



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



PERSPECTIVAS DA AGROENERGIA NO BRASIL

**CARLOS EDUARDO FREITAS VIAN; WALTER BELIK; LUIZ
FERNANDO PAULILLO; LEANDRO MENEGON CORDER;**

ESALQ

PIRACIABA - SP - BRASIL

cefvian@esalq.usp.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Instituições e Desenvolvimento Social no Agronegócio

PERSPECTIVAS DA AGROENERGIA NO BRASIL¹

Grupo de Pesquisa – Instituições e Desenvolvimento Social no Agronegócio

Resumo

Este texto tem por objetivo fazer uma revisão do estágio atual da produção mundial de biocombustíveis, das políticas adotadas nos vários países e das perspectivas de inserção do Brasil neste processo como produtor e exportador de biocombustíveis, conciliando isto com o desenvolvimento econômico e social e com o respeito ao meio-ambiente. Os autores destacam a necessidade de conciliação das ações da iniciativa privada com a adoção de políticas públicas, visto que apenas o “mercado” ainda não é capaz de gerar os incentivos necessários para a conciliação entre a busca de negócios lucrativos e sustentabilidade econômica e social.

A metodologia de pesquisa usada foi de revisão bibliográfica e pesquisa de dados estatísticos em publicações especializadas, relatórios de pesquisa e artigos acadêmicos.

O texto conclui que o Brasil tem vantagens competitivas na produção de etanol e está se consolidando como um grande exportador. Mas as perspectivas de crescimento com base no mercado interno são mais seguras e duradouras. No caso do Biodiesel, a competitividade é comprometida pelo estágio inicial da produção, sendo que outros países já estão mais avançados. Assim, o Brasil deve se preocupar em ocupar a oportunidade de

¹ Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPQ que viabilizou o projeto de pesquisa que deu origem a este texto.



exportar que existe hoje,mas não pode descuidar de assuntos que podem comprometer a nossa situação no futuro, como a evolução tecnológica e as questões ambientais.

Palavras-Chaves: ambiente Institucional, biocombustíveis, políticas-públicas, grupos de interesse, desenvolvimento econômico e social.

Abstract

This text has the objective to make a revision of the actual stage of the world-wide production of biofuels, of the politics adopted in some countries and of the perspectives for brazilian insertion as producer and exporter of biofuels, conciliating this with the economic and social development and the respect to the environment. The authors emphasized the necessity of conciliation with private actions and initiatives and the adoption of public policies, because only the “market” is not capable to generate the necessary incentives for the conciliation between the business-oriented lucrative activities and economic and social support.

The research methodology used was bibliographical revision and research of statistical data in specialized publications, academic reports of research and articles.

The text concludes that Brazil has competitive advantages in the production of etanol and is if consolidating as a great exporter. But the growth perspectives on the basis of the domestic market are safer and lasting. In the case of the Biodiesel, the competitiveness is affected by the initial status of the production, being that other countries already are more advanced. Thus, Brazil must be worried in occupying the chance to export that it exists today, but cannot neglect of subjects that can compromise our situation in the future, as the technological evolution and the ambient questions.

Key Words: Institutional Environment, Biofuels, Public Policies, organized groups, economic and social development.

1 - INTRODUÇÃO

Este texto tem por objetivo fazer uma revisão do estágio atual da produção mundial de biocombustíveis, das políticas adotadas nos vários países e das perspectivas de inserção do Brasil neste processo como produtor e exportador de biocombustíveis, conciliando isto com o desenvolvimento econômico e social e com o respeito ao meio-ambiente. Os autores destacam a necessidade de conciliação das ações da iniciativa privada com a adoção de políticas publicas, visto que apenas o “mercado” ainda não é capaz de gerar os incentivos necessários para a conciliação entre a busca de negócios lucrativos e sustentabilidade econômica e social.

