente os atores se viram diante da necessidade de aumentar sua competitividade frente aos concorrentes.

Deve-se assinalar que, no primeiro momento, a ausência do Estado acabou provocando, com era de se esperar, um período de excessos de oferta e baixas cotações do açúcar, pois a agroindústria canavieira ainda não havia alcançado um grau de autonomia suficiente para poder conviver sem um ambiente auto-regulado. O Estado ainda tinha alta importância, em especial na regulação dos elementos que interferem no planejamento das empresas. Afinal, o setor sucroalcooleiro sofreu a maior e mais prolongada intervenção governamental, justificando a dependência do setor, e com a liberalização para a administração privada do álcool anidro em 1997 e do hidratado em 1999 o país teve que encarar uma nova realidade<sup>23</sup>.

---

<sup>20</sup> BELIK, W. & VIAN, C. E. F. *Desregulamentação estatal e novas estratégias competitivas da agroindústria canavieira em São Paulo*. Agroindústria Canavieira no Brasil – Evolução, Desenvolvimento e Desafios. São Paulo: Atlas, 2002.

<sup>21</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

<sup>22</sup> SZMRECSÁNYI, T. *O Planejamento da Agroindústria Canavieira no Brasil (1930 – 1975)*. São Paulo: Ed. Hucitec, 1979.

<sup>23</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Alcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Alcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

O setor então dividiu-se segundo as características geográficas de suas empresas, as ligações políticas de sua base e segundo a força dos seus capitais<sup>24</sup>, passando por um período de transição e adaptação frente às forças do mercado. Existem também diferenças nos níveis técnicos entre as regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul, sendo que a região Norte-Nordeste é caracterizada por ter um cultivo menos técnico que a Centro-Sul devido ao fato de que na região Centro-Sul se concentram os maiores centros de pesquisa direcionados ao setor. A transição de venda de cana entre produtores e usinas é um ponto de grande conflito, pois observa-se que as partes não se comportam como parceiros com relacionamentos de longo prazo, e sim visando resultados imediatos de curtíssimo prazo. Isso cria um problema, pois a usina precisa que a cana esteja perto, em um raio de cinquenta quilômetros da usina para poder ser processada, devido a custos de transporte e a necessidade da cana ser esmagada rapidamente sob pena de ir perdendo qualidade. Para combater essa realidade existem três alternativas para as usinas: arrendamento de terras, contratos e verticalização.

Uma melhoria para o setor foi que antes somente a Petrobrás comprava e distribuía o produto, mas hoje, com a liberação da comercialização do álcool há negociações com diversas distribuidoras, o que cria novas possibilidades para os usineiros. Existem cerca de 350 produtores ofertando produtos para oito grandes clientes, muito bem organizados. Os produtores agora precisam optar entre as diversas distribuidoras existentes para que estas façam a sua parte e levem o produto até o comprador, ou seja, a necessidade de distribuição transforma a distribuidora em um novo agente no mercado do etanol, possibilita negociações tripartites – entre governo, produtor e distribuidor, com contratos de fornecimento de curto prazo.

O setor ainda não está totalmente à vontade em sua nova realidade, pois ainda está tentando criar um aparato de auto-regulação que permita o controle de estoques, evite crises de superprodução e permita uma representação política eficiente e confiável<sup>25</sup>. O número de produtores e os interesses individuais continuam sendo enormes desafios para a continuação do desenvolvimento do setor, em especial para a possibilidade de exportar o produto, pois a imagem que o setor sucroalcooleiro projeta

---

<sup>24</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>25</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

para o mundo ainda não atrai muito interesse, principalmente por conta da falta de organização.

A desregulamentação do setor sucroalcooleiro foi fruto da falta de organização do setor privado, que manteve uma forte dependência nos incentivos estatais e não se prepararam para a retirada do governo e a nova autonomia alcançada pelo álcool. O governo iniciou sua participação pela necessidade de reduzir gastos com a importação de petróleo, e acabou impulsionando o crescimento do setor por conta de seu sucesso através do Programa Nacional do Álcool.

### 1.3 - O Proálcool

O Brasil tem um histórico de ser um país dependente de petróleo comprado no exterior. Com efeito, essa realidade só mudou em 2006<sup>26</sup>, quando o país conseguiu atingir a auto-suficiência, devido à descoberta de novos depósitos de petróleo dentro das nossas fronteiras. Essa dependência era altamente prejudicial a um país em desenvolvimento do porte do Brasil, pois fazia com que a economia interna ficasse atrelada às decisões conjunturais tomadas nos países exportadores de petróleo, gerando assim um círculo vicioso de dependência desnecessária, pois os países que exportavam aumentavam os preços de seu produto da forma que lhes fosse mais conveniente, uma vez que formavam um cartel de produtores de petróleo.

Nesse processo, os países que dependiam do petróleo como fonte de energia eram obrigados a pagar o preço proposto ou encontrar outras fontes de energia. Até os anos 70, o petróleo tinha um preço baixo que desincentivava a busca por fontes alternativas de energia<sup>27</sup>. Todo o sistema energético da época era baseado no petróleo e, na realidade, pouca coisa mudou nos dias de hoje, embora exista uma preocupação com o meio ambiente, que estimula as pesquisas de fontes limpas de energia.

Poucas inovações surgiram, no entanto, para alterar o sistema energético mundial, pois ainda se observa uma forte dependência do petróleo. Mas certas alternativas estão começando a tomar forma, gerando soluções viáveis para a crise

---

<sup>26</sup> ORDÓÑEZ, Ramona *Brasil Atinge Auto-Suficiência com Recorde na Produção de Petróleo* Revista O Globo do dia 27/5/2006 acessado pelo site:

<http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=270462>

<sup>27</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

energética mundial iminente, entre elas o etanol, produzido especialmente, mais não exclusivamente, da cana-de-açúcar.

A dificuldade de se utilizarem meios alternativos para geração de energia reside no fato de que uma alteração de padrão energético gera a necessidade de se criarem novos meios materiais para a utilização da nova forma de energia, ou seja, precisa-se criar novos motores e usinas que utilizem o combustível de forma eficiente, o que requer muito investimento em tecnologia, demandando recursos que a maioria dos países não está disposta a gastar. Utilizar o que já existe é a forma mais fácil e barata e, portanto é também a mais utilizada.

O Brasil fugiu desse padrão, incentivando a indústria sucroalcooleira, que já era forte, e relativamente experiente, a produzir o etanol, ao invés de apenas açúcar, proporcionando assim uma válvula de escape para a economia, que dependia fortemente no petróleo na época. A possibilidade de usar o álcool da cana-de-açúcar como combustível já era conhecida há mais de um século, porém não havia incentivo para se utilizar a cana porque o petróleo era vendido a preços baixos<sup>28</sup>.

O cenário no país sofreu uma mudança drástica com a alta dos preços do petróleo, entre 1973 e 1974, o que impulsionou o governo brasileiro, que comprava 80% do petróleo consumido, a criar um programa para tentar amenizar o problema energético, o Proálcool - Programa Nacional do Álcool. O Programa previa o uso da biomassa, mediante a produção de álcool, para abastecer os automóveis, com a criação de incentivos à produção e financiamento para desenvolvimento de motores que funcionassem a partir da queima do álcool hidratado.

A idéia era criar uma forma alternativa de combustível, assegurada pelos incentivos governamentais, para assim diminuir os gastos com o petróleo, gerar mais empregos no país e ocupar a capacidade ociosa das usinas com a produção do novo combustível para abastecer a demanda nacional. A crise internacional elevou os gastos do Brasil com importação de petróleo de US\$ 600 milhões em 1973 para US\$ 2,5 bilhões em 1974<sup>29</sup>. O resultado influiu fortemente na dívida externa brasileira e na

---

<sup>28</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

<sup>29</sup> CARUSO, Raquel Castellucci *Análise da Oferta e Demanda de Açúcar no Estado de São Paulo* – Piracicaba, 2002.

escalada da inflação, que saltou de 15,5% em 1973 para 34,5% em 1974<sup>30</sup>. O álcool, que sempre fora considerado subproduto do açúcar, passou a desempenhar papel estratégico na economia brasileira e, diante do sucesso da iniciativa, deixou de ser encarado apenas como resposta a uma crise temporária, mas como solução permanente.

O Programa Nacional do Álcool, ou Proálcool, foi criado oficialmente em 14 de novembro de 1975, pelo decreto nº 76.593, cujo objetivo era estimular a produção do álcool, visando ao atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da nova política de combustíveis automotivos<sup>31</sup>.

De acordo com o decreto, a produção do álcool de qualquer insumo deveria ser incentivada por meio da expansão da oferta de matérias-primas, com especial ênfase no aumento da produção agrícola, da modernização e ampliação das destilarias existentes e da instalação de novas unidades produtoras, anexas a usinas, ou autônomas, e de unidades armazenadoras. Como a cana-de-açúcar tinha, e continua tendo<sup>32</sup>, o mais alto retorno para os agricultores por hectare plantado, ela acabou sendo a biomassa escolhida para ser utilizada pelos agricultores. Por outro lado, o custo de produção do açúcar no país era baixo e o mercado era extremamente volátil, apresentando grandes oscilações de preços.

A cana poderia então servir bem aos interesses dos agricultores, pois com a fabricação de dois produtos diferentes, o açúcar, se o mercado estivesse com um preço bom, e o etanol, que receberia incentivos do governo e tinha amplo mercado interno, os produtores teriam alternativas viáveis para evitar perdas, podendo variar os volumes de produção do açúcar ou do álcool, conforme a relação preço/demanda. O governo lançou mão de três mecanismos principais para incentivar a produção do álcool etílico carburante, que foram: fixação de preços remuneradores, a concessão de empréstimos para investimentos em condições vantajosas e a garantia de mercado<sup>33</sup>.

---

<sup>30</sup> BERTELLI, Luiz Gonzaga no artigo *A Verdadeira História do ProAlcool* no Jornal O Estado de S. Paulo, acessado pelo site:

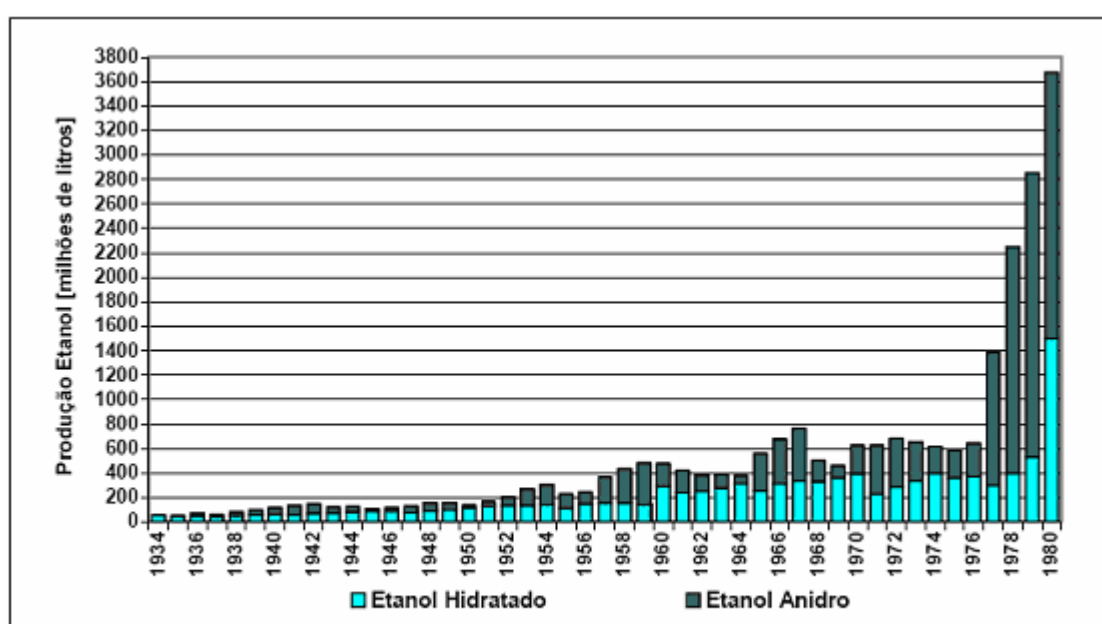
<http://www.biodieselbr.com/proalcool/historia/proalcool-historia-verdadeira.htm>

<sup>31</sup> MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Tese (Doutorado) - Piracicaba, 2002

<sup>32</sup> MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Tese (Doutorado) - Piracicaba, 2002

<sup>33</sup> FERREIRA, A. L. *Demanda e Conservação de Óleo Diesel na Fase Agrícola do Proálcool*. Campinas: Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 1992. Dissertação (Mestrado).

No quadro 1.3 pode-se verificar o aumento da importância do etanol, tanto em forma hidratado quanto anidro, exatamente por conta da demanda criada pelo Proálcool. O aumento foi significativo a partir de 1975, data da criação do Proálcool, crescendo até 1980 segundo a figura em especial na produção de etanol anidro, para a mistura com a gasolina, que foi de 600 milhões de litros em 1975 para um pouco acima de 3,6 bilhões em 1980. Já o etanol hidratado, para uso direto como combustível, mostra um salto significativo um pouco mais tarde, quando os automóveis movidos unicamente a álcool entraram em cena no ano de 1979, com a produção de 300 milhões de litros e pulando para 1,4 bilhões no ano seguinte.



Quadro 1.3 - Produção de etanol no Brasil de 1934 a 1980.

Fonte: IAA Departamento de Controle da Produção (Anuários Açucareiros, vários números e folhas avulsas).

O Proalcool é visto como sendo um programa de sucesso pelo Brasil e o exterior, pois mostrou que existem formas de proporcionar saídas para o consumo exclusivo do petróleo, e que estas formas podem vir diretamente do próprio país, ou seja, a alternativa pode ser interna, baseando-se na produção e demanda interna do país pelo produto, que no caso do Brasil é o etanol derivado da cana-de-açúcar. Apesar do programa ter tido uma aceitação enorme no país e ter também um bom tempo de duração, de 1975 até 1995, o Proálcool pode ser dividido em três etapas essenciais<sup>34</sup>:

<sup>34</sup> NEVES, M.F.; WAACK, R.S. & MAMONE, A. – *Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar: Caracterização das Transações entre Usinas e Empresas de Alimentos* - Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, Poços de Caldas, M.G., 12 a 15 de agosto de 1998.



- 1) Implantação de destilarias de álcool anexadas às usinas de açúcar, o que proporcionou um rápido aumento na produção do tipo anidro. O governo incentivou as usinas de açúcar do país a criarem destilarias, como anexos, para poderem produzir grandes quantidades de etanol o mais rapidamente possível. O plano inicial era de substituir o petróleo, que estava trazendo grandes prejuízos para o país. Para fazer isso, era necessário gerar uma quantidade razoável do produto já pronto para uso e, conforme a iniciativa fosse sendo aceita, cada vez mais usinas estariam dispostas a produzir para o consumo interno. Como conseqüências a área colhida de cana cresceu 608 mil hectares, entre 1976 e 1980, aumentando a produção em 43,7%<sup>35</sup>.
- 2) Implantação de destilarias autônomas em novas áreas de produção de álcool, a partir de 1979, iniciando a produção do álcool hidratado destinado ao uso direto nos automóveis. Conforme a demanda do etanol foi aumentando, impulsionada pela venda de automóveis com motores ciclo Otto<sup>36</sup> a álcool, e pelo preço mais competitivo desse combustível sobre a gasolina, devido aos incentivos constantes do governo, a iniciativa acabou mudando o seu foco inicial, verificando-se o aparecimento de destilarias de etanol que não estavam ligadas as usinas de açúcar.
- 3) Ampliação, em 1985, dos aspectos qualitativos referentes à produtividade agrícola, eficiência industrial e aprimoramentos dos diversos aspectos do consumo. Uma vez que a iniciativa estava bem implantada e funcionando de forma constante, mudou-se o foco para melhorar a eficiência do sistema utilizado. Foram feitas alterações na forma de cultivo e de utilização da cana nas destilarias, para aumentar eficácia da produção nacional e aprimorar a tecnologia utilizada.

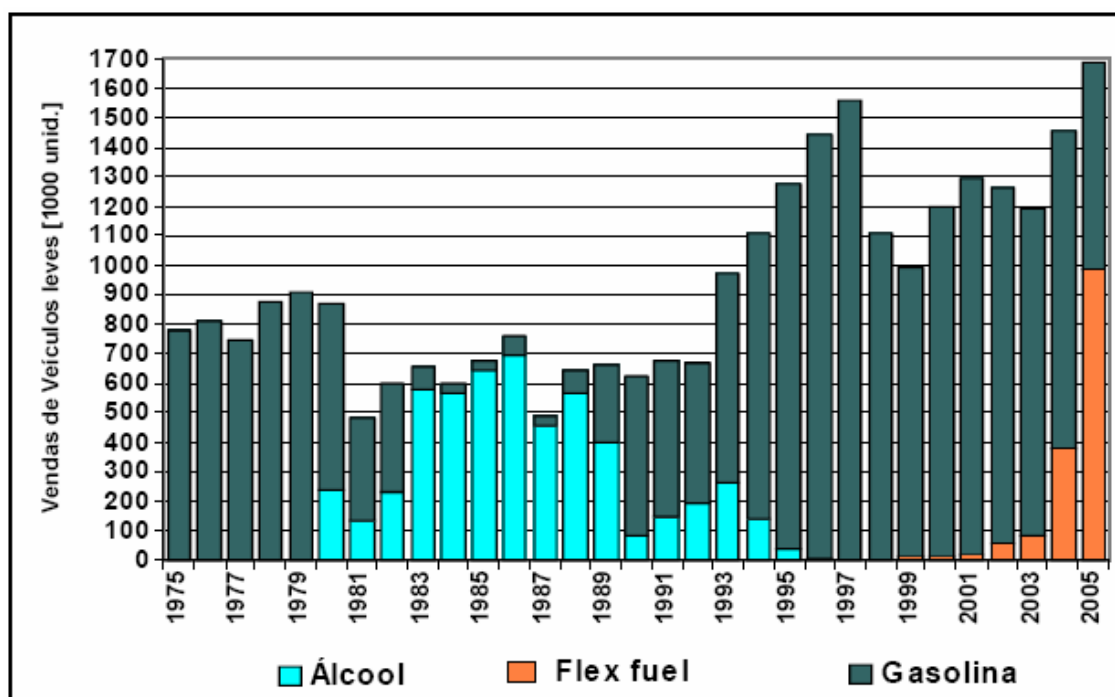
Com a serie de incentivos proporcionados a industria automobilística aumentou sua produção de veículos a álcool, chegando a 30% do total de automóveis em 1980 e 1981, aumentando exponencialmente para 88% dos carros produzidos em 1983, 94,8% em 1985 até atingir seu auge em 1986, com 96% dos veículos produzidos no país

---

<sup>35</sup> MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Piracicaba, 2002

<sup>36</sup> Motores de combustão interna de ignição por centelha

movidos a álcool<sup>37</sup> como pode ser visto no quadro 1.4. A figura mostra dois momentos distintos do etanol no Brasil, o primeiro de 1975 a 1995, que corresponde a introdução do Proalcohol e a comercialização dos automóveis com motores a álcool, e o segundo momento, de 2003 até 2005, que corresponde a comercialização dos novos automóveis com motores flexíveis o que um aumento nas vendas especialmente após o período de 1997 a 2003 onde tivemos a transição de automóveis a álcool para os flexíveis em que praticamente não existiram venda de carros movidos a combustíveis alternativos, e portanto houve o predomínio dos veículos a gasolina durante a transição.



Quadro 1.4 - Vendas de automóveis e veículos comerciais leves no Brasil de 1975 a 2004  
Fonte: ANFAVEA (2005)

Com a redução do preço do petróleo em 1980 e o aumento posterior do preço do açúcar no mercado internacional ocorreu uma escassez de álcool nos postos de abastecimento. O Brasil acabou regredindo, os produtores de álcool tinham que competir com os preços do petróleo, que já haviam baixado novamente para um preço razoável, e ao mesmo tempo viam a cotação do açúcar aumentar gradualmente, o álcool começou a perder o seu encanto para os produtores<sup>38</sup>, que voltaram sua produção

<sup>37</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>38</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

novamente para o açúcar. Esse movimento acabou levando, claro, a escassez do álcool nos postos que, por sua vez, abalou a confiança dos consumidores que contavam com o álcool para abastecer seus automóveis, o presidente da Associação Nacional dos Fabricante de Veículos Automotores (Anfavea), Jackson Schnider<sup>39</sup>, relata o que aconteceu nessa época:

“Chegamos a comercializar 5,5 milhões de veículos movidos a álcool, o que representa quase 90% da frota nacional, e não havia combustível para esta demanda. Esse quadro só foi revisto graças a muita pesquisa, o desenvolvimento do motor bi-combustível, que utiliza tecnologia de ponta e não interfere no desempenho do veículo.”

Nessa época ainda não existiam os motores flexíveis, que podem trabalhar com qualquer mistura de álcool e gasolina, e os consumidores que tinham comprado automóveis para usufruir dos preços do álcool acabaram ficando sem ter como se locomover com a escassez do combustível. A queda na confiança dos consumidores, e a incerteza sobre o futuro do combustível, acabou provocando uma queda brutal nas vendas de carros movidos a álcool no país, que chegaram a 11,04% em 1990, menos de 1% em 1996 e foram quase nulas em 1997<sup>40</sup>, o que acabou fazendo com que a indústria automobilística reduzisse a produção de automóveis desse tipo para diminuir seu prejuízo e redirecionasse sua produção para carros movidos a gasolina.

Na década de 90 chegaram ao fim os subsídios proporcionados pelo governo destinados às usinas e à produção do álcool. Com isso o uso do combustível no país foi reduzido, o que não era a intenção do governo, que pretendia que o setor fosse se fortalecendo com os incentivos e que com o tempo a sua dependência nesses incentivos fosse diminuindo<sup>41</sup> para que o setor pudesse ter uma autonomia ditada pelo setor privado, porém o plano acabou não saindo conforme projetado pois o setor ficou fortemente dependente do governo e com a reviravolta dos preços do açúcar e do petróleo a necessidade da produção de um combustível alternativo ficou cada vez menos atraente. Mesmo assim, contrariando a tendência do mercado, o governo incentivou a mistura do álcool com a gasolina, estabelecendo a mistura obrigatória de 22% em 1993

---

<sup>39</sup> Em entrevista para a revista *Biocombustíveis, A nova Fronteira da Energia* de janeiro de 2007

<sup>40</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

<sup>41</sup> A partir de 1987 o governo entrou com apenas 3% dos investimentos totais no programa.

o que gerou uma expansão do mercado e permitiu que o etanol conseguisse vigorar até hoje.

O Proalcool foi um sucesso não por ter conseguido tornar o álcool o combustível mais utilizado no Brasil, de fato essa realidade não foi alcançada e nunca foi a intenção do programa, mas sim por ter sido uma tentativa pioneira de reduzir a dependência de um país em petróleo, algo que logrou fazer. Calcula-se que com o programa a economia que o uso do álcool combustível substituiu equivale a 229,44 bilhões de litros de gasolina. Esta substituição propiciou uma economia de divisas da ordem de US\$ 60,74 bilhões durante o período de 1976 a 2004<sup>42</sup>.

O Proalcool serviu para despertar os países para uma nova realidade, a possibilidade de se produzir uma nova forma de combustível que serviria para contornar os problemas dos preços internacionais do petróleo, e ao mesmo tempo estaria servindo às necessidades dos países de diminuir a sua produção de gases que provocam o efeito estufa. A crescente preocupação e consciência dos efeitos do homem sobre o meio ambiente tornou-se importante tema na agenda dos Estados, impulsionados pela Convenção Sobre Mudanças Climáticas e do subsequente Protocolo de Kyoto. O álcool pode não ser a solução definitiva, porém mostra que há outras soluções, e agora resta aos países desenvolverem suas possibilidades.

Apesar dos problemas enfrentados pelo setor sucroalcooleiro no Brasil a capacidade de proporcionar uma alternativa para a dependência de petróleo do país cria um espaço significativo para o aumento de sua importância como combustível, ajustando o foco energético do país para uma fonte que tem um potencial que possibilita um melhor controle dos recursos do país. O etanol se destaca entre as alternativas emergentes para a substituição do petróleo não como uma forma definitiva mais como um instrumento para a transição do petróleo para uma nova forma de combustível, incentivando os países que o utilizam em excesso a procurar se afastar gradualmente do uso de petróleo e seus derivados, e possibilitando a busca por novas formas mais acessíveis e eficientes de energia por meio de pesquisas em novas tecnologias. A intensificação do apelo ambiental estimulada pela sociedade civil resulta também como uma nova pressão aos países para encontrar formas que sejam menos nocivas porém

---

<sup>42</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

igualmente eficientes para servir de combustível para a população. Criou-se portanto uma corrida para encontrar um novo combustível que irá possibilitar uma forma viável de combustível alternativo.

No próximo capítulo será abordado a importância do petróleo para o desenvolvimento industrial e as dificuldades provenientes do aumento no seu preço, posteriormente serão apresentadas alternativas para contornar a elevação dos preços e as possibilidades do etanol produzido no Brasil como aditivo a gasolina importada.

## **Capítulo 2**

### **O Novo Mundo de Energias Alternativas**

Este capítulo trata de mostrar a situação da indústria de petróleo, a crise gerada pelo aumento dos preços e as possibilidades para o etanol, entre outras alternativas, no exterior, devido à crise energética. O capítulo está dividido em três seções; a primeira foca a forte dependência do mundo nos países da OPEP, a segunda trata de mostrar a atual crise no sistema energética e sua consequência para o mundo e a terceira seção tenta mostrar as principais alternativas que estão surgindo para suprir as necessidades dos países e a possibilidade do etanol nessa nova era.

#### **2.1 - O Mundo sob o domínio da OPEP**

A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), foi criada em 17 de Setembro de 1960 como uma forma dos países produtores de petróleo se fortalecerem frente às empresas compradoras do produto. Atualmente a OPEP possui 78% das reservas mundiais de petróleo e supre 40% da produção mundial e 60% das exportações mundiais<sup>43</sup>. Seus treze membros compõem um cartel com o objetivo de unificar a política petrolífera dos países membros, centralizando a administração da atividade, o que inclui um controle de preços e do volume de produção, estabelecendo pressões no mercado.

De 1993 a 2005 o consumo de petróleo quadruplicou. Os Estados Unidos, maior consumidor isolado do petróleo, teve sua demanda aumentada de 6 milhões de barris para 16,4 milhões/dia. A Europa teve um aumento de 15 vezes, indo de 970 mil barris/dia para 14,1 milhões/dia. Enquanto isso o Japão teve um pulo astronômico, saltando de 32 mil barris/dia para 4,4 milhões<sup>44</sup>. A tendência não é de diminuir, e sim aumentar esses números, apesar das atuais dificuldades que o produto vem enfrentando nos últimos anos. Muitos países são altamente dependentes do petróleo para seu desenvolvimento, em especial os países do sul, que ainda passam por uma fase de desenvolvimento fortemente ligada ao petróleo. A participação na demanda global de

---

<sup>43</sup> FEROLLA Sergio Xavier *Nem Todo o Petróleo é Nosso*. Editora Paz e Terra, 2006.

<sup>44</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Alcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Alcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

petróleo dos países emergentes projetada para 2030 deve atingir 56%<sup>45</sup>. A posse das reservas de combustíveis fósseis pode tornar-se um poderoso e útil elemento de barganha para os países que a detêm, os quais têm a faculdade de causar enormes prejuízos aos países consumidores, especialmente àqueles que consomem mais do que produzem, ou nada produzem, bastando para isso reduzir a oferta, ou, na pior hipótese, parar de produzir<sup>46</sup>. Mesmo as nações mais importantes do planeta não podem prescindir do petróleo, e, portanto dos países que o produzem e exportam de forma predatória, no caso os países membros da OPEP liderados pela Arábia Saudita.

De fato, os dois grandes choques de petróleo demonstram exatamente a dependência do mundo em relação ao combustível fóssil e seus exportadores. O ataque a Israel em 1973 trouxe conseqüências devastadoras para todo o mundo, pois a OPEP formalizou um embargo às exportações de petróleo para países que se inclinavam pelos israelenses, e ao mesmo tempo aumentaram significativamente o custo do barril para o resto do mundo. A OPEP passou a utilizar o petróleo como barganha para manter aliados e financiar sua guerra, e o mundo ficou refém dos preços impostos.

O segundo aconteceu em 1979, com um novo regime islâmico no Irã, o que causou um temor de que o acontecido em 1973 fosse repetido. Esse dois eventos realçam a idéia de que o mundo estava à mercê dos países produtores e estes poderiam, de fato, utilizar o petróleo mais como um arma estratégica do que uma commodity internacional.

Atualmente a Venezuela, quinto exportador mundial de petróleo, e membro da OPEP, possui uma produção de 3,27 milhões de barris diários e é um exemplo de um país produtor de petróleo que utiliza o produto de uma forma estratégica. O presidente Hugo Chávez goza de uma liberdade e importância visível para o mundo todo por causa da produção de petróleo no país. A economia venezuelana está fortemente ligada ao petróleo e, de fato, a produção petrolífera responde por mais de 30% do PIB do País<sup>47</sup>. Essa realidade deu ao país uma ótima possibilidade de barganhar perante a comunidade

---

<sup>45</sup> MACEDO, Isaias de Carvalho *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade*. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

<sup>46</sup> NATALE, Netto João *A Saga do Alcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Alcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

<sup>47</sup> Segundo o Artigo *Queda na produção de petróleo derruba PIB da Venezuela* pela BBC Brasil do dia 23 de agosto, 2002 acessado pelo site:

[http://www.bbc.co.uk/portuguese/economia/020823\\_venezuelalmp.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/economia/020823_venezuelalmp.shtml)

internacional. A Venezuela é um país pequeno, mas apesar disso tem sido motivo de muitas polêmicas por conta de seu presidente, que utiliza a produção de petróleo como uma carta branca para expressar sua opinião. Se este mesmo tipo de situação fosse comum com todos os países da OPEP, que produzem muito mais petróleo que a Venezuela sozinha, pode-se imaginar os tipos de problemas que poderiam daí decorrer, e se não houvesse um consenso em aceitar as reivindicações deles o mundo inteiro poderia acabar numa situação de não ter onde conseguir seu combustível, pois os demais produtores, e a produção interna, como no caso do Brasil, não poderiam suprir a demanda de imediato.

Em dados mais recentes a OPEP tem mostrado que não pretende aumentar sua produção de petróleo, ação que vinha sendo aguardada pelo comércio mundial, de 2008 mantendo a produção no mesmo patamar que está em 9,2 milhões de barris ao dia<sup>48</sup>. Essa ação já está começando a gerar especulações, fazendo o preço do barril subir para mais de US\$ 100<sup>49</sup>. Enquanto o preço do barril bate recordes, a demanda pelo produto continua aumentando, e com essa decisão o resultado pode ser desastroso para países que precisam importar todo o petróleo que consomem, o que vai levar esses países a negociarem com outros produtores, como o próprio Brasil, por exemplo, para poderem suprir o montante não produzido pela OPEP.

As incertezas resultantes do aumento vertiginoso do preço do petróleo incentivam a idéia que o petróleo pode estar realmente chegando ao seu pico de produção. O mundo está demandando cada vez mais petróleo, enquanto os produtores desaceleram a produção, o que pode ser um sinal claro de que esse produto esteja ficando mais escasso. Se isso for de fato a realidade, o mundo pode estar indo rumo a uma grave crise de abastecimento, e portanto novos meios de suprir a matriz energética terão que ser encontrados.

Com a diminuição da produção de petróleo todos os países são afetados pois utilizam o produto para proporcionar o seu desenvolvimento. Essa realidade já era prevista por diversos cientistas que alertavam para a necessidade de cautela ao utilizar o

---

<sup>48</sup> Segundo a Valor Online em seu artigo *Preços do petróleo operam em baixa após aumento das reservas de cru nos EUA* do dia 21 de fevereiro de 2008, acessado pelo site:

<http://economia.uol.com.br/ultnot/valor/2008/02/21/ult1913u84043.jhtm>

<sup>49</sup> LUSA *Petróleo - Preço do Barril atinge valor recorde de 104 Dólares* do dia 27 de fevereiro de 2008 acessado pelo site:

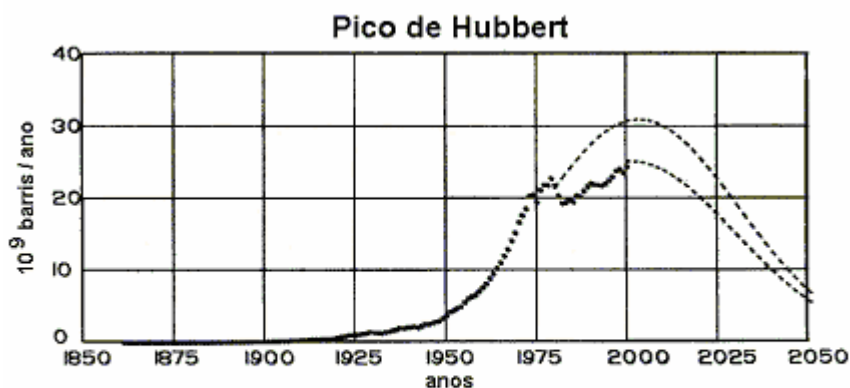
<http://www.leirianet.pt/leiria/noticia.php3?ind=10699>



petróleo e a procura por outras formas economicamente viáveis para diminuir a dependência de petróleo, ou seja, a crise energética já estava prevista.