Para atingir estes objetivos fez-se uma ampla revisão bibliográfica em trabalhos nacionais e internacionais com o intuito de coletar dados e informações sobre as políticas públicas e a produção de biocombustíveis. Em algumas tabelas os dados estão um pouco defasados por conta da impossibilidade de obtenção de informações mais recentes. Estes dados foram confrontados visando dar um panorama da produção mundial e uma avaliação das oportunidades e desafios para o Brasil enquanto produtor e importador.

Estamos vivendo um conjuntura econômica com as seguintes características: Preços elevados do petróleo, interesse geral pelo desenvolvimento de combustíveis alternativos,



discussão e implementação de políticas de incentivo ao aprimoramento técnico para geração e consumo eficientes de energia e incertezas para os consumidores de energia doméstica e industrial.

Este breve panorama se aplica à situação atual do mundo, as poderia também descrever a crise generalizada dos anos 1970, quando a elevação do preço do petróleo alertou os governos para o problema da geração de energia a partir de fontes não-renováveis. Desde aquela década a eficiência das tecnologias já desenvolvidas cresceu muito, mas o mundo ainda depende do petróleo. Hoje o interesse no assunto está redobrado.

O Brasil é um exemplo mundial no uso de biomassa para geração de energia por conta da experiência com a implantação do Proálcool na década de 1970. Atualmente, com a promissora perspectiva de crescimento do uso do álcool e do biodiesel, nos mercados interno e externo, novos desafios produtivos e organizacionais estão sendo colocados aos agentes destes setores, à sociedade civil e ao Estado, visando os ganhos de competitividade, garantias de abastecimento ao consumidor e desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade social e ambiental.

Ao longo das últimas três décadas a cadeia produtiva do álcool no Brasil desenvolveu um produto competitivo, o que foi possível graças à adoção de políticas públicas, dentre elas níveis de consumo garantidos, incentivos fiscais para aquisição de veículos, pesquisa tecnológica pelos órgãos estatais e privados, entre outras.

Em relação ao biodiesel, embora com uma produção interna ainda incipiente, trata-se de uma fonte de energia da biomassa com grande potencial de expansão nos próximos anos. Mas este combustível ainda carece de maiores pesquisas e da definição dos incentivos corretos para sua adoção e fabricação. Por outro lado, as perspectivas de comercializar o produto mundialmente são promissoras, mas ainda indefinidas. Em muitos países existe mercado em estágio bastante desenvolvido, mas também a busca por fontes de matérias-primas próprias (agrícolas ou não) para evitar a dependência externa.

Assim, os desafios produtivos e organizacionais dos segmentos ligados à agroenergia no Brasil demandam maiores considerações sobre a institucionalidade das políticas de suporte. Diante da redefinição do papel do Estado na regulação setorial é preciso examinar a atuação dos atores públicos e privados nessas cadeias produtivas, e o processo de adequação e redistribuição dos benefícios para os setores mais frágeis: agricultores e trabalhadores envolvidos, coisa que o Proálcool não conseguiu fazer.

O desenho dos novos papéis e da gestão de políticas públicas para os setores da agroenergia no Brasil enseja uma reflexão sobre as possíveis formas de concertação entre os atores produtivos, governamentais e de pesquisa. A realização desse exercício é fundamental para que se possa entender os limites do planejamento para a inserção da sociedade brasileira nesse ambicioso projeto sem repetir erros passados e garantindo um futuro sustentável e responsável para estas cadeias produtivas.

Deste modo, o objetivo do trabalho é fazer uma análise da competitividade das cadeias do álcool e biodiesel diante do cenário doméstico e mundial, apontando os principais determinantes dessa competitividade e os fatores críticos para cada cadeia, ressaltando os pontos que os principais agentes envolvidos destacam como importantes para o desenvolvimento destes combustíveis em escala comercial.

O texto será composto de 5 partes, sendo a primeira esta introdução. A segunda faz uma análise do mercado mundial de etanol, destacando a evolução da produção, do



consumo e do comércio (exportação e importação) nos principais países e alguns fatores que determinam a dinâmica deste mercado atualmente.

A terceira parte tem como objetivo analisar a evolução do mercado doméstico do álcool, os movimentos de mudança na estrutura de produção, a dinâmica do consumo interno e o desempenho do comércio exterior brasileiro em relação a estes produtos.

Já o item 4 avança mais detalhadamente sobre o mercado internacional e nacional de Biodiesel, enquanto que o item 5 fecha essa análise com recomendações e a conclusão deste.

2 - Panorama da Produção Mundial de Etanol e das políticas adotadas

Vários são os estudos que apontam o esgotamento das fontes fósseis de energia nos próximos 40 ou 50 anos, destacando a necessidade de buscar outras fontes alternativas. Por outro lado, os constantes conflitos políticos envolvendo os países do Oriente Médio, onde estão localizadas quase 80% das reservas comprovadas de petróleo no mundo, conferem instabilidade ao suprimento e aos preços do combustível, incentivando várias nações a reduzirem a dependência em relação às importações do produto. Além destas questões, a crescente preocupação com as mudanças climáticas globais, ocasionadas pela elevada emissão de gases de efeito estufa, e com os problemas de saúde causados pela poluição gerada pela combustão da gasolina e do óleo diesel, tem mobilizado os países em torno da necessidade de mudar a matriz energética mundial. Neste contexto, a assinatura do Protocolo de Kyoto por 165 nações, obrigando a redução em 5,2% das emissões de gases de efeito estufa entre 2008 e 2012, foi o primeiro passo em direção a sustentabilidade energética mundial, seguida pela criação, em vários países, de programas que incentivam a produção e o uso de energia da biomassa, como é o caso do etanol, do biodiesel, da biomassa florestal (como o carvão vegetal), do biogás e da energia obtida através dos resíduos agropecuários e da agroindústria.

Dentre os exemplos de bioenergia citados, merecem destaque o etanol e o biodiesel, pois são produtos cujo mercado encontra-se bastante desenvolvido em vários países, em função da produção e do consumo em larga escala por veículos de vários portes. Por outro lado, são fontes de energia com grande potencial de expansão nos próximos anos, principalmente se novas tecnologias de processamento forem empregadas no sentido de aumentar a produtividade agrícola e industrial e se matérias-primas alternativas às tradicionais forem utilizadas. Portanto, a produção bioenergia permite que se escoe uma parte da produção agrícola, evitando o excesso de oferta para alimentação animal e humana e resolvendo problemas conjunturais de excesso de oferta. Mas por outro lado, a produção de biocombustíveis concorre com a produção de alimentos e gera aumentos de preços dos alimentos. Esta última situação tem sido a mais freqüente até agora, vide o caso americano.

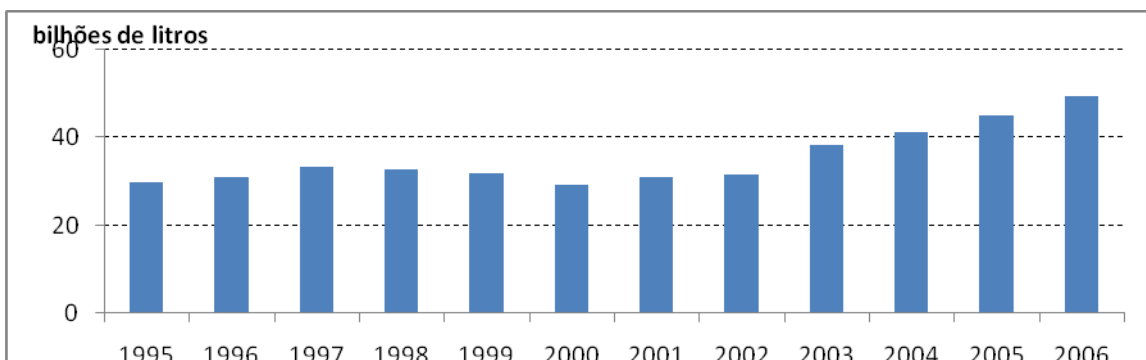
O etanol pode ser obtido a partir de diversos insumos agrícolas, como a cana-de-açúcar, o milho, o trigo, a beterraba, a mandioca e o sorgo, e, trata-se de um produto que além de ser destinado para o uso como combustível (representando 3% dos combustíveis consumidos mundialmente), que pode ser empregado na indústria química e na fabricação de bebidas.