## 2.2 - A Crise Energética Mundial

O petróleo é finito e, portanto, a pergunta que cientistas tentam responder há algum tempo é “quando vai acabar?”. Uma crise mundial de energia é iminente, e resta agora encontrar novos meios de produzir energia para se poder consolidar uma transição relativamente suave para um mundo sem petróleo. Segundo cientistas do Oil Depletion Analysis Centre, de Londres<sup>50</sup>, o petróleo irá acabar ainda nesta geração, e, portanto seria importante que a humanidade tivesse por volta de 50 anos para poder fazer uma transição suave, porém o modelo capitalista que prevalece no mundo acaba dificultando esta opção<sup>51</sup>. Para prever o ciclo de vida do petróleo existem varias teorias, entre elas a denominada curva de Hubbert<sup>52</sup> que mostra o processo que conduz ao esgotamento de um recurso finito, no nosso caso o petróleo, constituído por três etapas:



Quadro 2.1 - Projeção do Pico de Hubbert

Fonte: "Hubbert's Peak: The Impending World Oil Shortage", Kenneth S. Deffeyes, Princeton University Press, 2001, pg. 8

- 1) A produção principia no zero, ou seja, o início da exploração do recurso, ou petróleo no caso, onde o zero neste caso tem seu início por volta do ano de

<sup>50</sup> Portal de Noticias G1, com informações da EFE *Produção de petróleo terá queda em 4 anos, diz estudo* do dia 14 de junho de 2007, acessado pelo site:

[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL52000-9356,00.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL52000-9356,00.html)

<sup>51</sup> TAINTER, Joseph A *Complexity, Problem Solving and Sustainable Societies*, acessado pelo site:

<http://www.dieoff.com/page134.htm>

<sup>52</sup> A curva de Hubbert foi desenvolvida por M. King Hubbert em 1956 e era um modelo que previa o comportamento da produção de petróleo em 48 estados americanos, passando a ocupar um lugar de destaque no mundo do petróleo.

1850 com a descoberta e exploração das primeiras jazidas de petróleo do planeta.

- 2) O fluxo de produção ascende até alcançar um pico, ou seja, um máximo que já não pode ser ultrapassado. Mais jazidas são descobertas e exploradas levando a uma curva acentuada de produção de petróleo, conforme o uso do petróleo e seus derivados foi aumentando mais países foram produzindo o produto onde possível e o consumo foi aumentando gradativamente até chegar a um ponto pico no qual a demanda pelo produto continua a aumentar, porém as descobertas de jazidas já não são mais constantes, ou seja, a produção não consegue acompanhar a demanda.
  
- 3) Após o pico o fluxo de produção declina até o esgotamento do recurso. A produção não tem como acompanhar a demanda, pois não há mais jazidas, até chegar ao esgotamento total do recurso, e dá-se a transição para outra fonte de energia.

As empresas petroleiras não concordam com a curva de Hubert, como era de se esperar. Alegam ser impossível prever quando vão começar a escassear os depósitos de combustíveis fósseis, uma vez que não existe medida exata da quantidade de petróleo depositada no subsolo de todo o planeta<sup>53</sup>. Ainda que não estejam de acordo com a data prevista pela curva para o pico mundial da demanda, que já teria sido o ano de 2005, elas em geral aceitam a idéia de que os depósitos são finitos, e que a sua extração intermitente levará inevitavelmente à retirada da última gota em algum momento. Embora não compartilhem a opinião daqueles que defendem a tese mais pessimista a respeito, a de que esse momento chegará dentro de cinquenta anos, aceitam a constatação de que algum dia os depósitos estarão esgotados, e que conseqüentemente o mundo deverá encontrar uma nova fonte de energia para manter seu modelo de crescimento. De acordo com Jorge Figueiredo, a fase de transição para essa nova matriz energética precisa ser iniciada já<sup>54</sup>:

---

<sup>53</sup> FIGUEIREDO, Jorge *A Grande Transição de Fase* artigo de 03 de abril de 05, acessado pelo site: [http://resistir.info/jf/jorge\\_figueiredo\\_06set04.html](http://resistir.info/jf/jorge_figueiredo_06set04.html)

<sup>54</sup> Em seu artigo *A Mudança para um Novo Paradigma Energético* de 30 de maio de 07, acessado pelo site: <http://resistir.info/jf/petroleo.html>

“Durante milênios houve o da lenha, a partir do século XIX foi o do carvão, o século XX o do petróleo. No século XXI será preciso alcançar um novo paradigma”.

O investimento na busca por esse novo paradigma estava estagnado por causa do baixo preço do petróleo o que só recentemente mudou. O petróleo, por ser um produto finito, tem que ser vendido a um preço muito superior ao que era comercializado, o que começou a acontecer recentemente, dessa forma os países precisam procurar outras forma de energia, e assim a transição para outras fontes esta sendo forçada gradualmente. O Brasil mesmo já sofreu com os preços baixos do petróleo, o Proálcool é visto como uma tentativa bem sucedida de conciliar essa transição para outra forma de energia, porém foi impulsionado pelo preço alto do petróleo, mas quando os preços voltaram a cair, uma década depois, a iniciativa foi rapidamente perdendo território.

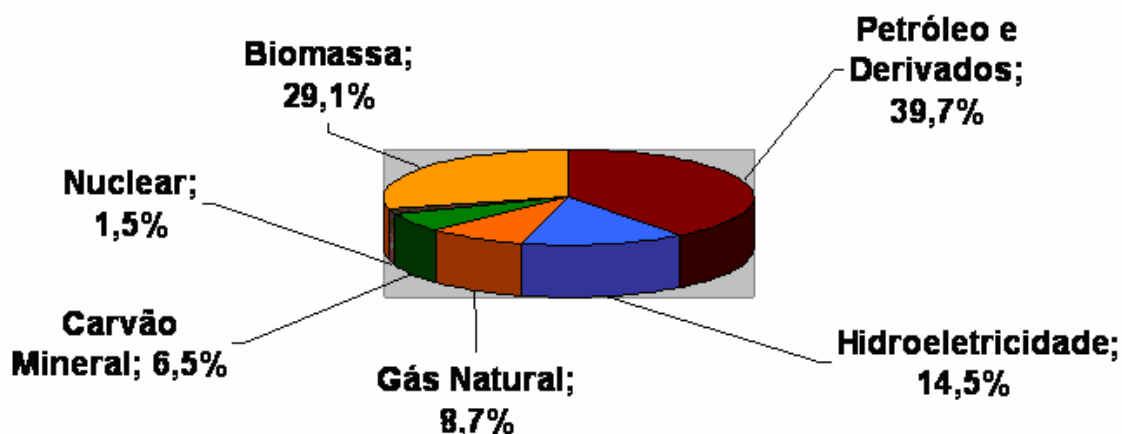
Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) o mundo ainda é muito dependente de fontes não renováveis de energia, extraindo 87% de sua energia de fontes não-renováveis. Dessa porcentagem, os países industrializados são responsáveis por cerca de 60% das emissões de gases que causam o efeito estufa e consomem energia em 94% oriundas de fontes não renováveis contra apenas 6% de fontes renováveis<sup>55</sup>. Nesse contexto o Brasil esta em um patamar superior, pois tem 56,3% de sua matriz energética vinda de fontes não-renováveis, como pode ser visto no Quadro 2.2, enquanto quase 45% provêm de fontes renováveis, o que inclui hidroeletricidade e biomassa.

O quadro 2.2 mostra a matriz energética brasileira para 2006 e a participação de cada tipo de energia utilizada no país; o petróleo e seus derivados ainda suprem cerca de 40% do total, mas as fontes mais limpas, como a utilização da biomassa, 30% do total, e a energia hidroelétrica, com 15% do total, estão cada vez mais envolvidas com o fornecimento de energia no Brasil.

---

<sup>55</sup> Revista *Biocombustíveis, A nova Fronteira da Energia* de janeiro de 2007

## Matriz Energética Brasileira



Quadro 2.2 - Matriz Energética Brasileira 2006  
Fonte: Balanço Energético Nacional de 2006

Outro incentivo para a mudança da matriz energética mundial está nos gastos militares, necessários para manter a relativa estabilidade no Oriente Médio, de onde vem a grande maioria do petróleo consumido mundialmente. O maior interessado nessa mudança seria os Estados Unidos, que importam 14 milhões de barris/dia do Oriente Médio, e portanto também é o país que gasta a maior quantidade de recursos para manter a paz na região<sup>56</sup>. Está claro que uma hora o país vai ter que se curvar à necessidade dos biocombustíveis, pois aloca muitos recursos na manutenção relativa da paz, e mesmo assim enfrenta dificuldades técnicas para produzir toda a gasolina de que precisa. Uma forma mais viável de combustível é necessária para mudar esse quadro, e mudar um pouco o foco das atenções para longe do Oriente Médio. Os Estados Unidos da América já produzem etanol derivado do milho, enquanto a União Europeia trabalha com o derivado da beterraba, ambas com eficiência inferior à cana-de-açúcar.

O Brasil aprendeu muito com o Proálcool e, de fato, possui vantagens comparativas em relação a muitos países, por já contar com o etanol e o biodiesel como alternativas efetivas de combustíveis. A anunciada escassez de petróleo, atrelada aos índices insustentáveis de poluição exigem soluções urgentes, e o Brasil está bem avançado nesse aspecto, porém se houver uma regulamentação das políticas públicas do país, para que possa haver uma expansão racional e organizada da fronteira agrícola, o Brasil poderá fazer melhor uso do seu potencial na área. Segundo estudos, sobre

<sup>56</sup> FIGUEIREDO, Jorge *A Mudança para um Novo Paradigma Energético* artigo de 30 de maio de 07, acessado pelo site: <http://resistir.info/jf/petroleo.html>

soluções baseadas em novas fontes de energias, da Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS), o país precisaria aumentar a produção de etanol em 30 milhões de metros cúbicos para poder substituir totalmente a gasolina pelo etanol para o consumo interno. Para produzir esse montante faz-se necessário aumentar a área utilizada para a plantação da cana-de-açúcar, que hoje ocupa menos de 2% da área agricultável brasileira, que é de 328 milhões de hectares<sup>57</sup>. Segundo o presidente do Conselho Curador do FBDS, Israel Klabin, o Brasil está no caminho certo para consolidar a sua transição pós petróleo, e outros países deviam fazer o mesmo<sup>58</sup>:

“Não existe uma solução definitiva e global, mas sim soluções específicas, como as alternativas energéticas. E o Brasil tem uma política básica neste sentido: o etanol já é uma realidade e o biodiesel caminha para isso”.

O discurso de Klabin defende que o Brasil deve utilizar a tecnologia e a experiência que tem para seu próprio benefício, cada país deve fazer a sua parte e não contar com um só produtor mundial de determinado combustível, que no caso do Brasil é o etanol já bem sucedido como alternativa ao uso exclusivo da gasolina. A princípio, parece um discurso bastante egoísta, porém pode-se entender que realmente o Brasil deve primeiro cuidar do consumo interno, e a sua transição para esta fonte renovável, para então derivar sua atenção ao mercado internacional. Se o país de fato conseguir consolidar a transição para o etanol, estará mostrando ao mundo que é possível utilizar o produto como solução viável para substituir a gasolina, e poderá então cogitar a possibilidade de aumentar gradativamente as plantações de cana no país para então começar a fornecer etanol para o mundo.

O problema desta visão é que os investimentos em pesquisa e desenvolvimento poderão criar novas formas de energia, até mesmo ultrapassando o etanol em termos de eficiência, e ainda que o Brasil consiga produzir o necessário para a demanda mundial, simplesmente substituir o uso de combustíveis fósseis pelo etanol não vai acabar com o dilema, ou seja, não vai salvar o planeta por si só. Isso vai exigir também uma redução aguda no consumo de combustível, seja ele álcool, gasolina ou qualquer outro meio<sup>59</sup>. O importante é que o Brasil aumente a confiança do mundo no etanol de cana, com o

---

<sup>57</sup> LINS, Clarissa e SAAVEDRA, Rafael *Sustentabilidade Corporativa no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro*, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - Agosto 2007

<sup>58</sup> Revista *Biocombustíveis, A nova Fronteira da Energia* de janeiro de 2007

<sup>59</sup> BBC Brasil *Etanol não é solução para aquecimento global* do dia 05 de março de 2008 acessado pelo site: <http://oglobo.globo.com/ciencia/mat/2007/03/05/294799127.asp>

gradual aumento da dependência em relação ao álcool e o abastecimento de todo o consumo interno, para que depois essa confiança possibilite a exportação para outros países, tomando as devidas precauções para que não aconteça a escassez do produto como tivemos no caso do Proalcool.

Existem várias alternativas em desenvolvimento para o petróleo, cada qual com seus custos e benefícios. Se, de fato, a era do petróleo barato chegou a seu fim este recurso terá um aumento de preço drástico até seu esgotamento. Essa nova realidade obviamente instigou os países altamente dependentes do petróleo a iniciarem programas de pesquisa e desenvolvimento, buscando formas de reduzir o consumo unicamente de petróleo, substituindo-o parcialmente por novas alternativas mais viáveis para o país.

### **2.3 - Alternativas para Energia**

A necessidade de se encontrar uma fonte alternativa de energia tem levado vários países a investir em pesquisa e desenvolvimento, visando não só suprir a demanda por energia, mas também atender às pressões sociais em favor da busca de formas menos poluentes. As soluções são muitas, com efeitos imediatos ou a longo prazo. No caso do etanol, que seria uma fonte renovável de energia, o efeito deveria ser a longo prazo, apesar do desejo de muitos em apressar a utilização do etanol, buscando lucros imediatos. A matriz energética global necessita reverter uma tendência nítida durante 150 anos, período de expansão constante e vigorosa do petróleo. Diante das premissas induzidas pelas recomendações do Protocolo de Kyoto, sociedades que há séculos tinham o hábito de ditar soluções para todos, se vêem, agora, compelidas – ate mesmo por pressões internas – a reconhecerem conceitos e dispositivos negociados em plano multilateral, chegando então o momento da energia renovável<sup>60</sup>. O etanol, ou álcool, já é produzido de insumos diferentes, dependendo da área de onde vem: o Brasil utiliza a cana, os Estados Unidos da América o milho, e a União Européia utiliza a beterraba e a uva. A principio é o álcool que parece ser o mais apto a assumir o papel do petróleo como fonte de energia para o mundo, por emitir 2,7 vezes menos poluentes na

---

<sup>60</sup> MACEDO, Isaias de Carvalho *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade*. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

atmosfera do que a gasolina, segundo Jackson Schneider, presidente da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos (Anfavea)<sup>61</sup>.

Uma fonte interessante já utilizada, mas que tem seus problemas, é o hidrogênio, que por ser extremamente volátil e precisar de muito espaço de armazenamento, acaba não agradando como uma solução imediata. A idéia a principio parece muito promissora, o consumidor chegaria à estação de serviço e, em vez de ter o carro abastecido na bomba, simplesmente ter o tanque vazio substituído por um cheio, como se estivesse trocando um botijão de gás. Afinal, o hidrogênio é um elemento inesgotável, e a sua queima produz apenas um inofensivo vapor de água.

O hidrogênio já foi, e ainda é, utilizado como combustível, e já provou que pode ser muito útil se seu manejo for feito de uma maneira segura. A transição para utilizá-lo como combustível para carros é que ainda é muito problemática, precisando de ainda muito estudo e pesquisa para ser implementada. Existem dois grandes obstáculos para a utilização do hidrogênio; primeiro o risco de tratar-se de um gás altamente inflamável. Convém assinalar, a respeito, que dois dos maiores acidentes da história dos transportes envolveram seu uso. Em 1937, o famoso dirigível alemão Zeppelin incendiou-se em poucos segundos no céu de Nova York com hidrogênio gasoso. Meio século mais tarde, em 1986, o ônibus espacial Challenger explodiu depois de um vazamento num dos tanques de hidrogênio líquido. O segundo obstáculo para o seu uso é que são necessários grandes reservatórios para armazenar o hidrogênio, o que tem tornado pouco econômica a produção de carros em série. Estima-se que um carro que utilizasse o hidrogênio para se locomover teria que ter um tanque de armazenamento com três vezes o tamanho do veículo, o que torna a idéia impraticável para as montadoras. Segundo o Laboratório de Energia e Meio-ambiente do MIT ("Massachusetts Institute of Technology") serão necessários vários anos de pesquisas agressivas para contornar esses problemas. A estimativa é que por volta de 2020 os primeiros carros movidos unicamente a hidrogênio já possam estar em circulação pelas estradas e vias urbanas<sup>62</sup>.