Entre 2000 e 2006, a produção mundial de etanol cresceu mais de 55%, atingindo 45 bilhões de litros (Gráfico 1). Desse volume, cerca de 30 bilhões (73%) foi consumido como combustível, percentual que tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. As



previsões para os próximos anos indicam a continuidade do crescimento acelerado por conta da adoção de políticas de uso do etanol em vários países.

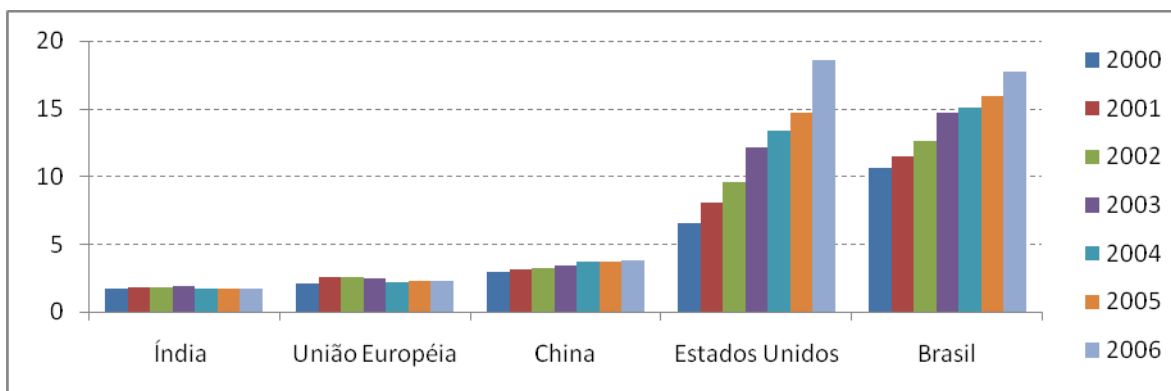
Gráfico 1: Evolução da produção mundial de etanol (todos os fins)



Fonte: F.O Licht (várias edições)

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, participando com 33,1% do volume total produzido em 2006 (15 bilhões de litros), sendo os Estados Unidos (39,1%) o maior produtor. Outros grandes produtores são a China (7,5%), pela União Européia (4,6%) e pela Índia (3,7%) (Gráfico 2). Deve-se destacar que o Brasil perdeu a posição de maior produtor mundial nos últimos dois anos, por conta da aceleração da produção americana.

Gráfico 2: Evolução da produção de etanol por país (em bilhões de litros)



Fonte: F.O. Licht

Os maiores produtores de etanol são também os maiores consumidores. Com exceção da União Européia, que passou a exigir a mistura de 2% em todo o bloco somente no segundo semestre de 2005, e deve ampliar para 5,75% em 2010, os demais países produtores já utilizam este biocombustível misturado à gasolina em diferentes percentuais, sendo que apenas o Brasil possui o uso exclusivo do produto como combustível para motores exclusivamente à álcool ou Flex Fuel. (Ver Quadro 1).

**Quadro 1: Estágio dos programas de utilização de etanol no mundo.**

<i>Programas de utilização de etanol no mundo</i>	
País	Programa
Brasil	Exige 25% de mistura à gasolina atualmente (legislação permite percentual entre 20% e 25%).
Estados Unidos	Percentual de até 10% em alguns estados, como é o caso a Califórnia, Nova York e Minnesota.
União Européia	Até o final de 2005, exigirá 2% de mistura. Percentual aumentará para 5,75% em 2010.
Canadá	Exige 5% de adição, devendo aumentar para 7,5% até o final de 2005, e para 10% em alguns estados.
Japão	Já instituiu 3% de mistura voluntária. Deve aumentar para 10% até o próximo ano e tornar a mistura compulsória.
Índia	Exige 5% de mistura na gasolina. Objetivo é ter um modelo parecido com o do Brasil (entre 20% e 25%)
Colômbia	Exigirá 10% de mistura em grandes cidades a partir de setembro/05
Tailândia	Exige mistura de 10% em todos os postos de gasolina de Bangkok
China	Exige vários percentuais de mistura em várias províncias, chegando a 10%.
Venezuela	Criou programa que exige 5% de mistura de etanol na gasolina em 2005.
Argentina	Pretende implementar 5% de mistura nos próximos 5 anos