O hidrogênio é visto por vários como sendo a solução definitiva para a necessidade de combustível, requerendo somente um produto temporário que preencha

---

<sup>61</sup> Revista *Biocombustíveis, A nova Fronteira da Energia* de janeiro de 2007

<sup>62</sup> Informações do site do MIT acessado pelo:  
<http://web.mit.edu/mitei/research/index.html>

a demanda enquanto ele ainda não está pronto para o comércio. Segundo Carvalho<sup>63</sup> o etanol é a solução para suprir as necessidades globais até a entrada da era do hidrogênio. Ou seja, o etanol é o melhor combustível que o dinheiro pode comprar atualmente, e portanto seria a solução do chamado período “Entre-Eras” até a consolidação do hidrogênio na substituição da gasolina. Essa visão também é defendida por Pedro Burgos<sup>64</sup>, prevendo um mundo com ainda mais possibilidades, sem ser exclusivamente o hidrogênio como combustível:

“Em outras palavras, não é que você vai deixar de andar de carro. É que daqui a alguns anos ele vai ou rodar com álcool produzido a partir de uma planta qualquer (de maneira mais eficiente que a cana-de-açúcar) ou a eletricidade. E essa eletricidade não vira das poluentes usinas de carvão e petróleo, que são responsáveis por 25% das emissões de CO<sub>2</sub> do mundo, mas sim, de usinas que captam energia solar, eólica ou do hidrogênio.”

Outra fonte que merece destaque na lista de alternativas de energia é energia solar, já utilizada há alguns anos, sendo uma fonte totalmente limpa de se obter energia ilimitada. Os projetos para incorporar a tecnologia solar já estão bem encaminhados e, de fato, já existem veículos que utilizam essa forma de combustível, mas esse sistema também tem suas limitações. No carro solar, a luz do sol é convertida em corrente elétrica pelo painel solar - um conjunto de células fotovoltaicas que fica na sua carroceria e alimenta um motor elétrico. O problema com essa solução é que nem sempre o veículo pode estar recebendo os raios solares, pois o clima pode não favorecer, ou então o local de estacionamento pode ser coberto, por exemplo, o que compromete o sistema que precisa ter a luz solar para recarregar a bateria, Por mais que o motor possa transformar e armazenar a energia vinda do sol, existe um limite de quanto tempo ele vai poder ficar sem exposição solar, o que pode trazer problemas durante certas épocas do ano. Portanto, a construção de tais veículos leva em conta particularmente a necessidade de uma alta eficiência, pois há uma grande necessidade de se otimizar a energia obtida e, principalmente, de não a desperdiçar. Por esse motivo, a alternativa da energia solar deve ser pensada de uma forma conjunta com outra fonte de energia, ou seja, utilizada, por exemplo, em um automóvel híbrido que possa funcionar tanto com

---

<sup>63</sup> CARVALHO, Eduardo Pereira *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade*, Isaias de Carvalho Macedo et al. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

<sup>64</sup> Revista Superinteressante de dezembro de 2007 no artigo *A Pílula que Salva*



gasolina quanto com energia solar, dessa forma, quando uma estiver em baixa a outra poderá ser utilizada para mover o veículo.

Existem alternativas vindas até do mar, como as algas microscópicas que detêm o potencial para virar o biocombustível principal do mundo. Basicamente as algas são até 100 vezes mais produtivas que a soja, por exemplo, na geração de biocombustíveis, e crescem em qualquer lugar, desde que tenham água luz e gás carbônico.<sup>65</sup> O óleo da célula pode ser transformado em biocombustível altamente eficiente, porém o problema com essa alternativa é que não podem ser produzidas ainda em larga escala, pois elas crescem muito rápido, e acabam tapando a luz umas das outras, sendo portanto necessário criar um método que controle esse crescimento. Extrair o óleo também não é fácil, e é preciso utilizar métodos químicos, pois não dá para simplesmente espreme-las a fim de obter o produto.

Resta ainda a energia elétrica, que pode ajudar a substituir a demanda por gasolina. A tecnologia dos carros elétricos está avançando rapidamente, e segundo Luis Indriúnas<sup>66</sup> os grandes problemas que rondavam o uso desta fonte, como a baixa autonomia e a baixa velocidade alcançada, estão praticamente solucionados. O Rodster Car, produzido pela Tesla Motors, não sofre de nenhum desses problemas, pois, ele corre a até 209 km/h, conseguindo chegar a 100 km/h em 4 segundos, o que o iguala a qualquer carro que precisa que o combustível chegue até o motor. Quanto à autonomia, o carro elétrico consegue percorrer 400 quilômetros sem ter que abastecer as baterias, e o processo de recarregar dura cerca de 3 horas e meia.

Porém, o grande impasse para todas as tecnologias acima citadas é o fato de a indústria automobilística ter que aceitar produzir o automóvel com a determinada tecnologia, ou seja, a indústria tem que ver lucro em produzir determinado modelo, pois terá muito que investir para mudar a sua forma de produção atual, e é aí que o etanol tem mais uma vantagem. As montadoras estão acostumadas ao padrão de carros que utilizam atualmente, e portanto, ao invés de ter que trocar totalmente a sua matriz para a produção de um veículo inovador, prefere procurar tecnologias para combustíveis

---

<sup>65</sup> Lopes, Reinaldo José *Alga ou Gasolina, Doutor?* Revista Superinteressante de setembro de 2007 acesso on-line pelo site:

[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo\\_248994.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_248994.shtml)

<sup>66</sup> Indriúnas, Luís *Velocidade Limpa* Revista Superinteressante de dezembro de 2007 acesso on-line pelo site:

[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo\\_266474.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_266474.shtml)

alternativos como o biodiesel e o etanol, pois a forma de combustão utilizada segue o mesmo padrão, precisando-se de poucas modificações para poder produzir os motores.

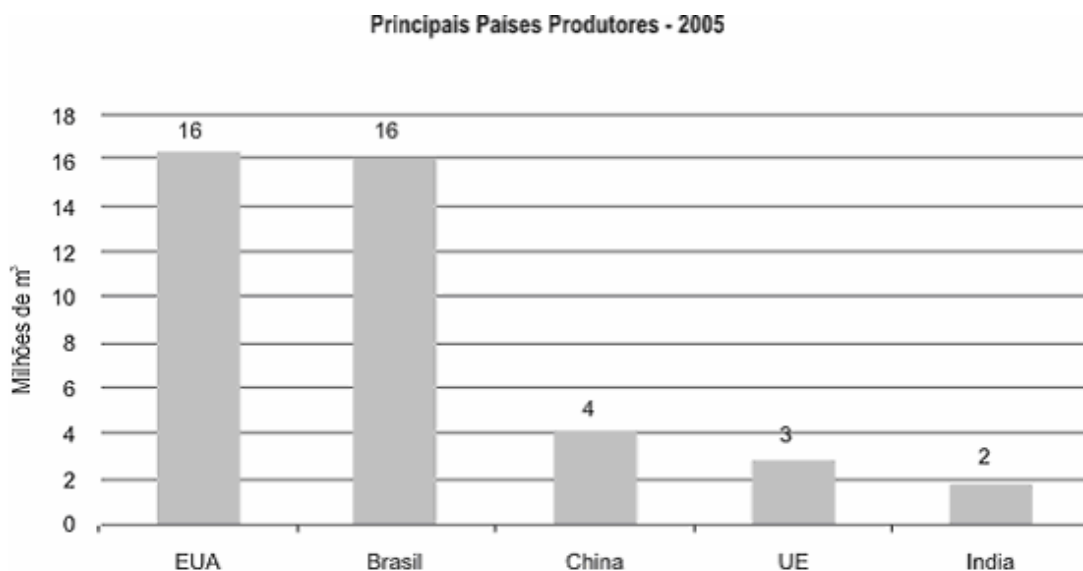
O grande destaque vai mesmo para o etanol, pois o manuseio é relativamente fácil, o preço para as montadoras implementarem a tecnologia é baixo, pois a forma de combustão continua a mesma, mudando apenas o combustível, e vem de uma fonte renovável e relativamente abundante, que pode ser plantada pelo homem. O etanol já é produzido de produtos diferentes, sendo eles a cana, o milho ou a beterraba, e portanto não teria que haver uma mudança drástica na tecnologia necessária para sua produção, senão uma atualização para melhorar a eficiência do sistema já existente e a ampliação das plantações existentes para se possível suprir a demanda emergente.

O Brasil leva vantagem na disputa por maior produtor de etanol, pois utiliza a cana, que é mais eficiente que o milho e a beterraba, já que ambas devem ser antes fermentadas, e deve-se transformar o amido desses alimentos em açúcares, o que aumenta os custos e diminui o rendimento. No caso do milho, por exemplo, ainda são precisos de 10 a 20% a mais de energia fóssil para transformar o milho em etanol, segundo pesquisas das Universidades de Cornell e de Berkeley<sup>67</sup>. O espaço que o Brasil tem para expandir sua plantação de cana-de-açúcar também o deixa em vantagem, já que o espaço para a produção da cana exclusivamente para o etanol é de menos de 1% do total da área agriculturável do país, segundo a UNICA.

Mesmo com as vantagens na área, o Brasil tem forte concorrência, especialmente dos Estados Unidos, com o milho, que durante vários anos liberou o mercado mundial em produtores de etanol. Somente recentemente, em 2007 o Brasil conseguiu reverter esse quadro. Como pode ser constatado no quadro 2.3 o Brasil e os EUA concorrem diretamente pelo primeiro lugar em produtor de etanol, sendo seguidos, não de muito perto, pela China, União Européia e Índia. Os números mostram que em 2005 os EUA conseguiram passar a frente do Brasil, produzindo pouco mais de 16 milhões de m<sup>3</sup>, enquanto o Brasil alcançou 16 milhões de m<sup>3</sup>.

---

<sup>67</sup> MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Piracicaba, 2002. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz



Quadro 2.3 - Principais Países Produtores de Alcool em 2005  
Fonte: LMC Internacional

Essa concorrência, de fato, é benéfica para o país, pois cria a necessidade de ter melhoras constantes na produção e nas plantações, incentivando o setor a melhorar e a expandir seus negócios para abranger a demanda crescente. Mais importante do que isso é dar ao etanol a credibilidade que ele precisa para poder ganhar o mundo. Para se entender esse raciocínio o ex-ministro da Agricultura e agora Coordenador do Centro de Agronegócios da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Roberto Rodrigues explica<sup>68</sup>:

“Ninguém trocará a dependência do petróleo da Arábia Saudita pela dependência do etanol do Brasil. Sozinhos não vamos a lugar nenhum.”

O ex-ministro da Agricultura explica que a concorrência é necessária para melhorar o preço do etanol. O mundo não vai poder se dar ao luxo de contar somente com o Brasil para a produção do etanol; é preciso que todos participem para tornar o uso do etanol uma solução viável, afinal o etanol só poderá ser exportado caso haja outros países interessados em seu uso, e isso só acontecerá se eles tiverem a capacidade de usar o etanol como energia. Ainda segundo Rodrigues:

“Nenhum outro país do mundo tem condições tão favoráveis. Quanto mais países produzirem o etanol, maior será o custo médio do produto e maior o lucro do Brasil.”

<sup>68</sup> Revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

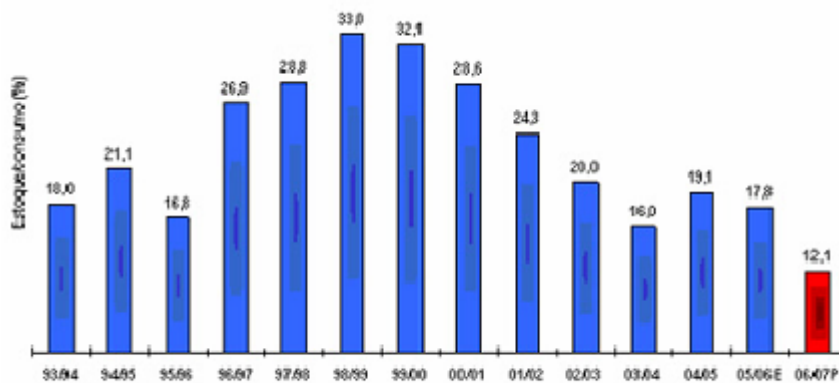
O Brasil, por produzir o etanol derivado da cana-de-açúcar, tem maior eficiência na produção do combustível e a extensão territorial que o país detém proporciona que essa eficiência seja lucrativa para os produtores, quando comparado com o preço mundial do produto. Como o Brasil utiliza apenas 5% do seu total de área agricultável, tem muito espaço para pensar no futuro para o etanol.

O etanol de milho, para comparar como o de cana, não é tão eficiente, tendo rendimento por área 60% inferior ao da cana e ainda custando o dobro do preço. O milho também tem outra desvantagem, é produzido também para o consumo interno do país, o que atrapalha a produção do etanol. O Brasil está gradualmente se afastando de um cenário parecido, que era a produção do açúcar ao invés do etanol, pois as usinas mais modernas do país já estão voltadas unicamente para a produção do combustível.

No relatório de oferta e demanda do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), publicado em fevereiro de 2007, a safra mundial de milho foi projetada em 692,42 milhões de toneladas para um consumo total de 728,98 milhões de toneladas, o que vai resultar em queda nos estoques mundiais<sup>69</sup>. A relação estoque/consumo de milho encontra-se no patamar mais baixo dos últimos 23 anos, próxima de 12,1% ante 17,8% na safra 2005/2006 (Quadro 2.4). Nos Estados Unidos, essa relação caiu de 21,5% para 7,8%, mostrando que os estoques são insuficientes para abastecer um mês de consumo. Os EUA devem conciliar a produção do milho para consumo e exportação e o etanol para o mesmo fim o que gera quedas no estoque do país. O governo dos EUA paga um subsídio que corresponde a US\$ 1,38 do valor de um boçal de milho comercializado a cerca de US\$ 2 (Revista Agroanalysis, 2005).

---

<sup>69</sup> USDA *Missouri Corn Production Below Last Month As Acreage Decreases* do dia 12 de outubro de 2007 acessado pelo site: [http://www.nass.usda.gov/Statistics\\_by\\_State/Missouri/Publications/Press\\_Releases/20071012-Crop\\_Production.asp](http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_State/Missouri/Publications/Press_Releases/20071012-Crop_Production.asp)



Quadro 2.4 – Relação Estoque consumo mundial de milho  
 Fonte: USDA, Elaboração: Empresa Gasol de Leite

Em estudos realizados pelo Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) da Unicamp as expectativas para o futuro do etanol foram calculadas, chegando à conclusão que para o Brasil abastecer 5% do mercado mundial de álcool combustível o país precisará aumentar a sua produção em seis vezes, atingindo 100 bilhões de litros por ano, hoje o país produz 17 bilhões, e que esse aumento de produção pode ser possível até o ano de 2025<sup>70</sup>. Se o país fosse substituir hoje toda a gasolina consumida por etanol demandaria uma área plantada de cerca de 270 milhões de hectares do total de 383 milhões que tem disponíveis para a agricultura.

A importância de meios alternativos voltou as atenções do mundo para o Brasil. Novas pressões internacionais começam a influenciar a busca por alternativas menos poluentes e mais eficientes que o meio utilizado atualmente, impulsionadas pela inevitável crise energética e ao aumento do preço do barril de petróleo decorrente. A sociedade civil, por meio de ONGs, agora expressa sua opinião, criando uma preocupação com os efeitos do homem sobre o meio ambiente e repassando essa preocupação para a comunidade internacional. Com isso, criam-se novas questões relativas a poluição ambiental, entre outras, ditando novas regras para que os países consigam reduzir os efeitos nocivos que têm sobre o ambiente. Essas novas regras trazem consigo também novas possibilidades para os países, transformando as restrições impostas em formas de comércio.

No próximo capítulo será abordado a competitividade do etanol de cana-de-açúcar frente a seus concorrentes e as possibilidades de mercado existente para a

<sup>70</sup> Revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

exportação do produto, posteriormente serão apresentadas os investimentos internos e projetos que estão sendo pensados para melhorar a eficiência do setor.

## **Capítulo 3**

### **Mercados para o Etanol**

Este capítulo trata das possibilidades de exportação do etanol, demonstrando sua competitividade no mercado internacional, os investimentos para o desenvolvimento do setor e identifica os mercados existentes para o produto. O capítulo está dividido em três seções; a primeira foca a competitividade do etanol brasileiro em comparação com o etanol produzido no exterior, a segunda foca os mercados que demonstram reais possibilidades para o etanol brasileiro, e a terceira seção foca as políticas em desenvolvimento para o crescimento e amadurecimento da indústria canavieira no país.

#### **3.1 - Competitividade do Etanol Brasileiro**

Impulsionado principalmente pelas questões relativas à escassez de petróleo, vários países têm intensificado suas importações de etanol anidro, para a mistura com a gasolina. Até o início da década atual as exportações de álcool do Brasil eram realizadas como forma de escoamento de excedentes de produção, sendo que a principal razão era a de que os preços no mercado externo eram inferiores aos preços de oportunidades do etanol no mercado interno<sup>71</sup>.

O álcool só não é mais competitivo no mercado interno porque a gasolina no Brasil está com um preço muito abaixo do mercado internacional no momento, o que mantém a competitividade do preço da gasolina e do álcool no país. Atualmente mais de 75% do consumo interno é suprido com o produto nacional<sup>72</sup>, o que possibilita preços mais acessíveis para o consumo interno. Como exemplo, pode-se analisar o custo de extração de petróleo da empresa em 2001 que foi de US\$ 3,26 por barril que com as participações do governo sobem para US\$ 6,55 por barril enquanto o preço internacional que o consumidor paga é de US\$ 26 o barril. Essa realidade serve para manter o preço da gasolina competitivo na bomba em relação ao álcool.

O Mercado do álcool tende ao desequilíbrio por conta da demanda por açúcar guardar pequena correlação com a demanda por petróleo, ou seja, um aumento na demanda por açúcar, por exemplo, não vai alterar a demanda por petróleo e vice-versa.

---

<sup>71</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>72</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

O álcool já tem uma relação próxima com o açúcar, a oferta de álcool é função da relação de preços do açúcar e do álcool, ou seja, existe um ponto na curva determinada pelo preço açúcar/álcool a partir do qual o produtor opta por produzir álcool. Neste caso, com a relação entre os dois produtos, se o preço do açúcar cair abaixo de um determinado valor o produtor vai optar por produzir o álcool, o oposto também acontece, quando o preço do álcool cai abaixo de um determinado valor o produtor vai optar por produzir o açúcar.

Por outro lado, a demanda por álcool é a relação entre o preço da gasolina e o do álcool, ou seja, existe um ponto na curva pelo preço gasolina/álcool a partir do qual o consumidor opta por utilizar o álcool<sup>73</sup>. Por isso mesmo existe uma grande necessidade de se regular a produção e a comercialização, para ajustar a oferta à demanda, conferindo segurança ao consumidor quanto ao abastecimento interno.

Portanto a exportação do etanol esta diretamente ligada ao mercado interno e externo de açúcar, que é um produto inelástico<sup>74</sup> e tem seu aumento de consumo atrelado ao aumento da população e do PIB, e assim as decisões da Organização Mundial do Comercio quanto ao açúcar brasileiro terá conseqüências diretas sobre a produção brasileira de etanol<sup>75</sup>. O que se verifica é que diante da impossibilidade de se encontrarem soluções globais para garantir um certo controle do mercado e para garantir um desenvolvimento harmônico das nações, os países são levados à descrença e à procura de caminhos próprios para o equacionamento de seus problemas. As exportações de etanol representam pouco mais de 1% do total das exportações do agronegócio brasileiro e, mesmo com a tendência de crescimento das exportações, a participação do etanol pode ser considerada como pouco significativa quando comparada com as exportações das principais “commodities” agrícolas brasileiras, como a soja, carnes e açúcar<sup>76</sup>. O que tem ocorrido com certa freqüência são exportações de etanol advindas de negociações bilaterais isoladas com negociações

---

<sup>73</sup> MACEDO, Isaias de Carvalho A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

<sup>74</sup> Tem um crescimento vegetativo de 2% ao ano

<sup>75</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>76</sup> Segundo dados divulgados pela Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio (Única, 2005)



entre Brasil e Suécia, Brasil e Índia, Brasil e Venezuela, Brasil e Japão, e também as negociações de cotas para exportações<sup>77</sup>.

A euforia do etanol pode acelerar a produção no Brasil a ponto de gerar um desequilíbrio entre oferta e demanda, a menos que os mercados se abram para o etanol<sup>78</sup>. Sem essa abertura provavelmente haverá produção em excesso levando a superprodução. As tarifas proibitivas existentes nos Estados Unidos e na Europa e as barreiras no Japão à entrada do combustível criam impasses para a exportação do combustível e acabam com a competitividade do álcool. Existem reais possibilidades para o etanol fora do Brasil, porém cada país tende, obviamente, a priorizar a produção interna do produto, criando barreiras para proteger a indústria nascente no país, fortalecendo a produção interna para então abrir seu mercado para a concorrência internacional. O Brasil por já ter experiência na produção de etanol e gozar de um sistema muito mais eficiente que os concorrentes acaba sofrendo com a falta de possibilidades para exportar, pois cada país pretende melhorar sua produção do combustível e importa o mínimo possível para incentivar a produção interna.

Conforme já discutido o Brasil e os Estados Unidos são líderes mundiais na produção de etanol, utilizando como matéria prima a cana e o milho, respectivamente. Nesta relação o Brasil representa uma participação mundial de 50% nas exportações de etanol, principalmente para a Índia, o Japão e os Estados Unidos<sup>79</sup>. A produção no Brasil permite a exportação, pois o país produz mais do que consome, diferentemente dos Estados Unidos da América, por exemplo, que apesar de produzir uma quantidade significativa do produto tem toda essa produção consumida pela demanda interna, precisando inclusive de importar uma parte, 1,5 bilhões de litros em 2007<sup>80</sup>, pois o consumo é maior que a produção anual.

---

<sup>77</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>78</sup> SANTANA, Larissa *Brasil pode ter superoferta de etanol, diz George Soros* Portal Exame do dia 05 de junho de 2007 acessado pelo site:

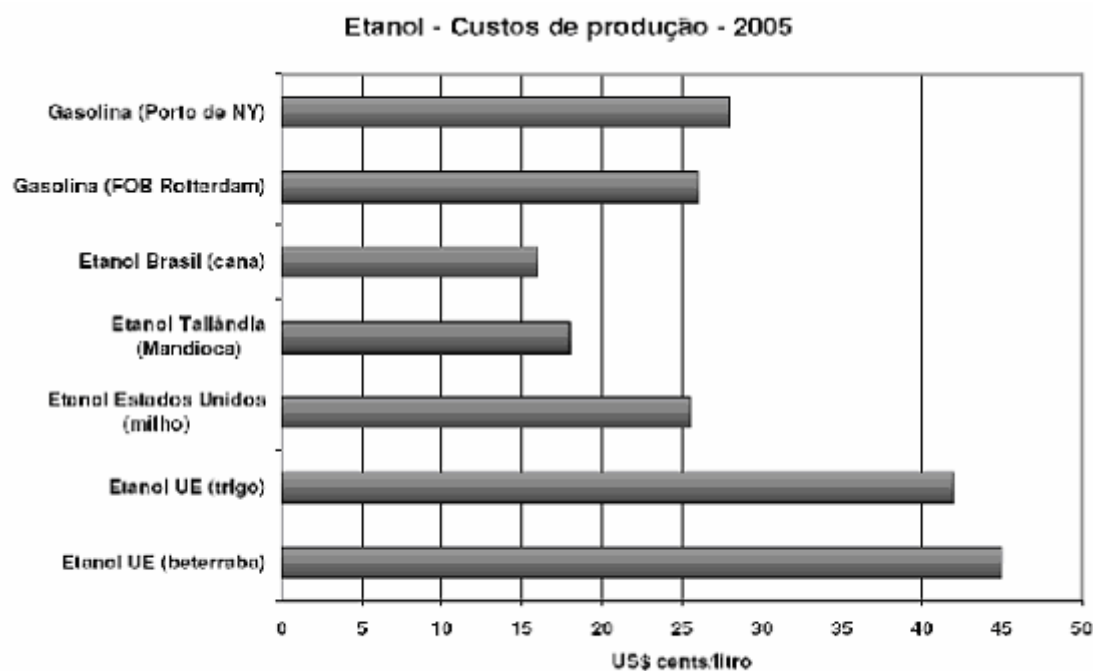
<http://portalexame.abril.com.br/economia/m0130723.html>

<sup>79</sup> ANDREOLI, C. e DE SOUZA, S. P. *Cana-deAçúcar: a Melhor alternativa para Conversão da energia solar e Fóssil em Etanol* Trabalho apresentado na Conferência Internacional de AgroEnergia, de 11 a 13 de dezembro de 2006, Londrina, PR acessado pelo site:

[http://ecen.com/eee59/eee59p/cana\\_melhor\\_conversorl.htm](http://ecen.com/eee59/eee59p/cana_melhor_conversorl.htm)

<sup>80</sup> Oliveira, Pedro A. R. *Análise de Conjuntura – Março 2007* acessado pelo site:

[http://www.cnbb.org.br/documento\\_geral/AConjunturaMar2007.doc](http://www.cnbb.org.br/documento_geral/AConjunturaMar2007.doc)



Quadro 3.1 - Custos de Produção de Etanol em 2005  
 Fonte: BCB

O etanol brasileiro, à base de cana-de-açúcar, é a forma mais eficiente que existe, atualmente, de se produzir o combustível, conforme o quadro 3.1. Na figura estão expostas as diversas formas utilizadas para produzir o etanol, mostrando também o custo da gasolina, para identificar o seu custo em comparação ao etanol, que é maior que o custo de produção de etanol somente quando comparado à cana e à mandioca. Os custos de produção à base de trigo e beterraba ainda estão muito longe dos desejados, devido ao pouco desenvolvido na União Europeia.

Portanto o etanol brasileiro detém uma vantagem competitiva com a produção em outras partes do mundo, vantagem que deverá ser mantida tendo em vista as possibilidades de expansão no Brasil. Existe então a necessidade e localizar as possibilidades de mercado para o produto fora do país, resultando no aumento de sua exportação e incentivos para o aprimoramento da tecnologia empregada em sua produção. Os mercados existem porém a entrada do produto ainda não é bem vista e bem aceita por alguns países que, compreensivelmente, preferem estimular a produção interna e bloqueiam a entrada do produto brasileiro, com medo que este possa desincentivar a produção do combustível pelas usinas locais.

### 3.2 - Mercados Potenciais para o Etanol

Como o Brasil tem o sistema mais eficiente na produção do etanol, outros países mais desenvolvidos precisam acelerar o desenvolvimento na área, melhorar a produção local, no sentido de torná-la competitiva com o etanol de origem brasileira. Da forma como está hoje o Brasil pode até conseguir produzir todo o etanol necessário para suprir o mundo, porém ninguém vai estar disposto a comprá-lo pois não têm capacidade de utilizar o combustível da mesma forma que a gasolina. Apesar da demanda mundial crescente, atualmente não existe um mercado internacional consolidado para o etanol carburante. Isso se deve aos subsídios e aos regimes protecionistas que distorcem o comércio internacional, impedindo o livre fluxo do produto e reduzindo o comércio a transações ocasionais, principalmente quando ocorrem deficiências de suprimento<sup>81</sup>.

Um exemplo de impasse ao etanol é o caso dos EUA que renovaram uma barreira para o etanol brasileiro, uma sobretaxa que deve se manter até 2009 e poderá ser novamente renovada nesse ano. O mercado dos Estados Unidos é muito importante para o etanol brasileiro, pois está relativamente perto para a exportação e, apesar daquele país ser um dos maiores produtores de etanol do mundo, existe lá uma demanda maior do que a oferta, gerando um consumo total de 21 bilhões de litros por ano. Ao Estados Unidos interessa uma produção doméstica de biocombustível como forma de reduzir a dependência petrolífera, mas, também tem interesse em promover o desenvolvimento rural do meio-oeste desse país. O presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Alessandro Teixeira afirma que<sup>82</sup>:

“É o maior mercado de exportação do Brasil, e eles sabem que o Brasil tem área e pode aumentar a produção.”

Pelo fato de ser o Brasil um país de grande porte e com muito espaço para a produção do combustível, a sobretaxa, segundo Teixeira, é constrangedora, mas não impede a exportação, pois o Brasil exporta uma quantidade considerável para suprir a demanda dos EUA, da ordem de 1,7 bilhões de litros em 2007. Claro que o eventual fim

---

<sup>81</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>82</sup> BACOCINA, Denize *Sobretaxa não impede exportação de etanol, diz agência do governo* BBC Brasil, acessado pelo site: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/03/070308\\_etanolabdidb.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/03/070308_etanolabdidb.shtml)

dessa sobretaxa será de extrema importância, especialmente para manter a idéia de criar um verdadeiro mercado mundial do combustível, projeto em que os dois governos estão trabalhando. Segundo a SECEX o etanol brasileiro é taxado da seguinte forma pelos EUA<sup>83</sup>:

“As importações de álcool etílico são taxadas em 2,5% pelo imposto de importação e em US\$0,54 por galão pelo imposto especial - excise duty. Considerando-se o preço médio do álcool (atacado) em cerca de US\$1,20 / galão, esses dois gravames representam um carga tributária de 50% sobre o preço do produto importado. O produtor interno não paga o excise duty, a título de incentivo ao uso de combustíveis oxigenados.”

Estima-se que para atender a demanda projetada dos EUA para 2010 de 18 bilhões de litros/ano, com a produção de etanol a partir de milho, serão necessários 60 milhões de toneladas de milho por ano, o que equivale a 25% da safra de milho dos EUA<sup>84</sup>. Com o aumento do uso do etanol a produção de milho tem sido estimulada, os agricultores estão ampliando a área de plantio de milho, no entanto o aumento no consumo doméstico do cereal deve reduzir a quantidade disponível para exportação, tornando-o mais caro no mercado internacional.

Na União Européia existe um percentual mínimo de biocombustíveis para transporte exigido pela UE que começou em 2% em 2003, gerando uma demanda potencial aproximada de 4 bilhões de litros por ano. Existe a previsão para aumentar essa percentagem para 5,75% em 2010 e em seguida 20% até 2020. Incentivados pelos subsídios e por barreiras protecionistas vários países membros da UE estão produzindo etanol, a custos elevados e em pequenas quantidades. O custos médio da produção de etanol na União Européia é cerca de três vezes maior, comparada à produção no Brasil a partir da cana<sup>85</sup>. Estudos da UE - União Européia - apontam que o bloco somente importará um volume de biocombustíveis equivalente a 2% de seu consumo de combustíveis para transporte até 2020<sup>86</sup>. As estimativas indicam que a UE tentará introduzir o etanol como a grande oportunidade para a agricultura do bloco, hoje sob

---

<sup>83</sup> *Exemplos de Barreiras às Exportações Brasileiras* acessado pelo site:

<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=734>

<sup>84</sup> PIACENTE, Erik Augusto. *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>85</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

<sup>86</sup> ROCHA, Délcio *UE quer só 20% de etanol importado* do dia 28 Julho, 2007 acessado pelo site: <http://www.ambienteemfoco.com.br/?p=5277>

pressão. Por isso, fará de tudo para manter seu mercado fechado por vários anos e usará os próximos anos para construir um setor competitivo antes de enfrentar a concorrência. Este pode vir a ser um mercado promissor para o Brasil, porém as barreiras protecionistas dificultam a entrada do produto brasileiro no momento. Existe a possibilidade de esta situação se reverter e a União Européia mudar sua estratégia de inibir a comercialização do etanol brasileiro nos países da região. A isenção poderá ocorrer em função da pressão interna do mercado europeu, que necessita de uma oferta de etanol superior ao volume produzido pelos países da região. Segundo Gilman Viana Rodrigues, presidente da Comissão Nacional de Comércio Exterior da Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA)<sup>87</sup>:

“O setor industrial da UE, em especial o das indústrias automobilísticas, é muito forte e pode dispensar o apoio interno por parte do governo, pressionando-o a favor do mercado.”