Fonte: Elaborado a partir de dados do F.O, Licht e da Renewable Fuel Association

Com uma demanda interna estimada em 19 bilhões de litros (USDA, 2006), o mercado americano de etanol foi o que mais cresceu nos últimos anos, em função da substituição do MTBE (metil tércio butil éter) pelo bioetanol, numa proporção de até 10%, como oxigenador da gasolina em vários estados. A expansão da demanda americana tem sido respaldada pelo crescimento da oferta de milho no país e pela expansão da capacidade produtiva instalada. Somente no último ano, doze novas unidades de produção foram construídas, além da expansão das unidades existentes. As novas unidades são de pequenos proprietários em forma cooperativa, induzindo o comprometimento deles com o combustível. Esta é uma forma de relação contratual única e deriva da tradição americana de formar empresas por cota de ações.

Em suma, pode-se perceber que há um crescente interesse pelos biocombustíveis no mundo e que os diversos países estão viabilizando a oferta interna destes produtos através de políticas públicas ativas que envolvem incentivos à produção e pesquisa tecnológica. Ainda existem muitas indefinições para que estes combustíveis se tornem commodities no mercado mundial. Assim, ainda é difícil prever o comportamento destes e a real possibilidade de inserção do Brasil nesta esfera, o que torna importante o entendimento das perspectivas internas da produção e demanda de etanol.

A seguir trataremos da evolução da produção brasileira de etanol, descrevendo os incentivos e políticas existentes hoje e de sua competitividade internacional.

3 - Evolução e Perspectivas da Produção Nacional de Etanol

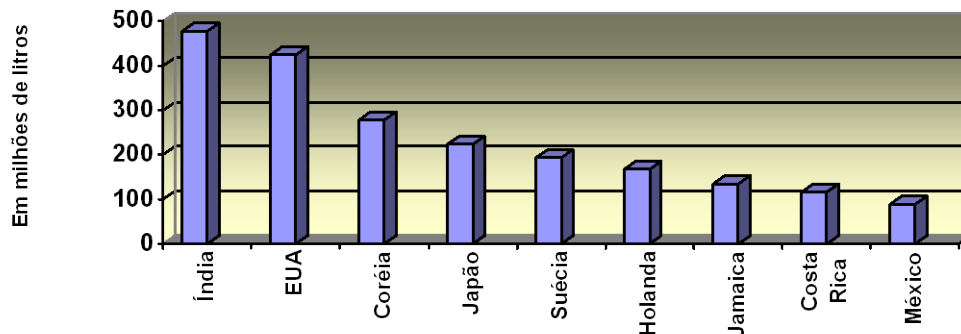


No Brasil, maior consumidor de etanol, a demanda foi de 17,7 bilhões de litros em 2006, sendo 9,4 bilhões do tipo anidro (misturado à gasolina) e 8,3 bilhões do tipo hidratado. Neste mercado, a tendência nos últimos anos também foi de crescimento, porém a taxas bem menores que no caso americano. Até 2003, período em que houve uma drástica redução nas vendas de veículos a álcool, o crescimento da demanda brasileira de etanol foi impulsionado pelo maior consumo de gasolina, que levava 25% de etanol, de acordo com legislação federal. Já a partir de 2004, e principalmente em 2005, foi o crescimento nas vendas de veículos flexíveis que puxou o consumo doméstico de etanol. Em 2004, as vendas de carros *flex fuel* alcançaram 284.500 unidades e, em 2005 saltaram para 906.366. Ao final de 2007, as vendas de carros flex de todas as marcas já chegaram a 1,9 milhões de unidades, mostrando a tendência de aumento do consumo interno deste combustível.