Ainda não há confirmação de uma data para o início da isenção, mas existe uma necessidade de que essa movimentação seja feita rapidamente principalmente devido ao aumento da demanda por etanol que a UE terá até 2020. estima-se que a produção interna estipulado para a UE não conseguirá acompanhar o consumo do produto e portanto as imposição européia de tarifas de até 55%<sup>88</sup> sobre o etanol brasileiro terão que ser eliminadas, possibilitando a entrada do combustível brasileiro nos países da União Européia

A Índia é uma grande produtora de cana-de-açúcar<sup>89</sup> para produção de açúcar e tem um programa dividido em quatro fases visando à adição de etanol a gasolina. O programa teve início em 2003, adicionando 5% de etanol à gasolina em 9 estados e 4 territórios. Ao final, na quarta fase que vai se tornar obrigatória a partir de outubro de 2008, o total a ser adicionado deverá ser de 10% de etanol à gasolina em toda a Índia. A Índia ainda não é um grande competidor no mercado de etanol por causa de suas leis, que proíbem o uso de produtos que podem ser transformados em comida para outra

---

<sup>87</sup> DCI - Diário do Comércio & Indústria *União Européia sinaliza com isenção para o etanol brasileiro* do dia 16 de outubro de 2007 acessado pelo site: [http://www.seder.mt.gov.br/html/ind\\_modelo.php?CX=noticia\\_miolo&codigoNoticia=1226&f\\_assunto=0&f\\_data=0](http://www.seder.mt.gov.br/html/ind_modelo.php?CX=noticia_miolo&codigoNoticia=1226&f_assunto=0&f_data=0)

<sup>88</sup> WALLIN, Claudia V. *Tarifa da UE sobre etanol é 'distorção', diz Lula na Suécia* artigo da BBC Brasil.com do dia 12 de setembro, 2007 acessado pelo site: [http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/09/070912\\_lula\\_estocolmorg.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/09/070912_lula_estocolmorg.shtml)

<sup>89</sup> Produziu 290 Mt de cana em 2002, com 31 milhões de pequeno fornecedores naquele ano (Macedo e Nogueira, 2005)

coisa que não seja comida<sup>90</sup>. Isso porque eles tiveram problemas para alimentar uma população de mais de um bilhão de pessoas por muito tempo. Além disso ainda existe muito ceticismo em relação ao mercado de exportação do produto pelos investidores indianos, segundo o advogado Halley Henares, da empresa Grade Trading<sup>91</sup>:

“Há investidores analisando o mercado brasileiro há três anos, e a insistência deles em pagar menos pelo fornecimento de cana que concorrentes como os europeus pode levá-los a áreas ainda pouco exploradas, como o Estado do Tocantins. Falta ainda aos indianos maior conhecimento do mercado, para investirem com menos risco.”

O país tem muita capacidade de ir bem tanto no mercado de etanol e no de biodiesel por causa das condições climáticas da região. Enquanto não houver mudanças nas leis do país a Índia é uma opção viável para escoar a produção de álcool no Brasil, que não pode ser toda absorvida pelo mercado interno. Atualmente a Índia é o maior importador de etanol brasileiro, importando 479 milhões de litros em 2004<sup>92</sup>, e esse total tem previsão de crescimento, conforme a porcentagem de etanol adicionada à gasolina for aumentando

A China é o terceiro maior produtor de etanol, mas com finalidade diferente do Brasil. O etanol produzido é para o mercado de bebidas e para a indústria farmacêutica. Em 2001 foram autorizados testes com a adição de 10% de etanol à gasolina em três províncias, Henan, Heilongjiang e Jilin. O governo oferece incentivos fiscais e empréstimos subsidiados para as empresas que queiram entrar no mercado de etanol. Se a adição de 10% de etanol fosse estendida para todo o país, estima-se que corresponderia a uma demanda de cerca de 7 bilhões de litros por ano.

Esta realidade pode por fim ao impasse que acontece entre os dois países, as distribuidoras chinesas alegam que não há interesse por parte das tradings brasileiras de exportar regularmente o álcool à China, enquanto a indústria sucroalcooleira nacional acusa o governo chinês de proteger seu mercado, pois o país produz álcool de milho,

---

<sup>90</sup> POLONI, Gustavo *América Latina pode ser o Golfo Pérsico do etanol, diz consultor* Revista Digital Exame do dia 22 de março de 2007 acessado pelo site:

<http://portalexame.abril.com.br/economia/m0125202.html>

<sup>91</sup> LEO, Sergio *Empresários devem negociar mais com a Índia, pede Lula* Valor Econômico do dia 5 de junho de 2007 acessado pelo site:

<http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=359149>

<sup>92</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

cujo custo de produção é muito superior ao do álcool de cana produzido no Brasil. A China produz hoje 2 bilhões de litros de álcool - de milho e de outras fontes como a mandioca -, mas em apenas cinco províncias, que estão habilitadas a adicionar até 10% de etanol à gasolina e que respondem por 16% da frota chinesa, o potencial de consumo é de 4,5 bilhões de litros do biocombustível por ano<sup>93</sup>. Como a China já compra petróleo do mercado externo, a importação de etanol torna-se a opção mais viável para suprir o aumento da inevitável demanda<sup>94</sup>. O Brasil pode estar na mira desse raciocínio, e com a eventual liberalização da mistura de 10% de etanol para todas as 31 províncias do país será preciso importar, o que transforma o Brasil em um sério candidato. Actualmente o numero de províncias que aderiram ao processo já esta em 9 contribuindo com o consumo anual de 1 bilhão de litros de etanol<sup>95</sup>.

O Japão apresenta condições favoráveis para a utilização do etanol, pois é o segundo maior consumidor de gasolina do mundo<sup>96</sup> e em 2004 estabeleceu metas para a substituição de combustíveis fósseis por renováveis. As empresas japonesas têm procurado o governo e empresas brasileiras com a intenção de discutir a importação do etanol combustível, para poder iniciar um programa visando adotar o etanol como aditivo da gasolina, primeiro em algumas regiões e gradualmente estendendo o uso para todo o país. O Japão tem como meta reduzir suas emissões de gases precursores do efeito estufa para 94% ate 2012, utilizando o etanol brasileiro<sup>97</sup>.

Já existe hoje uma legislação que permite, mas não obriga, a adição de ate 3% de etanol à gasolina, e existe a previsão de aumentar essa porcentagem, de forma obrigatória, ate 2010. Como o Japão mostra ser o mercado mais promissor para o etanol brasileiro a Brasil pretende viabilizar já a partir de 2008 a importação e comercialização de 20 milhões de litros de etanol de origem brasileira para ser utilizado como

---

<sup>93</sup> *Demanda chinesa por etanol já anima usineiros* do dia 04 de fevereiro de 2008 acessado pelo site:

[http://www.tractorparts.com.br/tractor/index.php?option=com\\_content&task=view&id=288&Itemid=80](http://www.tractorparts.com.br/tractor/index.php?option=com_content&task=view&id=288&Itemid=80)

<sup>94</sup> CAROLO, Alexandre *Feicana/FeiBio: etanol de cana pode ser negócio da China* ProCana do dia 28 de fevereiro de 2008 acessado pelo site:

[http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=Producao&secao=Exclusivas&ID\\_Materia=29962](http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=Producao&secao=Exclusivas&ID_Materia=29962)

<sup>95</sup> *China pode ampliar mercado de álcool* Folha de São Paulo do dia 12 de abril de 2005 acessado pelo site:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u95230.shtml>

<sup>96</sup> 56 Bilhões de litros em 1999 (Macedo e Nogueira, 2005)

<sup>97</sup> PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006.

combustível para o mercado do país asiático, por meio da Brazil-Japan Ethanol<sup>98</sup>, empresa criada pelo Brasil no Japão como forma de cooperação entre os dois países.

Há uma meta de reduzir a dependência de combustíveis fósseis no setor de transportes, dos atuais quase 100% para 80% até 2030. O plano do governo japonês para reduzir as emissões de gás inclui a produção de etanol nacional, utilizando vários tipos de biomassa. No entanto, o mercado de etanol no Japão é enorme e vai crescer e inevitavelmente será necessária a importação. Se o Japão fizesse obrigatória a mistura de 10% de etanol na gasolina agora, mesmo utilizando toda a capacidade brasileira de exportação de etanol não seria possível atender a essa demanda<sup>99</sup>. Portanto, para o Japão, garantir o fornecimento barato e estável é extremamente importante. De qualquer forma, existe enorme potencialidade para intensificar a cooperação entre os dois países nessa área.

O Brasil precisa hoje de políticas que auxiliem o desenvolvimento do setor de forma a alcançar o potencial do mesmo. O mercado para o produto existe, como exposto nesta seção, porém o país ainda está longe de poder suprir essa demanda, com o investimento correto no setor as possibilidades de crescimento poderão se multiplicar de maneira ordenada e sustentável, melhorando assim a oferta do produto brasileiro para o próprio país e os potenciais importadores.

### **3.3 - Políticas para o Desenvolvimento do Setor**

Para o desenvolvimento do setor no país existem políticas que o definam e organizem-no, sendo estas extremamente relevantes para que se observe um crescimento positivo contínuo do setor, possibilitando avanços tecnológicos e aumentos na eficiência, de modo a permitir que o Brasil siga à frente da concorrência. Ainda há um longo caminho a percorrer até que o etanol brasileiro possa ser visto como uma fonte de energia para o mundo, e muitas melhorias devem ser feitas na logística da exportação do produto, assim como na parte social e ecológica do cultivo da cana. A

---

<sup>98</sup> OLIVEIRA, Nielmar de *Aposta da exportação de etanol leva Petrobras a criar empresa no Japão* Agência Brasil do dia 7 de Fevereiro de 2007 acessado pelo site:

<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/02/06/materia.2007-02-06.4076539904/view>

<sup>99</sup> OTTA, Aiko Lu *Brasil-Japão: a parceria do século 21* O Estadão do dia 17 de julho de 2007 acessado pelo site:

<http://www.estadao.com.br/ext/especiais/2007/07/imigracaojaponesa/18.htm>



experiência adquirida pelo Brasil ajuda o país a manter sua vantagem no mercado, mais essa vantagem é temporária, uma vez que o país precisa crescer, e se esse crescimento tiver como aliado o etanol, certamente teremos que continuar investindo no setor, visando à sua expansão. A seguir serão apresentados projetos e programas sendo desenvolvidos com o objetivo de aumentar as possibilidades e eficiência do etanol e seus produtores.

A primeira medida a ser tomada para permitir o desenvolvimento do setor é a da criação de uma Agência Nacional de Agroenergia<sup>100</sup>, com o objetivo específico de estabelecer estratégias de mercado para o etanol. Essa agência facilitaria a articulação entre o governo e os representantes do setor produtivo, fomentando o entendimento entre as partes e possibilitando maior transparência sobre o que está acontecendo com o setor, além de ajudar a garantir a estocagem do etanol, unindo os produtores e zelando para que não haja mais desabastecimento nos postos, como ocorreu na época do Proálcool. Possibilitaria também melhorias na logística de comercialização do produto, bem como nos procedimentos para sua exportação pelos portos brasileiros.

Ao invés de utilizar um órgão já existente para desempenhar o mesmo papel seria aconselhável a criação da agência pois possibilitaria que a estrutura dessa agência fosse fundamentada com a função exclusiva de atender ao etanol ao invés de adicionar essa função para um órgão já existente e estabelecido, o que também permitiria que a agência fosse abastecida com peritos especificamente da área. Uma agência criada exclusivamente para o setor estaria melhor preparada para lidar com a demanda do setor e relativamente livre de vícios e pré-conceitos sobre as ações para a área. Com a criação dessa agência o Brasil estaria demonstrando seriedade com respeito ao etanol, dando uma importância maior para o combustível e regulando a flutuação de preço do mesmo. De acordo com o coordenador do FGV, Roberto Rodrigues, a falta de definição do mercado prejudica o produtor, e a Agência de Agroenergia poderia mudar essa realidade, criando confiança para os produtores do país. Segundo ele<sup>101</sup>:

---

<sup>100</sup> COSTA, Paulo Roberto *Petrobrás é Agente da Liderança Brasileira em Etanol*, Revista Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia de setembro de 2007

<sup>101</sup> COSTA, Paulo Roberto *Petrobrás é Agente da Liderança Brasileira em Etanol*, Revista Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia de setembro de 2007

“O Brasil planta cana-de-açúcar na expectativa de um mercado que ainda não existe. Este ano (2007) a produção aumentou 7%, mas o preço caiu 35%. O resultado imediato dessa equação é dramático para o setor produtivo.”

A criação da Agência Nacional de aumentar a confiança do mercado mundial no produto brasileiro e será uma forma de conciliar a oferta do álcool com a sua demanda, monitorar e mantendo o padrão estabelecido no país para o etanol, diminuindo as flutuações no preço do produto, chegando assim mais perto de transformar o etanol brasileiro em uma commodity, gerando um padrão que possa ser igualado ao de outros produtos comercializados no mercado global.

A criação de uma agência para gerenciar a produção e a comercialização do etanol no país seria um ótimo passo para tornar o novo combustível apto a ser considerado uma commodity, assegurando que o álcool seria vendido para o exterior de forma contínua, sem reduções quando o preço internacional do açúcar sofrer aumentos, criando assim uma interação permanente entre fornecimento e demanda, assegurada por contratos de compra e venda de longo prazo, e ainda garantindo a possibilidade de armazenamento e de padronização de uma unidade de divisão para contabilização do produto, como ocorre no caso do petróleo, contabilizado globalmente em “barris”. Claro que essa agência iria ganhando espaço aos poucos, inicialmente focando suas atenções em suprir o mercado interno, diminuindo gradativamente o vaivém dos preços do etanol nos postos, até estabilizá-los no país, supervisionando uma expansão planejada para o setor, para então conseguir a experiência necessária para focar suas atenções também no mercado internacional.

Para que o etanol possa tornar-se uma commodity é necessário que haja uma diversidade de produtores e consumidores que componham o mercado global, e por isso mesmo o etanol brasileiro precisa encontrar uma forma de ser visto como igual perante o etanol de outras partes do mundo, como aqueles dos EUA, da Tailândia, do Chile e da Europa, que provêm de fortes diferentes, cana, milho ou beterraba, porém sempre se tratando do mesmo combustível<sup>102</sup>. É necessário criar um padrão de qualidade para o etanol para que assim os diferentes tipos do combustível possam ser comercializados para um mercado consumidor mundial, desta forma somente o álcool que fosse enquadrado dentro desse padrão mundialmente aceito seria disponibilizado para o

---

<sup>102</sup> O desafio de transformar etanol e biodiesel em commodity Revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

comercio. Assim os países que não tivessem condições adequadas para produzir etanol com eficiência poderiam ser incentivados a melhorar sua produção por meio de pesquisa tecnológica<sup>103</sup>. Esse não é um objetivo apenas do Brasil, mas sim uma necessidade global. É preciso alcançar esse padrão, para que o etanol possa ser utilizado em todo o seu potencial.

Alem da criação da Agência Nacional de Agroenergia, que seria uma iniciativa unicamente brasileira, existem planos já encaminhados para a criação de um Centro de Inteligência do Etanol, este com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)<sup>104</sup>. O estado de Minas Gerais, que é o um estado onde há possibilidade de expansão da produção de etanol no Brasil, será o designado para sediar o centro resultando em um maior controle do estado quanto à plantação de cana e permitindo que o país obtenha mais experiência sobre como melhor planejar o futuro do setor. O investimento do BID vem do fato de haver uma atenção enorme em relação ao Brasil, não apenas dos Estados Unidos, mas do mundo. Muitos países estão envolvidos com discussões internas do ponto de vista da utilização de combustível alternativo, em especial do etanol, e o papel do Brasil não é apenas exportar, é sim de construir a inteligência dos combustíveis alternativos. Segundo David Rothkope, consultor da área de bioenergia do BID, será preciso unir as instâncias acadêmicas à iniciativa privada e ter um governo decidido para criar o centro de inteligência do etanol, Minas reúne tudo isso e é o caminho para a manutenção da liderança brasileira nesse setor. O Centro poderá, com a ajuda do BID, abrir financiamentos para outros projetos de biocombustíveis, que sirva também para estimular o desenvolvimento do mercado de etanol. Esse centro servirá para projetar as possibilidades do setor sucroalcooleiro do Brasil para o exterior, demonstrando as intenções do país em manter uma forma de desenvolvimento sustentável para o setor, com a expansão da plantação para áreas previamente pesquisadas e determinadas.

No Brasil existem programas para o financiamento de elos da cadeia produtora de biocombustíveis por meio do BNDES que financia projetos diversos para o setor sucroalcooleiro como o plantio da cana-de-açúcar e de oleaginosas, aquisição de

---

<sup>103</sup> FREITAS, Ronald *Etanol: Mais rapidez no acordo do álcool* da revista digital Época acessado pelo site:

<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG78077-6013,00.html>

<sup>104</sup> *Minas vai sediar centro de inteligência do etanol* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico do dia 24 de maio de 2007 acessado pelo site:

[http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=192](http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=192)

máquinas e equipamentos, desenvolvimento tecnológico, infra-estrutura para armazenagem e co-geração de energia. Esse tipo de financiamento é o que obviamente disponibiliza o crescimento do setor e portanto precisa ser incentivado para que haja a adesão de outros financiadores para o setor. O BNDES estima ter desembolsado em 2007 cerca de R\$ 3,5 bilhões para o setor sucroalcooleiro, enquanto em 2006 o banco liberou R\$ 1,9 bilhão para o setor<sup>105</sup>. Isso serve para melhorar a condição de trabalho das usinas e das plantações no país, possibilitando a aquisição de máquinas e equipamentos mais modernos, realização de projetos de implantação, expansão e modernização do setor e estimula a inovação tecnológica aumentando a eficiência do produtor brasileiro. Este investimento não pode ser exclusivamente estatal, mesmo porque hoje o setor tem um nível de auto-regulação com o mínimo de auxílio do governo, as empresas privadas devem ser estimuladas a investir mais no setor, mas para que isso aconteça o setor precisa conseguir atrair mais atenção de investidores, expondo seu produto, a forma como ele é produzido e as possibilidades de exportação para os prováveis investidores.

Uma política que seria da maior importância para ampliar o mercado de etanol é o investimento na logística dentro do país, com a criação de alcooldutos que possam escoar a produção até os portos e para o mundo. A infra-estrutura existente para a distribuição do combustível produzido no Brasil é precária, pois as estradas utilizadas para levar o álcool até o porto não são suficientes e são de qualidade muito inferior às necessárias para poder escoar propriamente o produto para o exterior. Além disso, precisa-se de muitos caminhões de carga para abastecer um único contêiner nos portos, e o tempo necessário para que o produto chegue ao porto e seja carregado é muito grande, dificultando a garantia de um fornecimento estável para o exterior. Tendo isso em vista, a Petrobras está à procura de parceiros para poder investir pesado nos três dutos planejado até o momento. Segundo um executivo da Petrobras, Sillas Oliva Filho<sup>106</sup>, a empresa pretende investir mais de US\$ 2 bilhões e para isso precisa de parceiros:

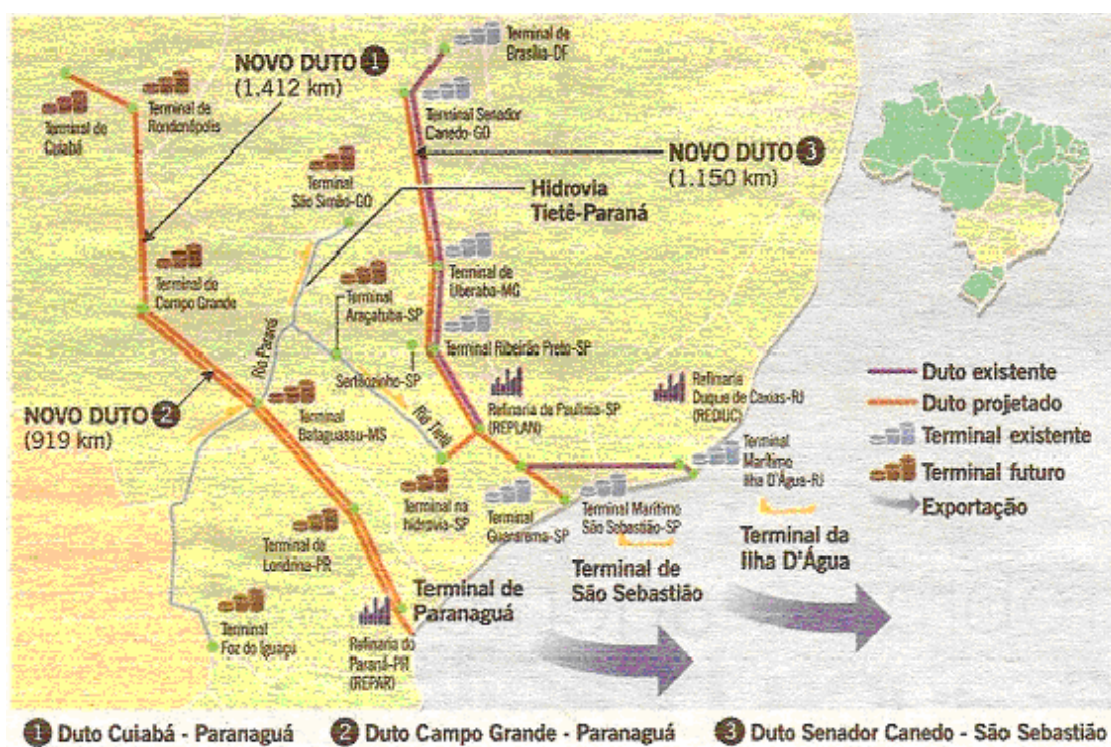
“Queremos trazer parceiros dedicados a exportar, até para pagarmos os investimentos pesados que serão feitos.”

---

<sup>105</sup> Álcool combustível Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior acessado pelo site: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=999>

<sup>106</sup> *Petrobras investe em infra-estrutura para ampliar mercado de etanol* revista Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia de setembro de 2007

Os dutos trarão maior eficiência para o setor, garantindo a infra-estrutura necessária para a distribuição interna e o escoamento da produção para embarque ao exterior. Irão reduzir drasticamente o tempo necessário para abastecer um contêiner, possibilitando que o requisito para que o produto se torne uma commodity seja atingido. O primeiro alcoolduto ligaria as regiões produtoras de Goiás, Minas Gerais e São Paulo aos terminais de São Sebastião e Ilha d'Água, na baía de Guanabara: um duto partirá de Senador Canedo, em Goiás, em direção a São Sebastião, passando por Uberaba, Ribeirão Preto e a refinaria de Paulínia. Ainda nesse corredor, a Hidrovia do Tietê ligará São Simões a Paulínia, passando pro Jaçatuba. O segundo alcoolduto pretende conectar Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Oeste paulista ao porto de Paranaguá. O terceiro alcoolduto partirá de Cuiabá passando por Rondonópolis e Londrina<sup>107</sup>.



Quadro 3.2 - Novos Dutos para Escoar a Produção de Etanol no Brasil

Fonte: Petrobrás

Os dutos serviriam para escoar a produção e também como uma forma de unir as usinas existentes na região. Se houver muita demanda pelo produto em uma determinada época todas as usinas poderão trabalhar em conjunto para suprir a demanda sem ter de interromper o fluxo de exportação, ou seja, os dutos possibilitariam uma maior união dos usineiros e da produção que cada região tem para oferecer.

<sup>107</sup> Petrobras investe em infra-estrutura para ampliar mercado de etanol revista Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia de setembro de 2007

A mesma Petrobras também investe em pesquisa e desenvolvimento de biocombustíveis de segunda geração para poder manter o Brasil na liderança do mercado de combustíveis renováveis, apostando no desenvolvimento do etanol derivado da lignocelulos. O centro de pesquisas da Petrobras está desenvolvendo um processo de produção de álcool a partir de bagaço de cana e palha, o que poderá elevar a produtividade do etanol em 30% a 40% comparado ao processo atual. Se tudo correr da forma prevista, essa tecnologia irá reduzir os danos ambientais causados pela queima dos canaviais brasileiros, integrando a palha e o bagaço no processo de produção. Essa técnica estaria pronta para o uso em 2015 aproximadamente.

Existem também investimentos na área de melhoria da cana, investimento em pesquisa para que a matriz energética não perca competitividade frente a outras matérias-primas, e também para procurar outras formas de produzir etanol a partir de celulose, madeira, milho no Brasil. A cana oferece tantas vantagens como matéria-prima que é importante investir em pesquisa nessa direção, dentro de um programa nacional abrangente, que incorpore até mesmo um programa de transgenia para cana. O país precisa de mais variedades que dêem mais cana por hectare, mais garapa por tonelada de cana, mais etanol por litro de garapa. A Canavialis, empresa privada, tem uma cana que pode ser 70% mais produtiva por hectare. Mas como é transgênica, não pode ser cultivada ainda<sup>108</sup>.

No Brasil, a maior parte das empresas do setor sucroalcooleiro tem sido, historicamente, gerida por famílias, e muitas delas mostraram competência indiscutível para dirigir suas companhias, mas a realidade do setor vem exigindo mudanças. A atual situação do setor demanda que esse grupo de familiares se tornem um grupo de empresários, acompanhando a velocidade do mercado, porém o processo de transformação das famílias controladoras de negócios em famílias empresárias é um dos grandes desafios do momento. Celso Ienaga, Consultor da Dextron Consulting<sup>109</sup> com ampla experiência em gestão no setor sucroalcooleiro, relata que:

---

<sup>108</sup> Rodrigues, Roberto Com P&D, *Em 10 anos, o Brasil poderá produzir duas vezes mais etanol, na mesma área plantada* na revista eletrônica Inovação de 15 de fevereiro de 2006 acessado pelo site:

<http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/entre-rodrigues070215.php>

<sup>109</sup> *Nas mãos do empresariado, o futuro do biocombustível brasileiro* Altenergy Brasil nº 1 janeiro/fevereiro 2008 acessado pelo site:

[http://www.altenergy.com.br/gestao\\_biocombustivel.html](http://www.altenergy.com.br/gestao_biocombustivel.html)

“Este processo passa fundamentalmente por uma evolução dos grupos familiares de uma postura de ‘dono’ para ‘acionista’. A comprovação deste amadurecimento da postura familiar está em atos e decisões como a formalização de um acordo societário entre os núcleos familiares, a definição de uma estruturação societária e de capital clara e o estabelecimento de um processo sucessório dentro do bloco controlador, entre outros”.

Nas gestões familiares, há alguns anos, manter o negócio nas mãos da família era certeza de eternizar o bom gerenciamento para as futuras gerações. Nos dias de hoje não é exatamente assim, pois a evolução e a velocidade da economia global, nem sempre são acompanhadas por este estilo de gestão, muitas vezes em razão das disputas internas de poder. O país precisa fazer essa transição de forma rápida porém ordenada, para que a nova empresa não sofra com problemas relacionados inclusive a seus funcionários, que terão que ter uma readaptação para entender o processo que esta ocorrendo em seu local de trabalho e auxiliar da melhor maneira possível para também suavizar essa transição. A transição envolve todos os setores da empresa e não somente os dirigentes e portanto precisa ser feita com a colaboração de todos os envolvidos.

Após essa mudança a empresa torna-se mais eficiente e dinâmica para acompanhar as necessidades do mercado, podendo inclusive tomar decisões simplesmente calculistas se a situação assim demandar. Este processo, uma vez implementado, possibilitará o melhor planejamento dos recursos que a empresa necessita para a sua produção, criando inclusive maior aproveitamento das possibilidades de exportação do produto para contratos de longo prazo.

Os investimentos na área irão proporcionar uma melhora na produção e comercialização do etanol, possibilitando um maior desenvolvimento da indústria canavieira no país e, conseqüentemente, um aumento na competitividade do produto. A renovação das empresas que compõem a indústria sucroalcooleira permitira melhor uso dos recursos na plantação e manuseio da cana até sua alteração para o etanol e incentivando novas tecnologias na produção e abrindo caminho para novos investimentos de interessados na produção dentro do país. Embora não seja possível garantir que o etanol suceda o petróleo, com os investimentos corretos podemos garantir que será a solução perfeita para misturar com a gasolina e propiciar uma maior economia nos gastos com combustíveis nos países que aderirem ao seu uso.

## Conclusões

A adoção de estratégias para a redução das emissões dos gases precursores do efeito estufa e a necessidade e/ou conveniência de diversificação da matriz energética, excessivamente dependente de petróleo e derivados podem ser considerados como fatores motivadores para programas de biocombustíveis implementados no início dos anos 2000. O etanol é apontado como a alternativa mais barata e eficaz para substituição da gasolina, o que permitiria a continuidade de uso da infra-estrutura existente e de veículos similares aos atuais no curto e médio prazo. Porém o etanol ainda tem que vencer várias barreiras para ser considerado uma *commodity* energética no mercado internacional e, conseqüentemente, ter a sua produção e comercialização aumentadas.

No Brasil, o mercado para o álcool etílico carburante encontra-se em crescimento por conta do sucesso alcançado nas vendas dos veículos *flex-fuel*. Essa tecnologia passa ao consumidor a sensação de segurança associada à possibilidade de escolha do combustível na hora do abastecimento, levando-se em consideração a disponibilidade, o preço do combustível e o desempenho do veículo. EUA, Índia, China, e países membros da União Européia têm interesse ou já têm ações concretas visando o aumento do consumo do etanol em mistura com a gasolina. Esses países têm condições de serem produtores, mesmo com altos custos, em média ou larga escala.

Para o fornecimento de etanol tanto para o mercado interno quanto para a fatia que deverá caber ao Brasil no comércio internacional, serão necessários investimentos e planejamento para viabilizar a expansão do parque industrial, da parte agrícola e da logística necessária para atender as oportunidades que se configuram. A sustentabilidade da produção de etanol é, sem dúvida, condição fundamental para que o Brasil possa ocupar o espaço previsto no mercado internacional de etanol já que o consumo do combustível é justamente a questão da sustentabilidade na produção e no consumo de fontes energéticas. Recentemente, vê-se um processo de modernização do setor, com a implantação de sistemas de gestão ambiental em algumas unidades produtivas, o gerenciamento dos resíduos, a melhora da imagem institucional, e a conscientização ambiental dos empresários.



A modernização do setor sucroalcooleiro é algo que tem causado discussões pois a crescente mecanização do setor esta acabando com a mão-de-obra antes empregada para a colheita da cana. A expansão do setor pode trazer muitos benefícios para o país, porém para combater a exploração dos trabalhadores existente o uso de máquinas tem sido cada vez mais utilizado, o que tem resultado em uma queda no numero de pessoas contratadas.

A criação de novas usinas tem sido vista como benéfica para a sociedade que habita no local, pois propicia a criação de novas oportunidades de emprego para os habitantes. O que os usineiros precisam perceber é que por mais que a mecanização seja interessante para aumentar a produção, existe uma necessidade de manter a responsabilidade social que o setor tem com a sociedade local, ou seja o crescimento da usina deve estar ligado com o crescimento local, ambos devem se desenvolver juntos. A empresa pode e deve ter um grau de mecanização para proporcionar a competitividade de seu produto, porém sem esquecer de dar a devida importância à mão-de-obra local, com treinamento e incentivo para que esta se desenvolva em conjunto com a empresa.

A fim de elevar as exportações de açúcar e etanol, consolidando ainda a posição de maior produtor e exportador dessas commodities, a agroindústria canavieira nacional passa uma imagem de que tem contribuído para o desenvolvimento sustentável, através de uma produção mais limpa e renovável. Porém, processos e etapas produtivas que acarretam impactos ambientais e sociais negativos fazem parte da trajetória dessa agroindústria. Trata-se de uma cadeia complexa e altamente diversificada que, apesar de ter sofrido mudanças significativas nos últimos trinta anos, ainda apresenta uma série de problemas, principalmente devido à intensa utilização dos fatores de produção terra e mão-de-obra.

Vale ressaltar que o etanol é visto por determinados cientistas como um produto de transição entre o uso de petróleo e um novo combustível, no caso o hidrogênio. Cria-se então a idéia que se, de fato, o etanol for só uma solução temporária será que vala a pena investir tanto em seu desenvolvimento? As possibilidades para o etanol são promissoras, mas se dentro de dez anos o hidrogênio chegar a suceder a gasolina o que vai acontecer com os investimentos no etanol? A opção de voltar à produção de açúcar já não seria mais viável, pois haveria um aumento enorme na produção e os preços

repassados para os consumidores seriam extremamente baixos o que seria bom para os consumidores porém péssimo para os produtores que acabariam vendendo o produto abaixo do preço de produção. Esse problema não atingiria só o Brasil pois outros países também produzem etanol e investiram para iniciar a produção interna, como é o caso de alguns países da União Européia que têm uma produção ainda de pequeno porte, porém cara, incentivada por medidas do Estado e unicamente voltadas para a mistura de etanol à gasolina. Portanto não existe uma alternativa para a produção desses produtores, como o açúcar no caso do Brasil, resultando uma necessidade de criar opções para a utilização do etanol produzido ou então o término da produção e investimentos gastos na área.

No caso das políticas para o desenvolvimento do setor pode-se entender que a criação de uma agência reguladora, conforme exposto no capítulo 3, traria benefícios para o setor, porém geraria uma série de discussões envolvendo sua necessidade. Outros produtos como a soja, que são exportados em maior número do que o etanol, podem questionar a criação de uma agência exclusiva para o etanol baseada no potencial do setor. Existiria inclusive a possibilidade desses produtos reivindicarem agências próprias para sua regulação já que estão mais envolvidos nas exportações do Brasil que o etanol. O próprio Ministério da Agricultura, que está encarregado de supervisionar o etanol e demais produtos agrícolas, seria desmerecido, levando a uma possível conclusão de que este ministério não é apto para desempenhar suas funções. A realidade é que apesar de ser possível se imaginar a criação de uma agência exclusiva para o etanol, na prática a implementação seria muito complicada e provocaria uma situação delicada para os membros dessa nova agência.

Esta monografia não teve a pretensão de responder todas as questões, e tampouco identificar e analisar todos os aspectos relacionados ao tema. Por outro lado, optou pela abrangência do enfoque, uma vez que foram desenvolvidos poucos estudos recentes sobre o tema. Assim, era fundamental o conhecimento do comportamento do setor sucroalcooleiro no Brasil, bem como a identificação dos principais “*players*” relacionados com o mercado internacional de etanol. A ampliação do escopo resultou em superficialidade na análise de alguns aspectos. O aprofundamento em algumas questões fica como sugestão para futuras pesquisas.

## Referências Bibliográficas

ANDREOLI, C. e DE SOUZA, S. P. *Cana-deAcúcar: a Melhor alternativa para Conversão da energia solar e Fóssil em Etanol* Trabalho apresentado na Conferência Internacional de AgroEnergia, de 11 a 13 de dezembro de 2006, Londrina, PR acessado pelo site:

[http://ecen.com/eee59/eee59p/cana\\_melhor\\_convertorl.htm](http://ecen.com/eee59/eee59p/cana_melhor_convertorl.htm)

BACOCINA, Denize *Sobretaxa não impede exportação de etanol, diz agência do governo* BBC Brasil, acessado pelo site:

[http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/03/070308\\_etanolabdidb.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/03/070308_etanolabdidb.shtml)

1

BBC Brasil *Etanol não é solução para aquecimento global* do dia 05 de março de 2008 acessado pelo site: <http://oglobo.globo.com/ciencia/mat/2007/03/05/294799127.asp>

BBC Brasil, artigo *Queda na produção de petróleo derruba PIB da Venezuela* pela do dia 23 de agosto, 2002 acessado pelo site:

[http://www.bbc.co.uk/portuguese/economia/020823\\_venezuelalmp.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/economia/020823_venezuelalmp.shtml)

BERTELLI, Luiz Gonzaga *A Verdadeira História do ProAlcool* no Jornal O Estado de S. Paulo, acessado pelo site:

<http://www.biodieselbr.com/proalcool/historia/proalcool-historia-verdadeira.htm>

BURGOS, Pedro *A Pílula que Salva* Revista Superinteressante de dezembro de 2007.

CAROLO, Alexandre *Feicana/FeiBio: etanol de cana pode ser negócio da China*

ProCana do dia 28 de fevereiro de 2008 acessado pelo site:

[http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=Producao&secao=Exclusivas&ID\\_Materia=29962](http://www.jornalcana.com.br/conteudo/noticia.asp?area=Producao&secao=Exclusivas&ID_Materia=29962)

CARUSO, Raquel Castellucci *Análise da Oferta e Demanda de Açúcar no Estado de São Paulo – Piracicaba*, 2002. Tese (Doutorada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

CONAB *Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar Safra 2007/2008*, terceiro levantamento, novembro/2007 Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília, 2007.

COSTA, Paulo Roberto *Petrobrás é Agente da Liderança Brasileira em Etanol*, Revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

FEROLLA Sergio Xavier *Nem Todo o Petróleo é Nosso*. Editora Paz e Terra, 2006.

FERREIRA, A. L. *Demanda e Conservação de Óleo Diesel na Fase Agrícola do Proálcool*. Campinas: Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 1992. Dissertação (Mestrado).

FIGUEIREDO, Jorge *A Grande Transição de Fase* artigo de 03 de abril de 05, acessado pelo site:  
[http://resistir.info/jf/jorge\\_figueiredo\\_06set04.html](http://resistir.info/jf/jorge_figueiredo_06set04.html)

FIGUEIREDO, Jorge *A Mudança para um Novo Paradigma Energético* artigo de 30 de maio de 07, acessado pelo site: <http://resistir.info/jf/petroleo.html>

Folha de São Paulo *China pode ampliar mercado de álcool* do dia 12 de abril de 2005 acessado pelo site:  
<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u95230.shtml>

FREITAS, Ronald *Etanol: Mais rapidez no acordo do álcool* da revista digital Época acessado pelo site:  
<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG78077-6013,00.html>

G1, Portal de Noticias *Produção de petróleo terá queda em 4 anos, diz estudo* do dia 14 de junho de 2007, acessado pelo site:  
[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL52000-9356,00.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL52000-9356,00.html)

INDRIÚNAS, Luis *Velocidade Limpa* Revista Superinteressante de dezembro de 2007.

JUNIOR, Roberto C. P. *O Efeito Estufa* acessado pelo site:  
<http://www.library.com.br/Filosofia/oefeito.htm>

LEO, Sergio *Empresários devem negociar mais com a Índia, pede Lula* Valor Econômico do dia 5 de junho de 2007 acessado pelo site:

<http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=359149>

LINS, Clarissa e SAAVEDRA, Rafael *Sustentabilidade Corporativa no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro*, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - Agosto 2007

LOBREGATTE, Priscila *Brasil, Potência do Biocombustível* Jornal A Classe do dia 10 de agosto de 2007, acessado pelo site:

<http://blogdolatinha.blogspot.com/2007/08/brasil-potncia-do-biocombustvel.html>

LOPES, Reinaldo José *Alga ou Gasolina, Doutor?* Revista Superinteressante de setembro de 2007.

LUSA *Petróleo - Preço do Barril atinge valor recorde de 104 Dólares* do dia 27 de fevereiro de 2008 acessado pelo site:

<http://www.leirianet.pt/leiria/noticia.php3?ind=10699>

MACDIARMID, Alan *Brasil tem Vantagem Tecnológica em Etanol, mas está em vias de perdê-la* Revista Inovação do dia 21 de novembro de 2005.

MACEDO, I. C.; NOGUEIRA, L. A. H. *Biocombustíveis*. Cadernos NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. n. 2. Brasília: Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/secom/nae/>

MACEDO, Isaias de Carvalho *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade*. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina *Ajuste nos Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de desregulamentação* – Piracicaba, 2002. Tese (Doutorada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

MENDES, Armando *O Atraso da Vanguarda*, Revista PIB ano I Número 2 Dez 07 / Jan 2008.

MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

MOUAWAD, Jad *Aumento da Demanda Global por Petróleo provoca nova crise de energia*, artigo no The New York Times do dia 2 de Dezembro de 2007, acessado pelo site: <http://noticias.uol.com.br/midiaglobal/nytimes/>

NATALE, Netto João *A Saga do Álcool: Fatos e Verdades Sobre os 100 Anos do Álcool Combustível em Nosso País* – Osasco, SP: Novo Século Editora, 2007.

NEVES, M.F.; WAACK, R.S. & MAMONE, A. – *Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar: Caracterização das Transações entre Usinas e Empresas de Alimentos* - Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, Poços de Caldas, M.G., 12 a 15 de agosto de 1998.

NUCCI, João Paulo em *O Combustível que Pode Mudar o Mundo*, Revista PIB ano I Número 2 Dez 07 / Jan 08

OLIVEIRA, Nielmar de *Aposta da exportação de etanol leva Petrobras a criar empresa no Japão* Agência Brasil do dia 7 de Fevereiro de 2007 acessado pelo site: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/02/06/materia.2007-02-06.4076539904/view>

OLIVEIRA, Pedro A. R. *Análise de Conjuntura – Março 2007* acessado pelo site: [http://www.cnbb.org.br/documento\\_geral/AConjunturaMar2007.doc](http://www.cnbb.org.br/documento_geral/AConjunturaMar2007.doc)

ORDOÑEZ, Ramona *Brasil Atinge Auto-Suficiência com Recorde na Produção de Petróleo* Revista O Globo do dia 27/5/2006 acessado pelo site: <http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=270462>

OTTA, Aiko Lu *Brasil-Japão: a parceria do século 21* O Estadão do dia 17 de julho de 2007 acessado pelo site:

<http://www.estadao.com.br/ext/especiais/2007/07/imigracaojaponesa/18.htm>

PIACENTE, Erik Augusto *Perspectivas do Brasil no Mercado Internacional de Etanol* – Campinas, SP, 2006. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

POLONI, Gustavo *América Latina pode ser o Golfo Pérsico do etanol, diz consultor* Revista Digital Exame do dia 22 de março de 2007 acessado pelo site:

<http://portalexame.abril.com.br/economia/m0125202.html>

RODRIGUES, Roberto Com P&D, *Em 10 anos, o Brasil poderá produzir duas vezes mais etanol, na mesma área plantada* na revista eletrônica Inovação de 15 de fevereiro de 2006 acessado pelo site:

<http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/entre-rodrigues070215.php>

ROCHA, Délcio *UE quer só 20% de etanol importado* do dia 28 Julho, 2007 acessado pelo site:

<http://www.ambienteemfoco.com.br/?p=5277>

PIRES Adriano Agro Analysis, *A Revista do Agronegócio da FGV Álcool - A expansão da cadeia* Edição Nº 06 - Volume 26, junho de 2006 São Paulo - SP

SANTANA, Larissa *Brasil pode ter superoferta de etanol, diz George Soros* Portal Exame do dia 05 de junho de 2007 acessado pelo site:

<http://portalexame.abril.com.br/economia/m0130723.html>

SCANDIFFIO, Mirna I. G. *Análise prospectiva do álcool combustível no Brasil – cenários 2004-2024* - Campinas, SP, 2005.

SCHNIDER, Jackson *O Caso bem-sucedido dos Motores Flex Fuel*, Revista *Biocombustíveis, A Nova Fronteira da Energia* de setembro de 2007

SCHUCH, Heitor *Relatório da Subcomissão Da Cana-De-Açúcar, Do Álcool E Do Etanol* Porto Alegre, 03 de agosto 2007 disponível pelo site:

[http://www.al.rs.gov.br/download/Subcana\\_alcool\\_etanol/Relcana\\_alcool.pdf](http://www.al.rs.gov.br/download/Subcana_alcool_etanol/Relcana_alcool.pdf)

STEPHANES, Reinhold em reportagem para a Agencia Brasil *Produção de etanol triplicará em dez anos*.

<http://www.rolleberg.com.br/mudancas-climaticas/producao-de-etanol-triplicara-em-dez-anos-ag-brasil/>

SZMRECSÁNYI, T. *O Planejamento da Agroindústria Canavieira no Brasil (1930 – 1975)*. São Paulo: Ed. Hucitec, 1979.

TAINTER, Joseph A *Complexity, Problem Solving and Sustainable Societies*, acessado pelo site: <http://www.dieoff.com/page134.htm>

Valor Online, artigo *Preços do petróleo operam em baixa após aumento das reservas de cru nos EUA* do dia 21 de fevereiro de 2008, acessado pelo site:

<http://economia.uol.com.br/ultnot/valor/2008/02/21/ult1913u84043.jhtm>

VIOLA, Eduardo *O Brasil e o Protocolo de Kyoto* Revista Eco 21, Ano XII, Número 66, Maio 2002 acessado pelo site:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=gestao/index.html&conteudo=gestao/artigos/kyoto.html>



## Anexo

### O Protocolo que Kyoto e o Brasil

Foi principalmente a partir da década de 80 que as questões relativas às mudanças climáticas, aquecimento global e efeito estufa passaram a ocupar um lugar de destaque no rol das ameaças ambientais que mais colocam em risco a integridade do planeta. Evidências científicas apontam cada vez mais que as atividades humanas, decorrentes do modelo de produção em vigor, são fator decisivo para o agravamento das ameaças ambientais. Existem vários gases que, quando produzidos em excesso geram o efeito estufa<sup>110</sup>, mas o principal contribuidor é o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), fato que decorre do uso intensivo de recursos fósseis – carvão, petróleo e gás natural<sup>111</sup>. O principal elemento propulsor do efeito estufa é o paradigma de produção e de consumo energético adaptador como base de nosso processo produtivo, baseado no uso intensivo de recursos fósseis não renováveis. Os combustíveis fósseis levam milhões de anos para se formar, e portanto são chamados de não renováveis, por precisarem de décadas para que o seu ciclo de carbono feche, e não é possível suportar o aumento e acúmulo de CO<sub>2</sub> de seu uso.

O Protocolo de Kyoto foi apresentado em 1997 no Japão na COP 3, ou Conferência das partes Signatárias da Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas<sup>112</sup>, que dividiu os países em dois grupos segundo Moraes e Shikida<sup>113</sup>:

- Anexo 1 – Países mais industrializados, grandes emissores de CO<sub>2</sub>
- Não Anexo 1 – Países que para atender a suas necessidades básicas de desenvolvimento precisam aumentar sua oferta energética e seu volume de emissões.

---

<sup>110</sup> O efeito estufa é um processo que ocorre quando uma parte da [radiação solar](#) refletida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera. Como consequência disso, o calor fica retido, não sendo liberado ao espaço. O efeito estufa dentro de uma determinada faixa é de vital importância pois, sem ele, a vida como a conhecemos não poderia existir.

<sup>111</sup> JUNIOR, Roberto C. P. *O Efeito Estufa* acessado pelo site:

<http://www.library.com.br/Filosofia/oefeito.htm>

<sup>112</sup> Conference of Parties - COP

<sup>113</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

Os países do anexo 1, segundo O Protocolo de Kyoto, ficam obrigados a reduzir suas emissões de gases geradores de efeito estufa em volume 5,2% inferiores a seu nível de emissões em 1990, estabelecendo-se ainda a data para o primeiro período de cumprimento do Protocolo entre 2008 e 2012<sup>114</sup>. Para auxiliar os países em suas reduções o Protocolo de Kyoto estabeleceu mecanismos comerciais, chamados mecanismos de flexibilização, para que os países do anexo 1 pudessem cumprir as metas estabelecidas. Os mecanismos são: Comércio de Emissões e Implementação Conjunto - pelo qual um país industrializado pode contabilizar reduções realizadas em outros países do Anexo 1; e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, MDL – que permite que países do Anexo 1 financiem projetos de redução de emissões em países não industrializados.

Para o Brasil o Protocolo de Kyoto tem uma importância moderada, pois o país é reconhecido internacionalmente pelo fato de possuir uma das matrizes energéticas mais limpas e renováveis do mundo, mesmo que as escolhas para se obter essa matriz não tenham resultado de preocupações ambientais<sup>115</sup>. O Brasil, portanto, possui um currículo energético que o qualifica positivamente no processo de implementação dos MDL. Nossa agroindústria canavieira tem uma performance positiva, porém sofre por ter uma imagem ruim, com problemas ambientais e sociais associados ao uso irracional de recursos florestais<sup>116</sup>. É preciso então assegurar um padrão de consistência no atendimento das metas de redução de emissões, de melhorias ambientais e de contribuições ao desenvolvimento de modo geral. A competitividade do Brasil no mercado de cana-de-açúcar e seus derivados, devido a uma conjunção favorável de fatores de nosso solo e clima, cria uma certa expectativa do próprio país sobre a possibilidade de utilizar os MDL para fins comerciais. Dado ao bom desempenho de produtividade e das peculiaridades dos produtores agrícolas de cana-de-açúcar no Brasil, cada tonelada de cana direcionada para a produção de álcool combustível gera um saldo positivo na ordem de 0,17 toneladas de CO<sub>2</sub>. Ou seja, computadas as emissões realizadas no processo de produção de álcool e as emissões resultantes da queima final do álcool como combustível nos veículos, a absorção realizada pela cana em sua fase de

---

<sup>114</sup> VIOLA, Eduardo *O Brasil e o Protocolo de Kyoto* Revista Eco 21, Ano XII, Número 66, Maio 2002 acessado pelo site:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/kyoto.html>

<sup>115</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

<sup>116</sup> MORAES, Márcia Dias e SHIKIDA, Pery Assis *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios* – São Paulo: Atlas, 2002

crescimento apresenta um saldo de 0,17 toneladas por tonelada de cana cultivada<sup>117</sup>. O Brasil consegue então neutralizar mais de 30% das emissões causadoras de efeito estufa causada pela frota nacional de veículos. Esse saldo positivo nas emissões de CO<sub>2</sub> pode ser comercializado por meio do MDL com países do Anexo 1, o que cria um cenário de possibilidades para o país.

Ao mesmo tempo o Brasil pode utilizar a co-geração de energia elétrica, com o uso do bagaço da cana, evitando a expansão do uso dos combustíveis fósseis. O setor sucroalcooleiro já é auto-suficiente e produz toda a eletricidade consumida por seu processo de produção. A curto prazo, o setor poderá ofertar um adicional de 3.000 MW de eletricidade produzido com o bagaço da cana-de-açúcar, o que serve aos interesses do Protocolo de Kyoto para o país, pois essa eletricidade pode substituir a energia gerada com gás natural e petróleo, mesmo descartando a utilização de grandes sofisticações tecnológicas no setor<sup>118</sup>.

---

<sup>117</sup> MACEDO, Isaias de Carvalho *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade*. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005

<sup>118</sup> MACEDO, Isaias de Carvalho *A Energia da Cana-de-Açúcar – Doze Estudos Sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e sua Sustentabilidade*. UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, 2005