O sucesso nas vendas de veículos flexíveis indica uma clara aceitação desta tecnologia por parte dos consumidores, sendo que este novo mercado para o setor alcooleiro permitiu superar, em larga escala, o sucateamento da frota de carros a álcool, estimada em cerca de 26 mil veículos por mês, conforme dados da consultoria Datagro (site consultado em 02/12/04).

Portanto, como o Brasil dispõe de um mercado consumidor interno bastante desenvolvido no caso do etanol combustível, o sucesso da cadeia sucroalcooleira nacional não depende, exclusivamente, da inserção do país no comércio mundial do produto. No entanto, o desempenho do país nesta área também tem sido favorável nos últimos anos. Em 2006, o Brasil foi responsável por mais da metade dos 5,3 bilhões de litros de etanol comercializados mundialmente. Dos 3,4 bilhões de litros exportados pelo país, cerca de 1 bilhão foi destinado para uso combustível, tendo como principais importadores os Estados Unidos, a Suécia, a Jamaica, a Costa Rica, o México e o Canadá. Os demais compradores do álcool brasileiro (Coreia, Japão, Índia e Holanda) destinaram o produto para fins industriais e para a fabricação de bebidas (Ver gráfico 3).

Gráfico 3: Principais destinos das exportações brasileiras de álcool em 2004



Fonte: Alice Web (MIDC); MAPA (Ministério da Agricultura).

As inovações tecnológicas e organizacionais adotadas pelas usinas e destilarias brasileiras pós-desregulamentação estatal, bem como o ambiente institucional favorável,



têm garantido a competitividade interna do etanol em relação à gasolina e, ao mesmo tempo, têm assegurado ao país a liderança em custos no mercado mundial do produto (Vian, 2002)

Do ponto de vista institucional, a criação da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) - um imposto “punitivo” que sobretaxa o petróleo e derivados e subsidia o etanol e outras fontes de energia da biomassa – contribuiu para garantir a competitividade interna do biocombustível em relação à gasolina. Por sua vez, a legislação que regulamenta a eliminação da queimada da cana no principal Estado produtor de álcool (São Paulo), na medida em que exige a mecanização das operações agrícolas e logísticas, acaba resultando na racionalização dos custos de produção em função da maior produtividade obtida.

O aparato institucional de pesquisa, concentrado no Estado de São Paulo, tem dado suporte à capacitação tecnológica para a produção agrícola e industrial, contribuindo, também, para elevar a produtividade na cadeia do etanol.

O argumento do parágrafo acima pode ser melhor compreendido com a análise das tabelas 1 a 4 abaixo. Pode-se perceber que a estrutura de pesquisa baseada no Instituto Agrônomo de Campinas e depois no Centro de Tecnologia da Copersucar e no aparato do Planasulcar tiveram efeito importante no avanço da produtividade paulista que cresceu a taxas maiores do que a dos demais estados produtores. Um dos pontos fracos do setor na atualidade é a defasagem entre os níveis técnicos das diversas regiões agrícolas, o que só pode ser resolvido com políticas tecnológicas adequadas.

TABELA 1
RENDIMENTO DA LAVOURA CANAVIEIRA PARA INDÚSTRIA NO BRASIL E
REGIÕES SELECIONADAS

REGIÃO	Toneladas/Hectare									
	1960/61	1970/71	1980/81	1985/86	1989/90	1995/96	1997/98	1998/99	1999/00	Var. %
BRASIL	42,48	46,23	57,18	57,06	56,45	66,49	69,12	68,18	69,25	63%
NO/NE	40,95	42,47	46,72	44,71	43,19	48,69	51,60	48,87	50,47	23%
C/SUL	43,40	48,46	64,11	63,00	60,93	73,46	76,5	74,20	74,63	72%
S.PAUL	53,94	58,3	73,03	73,57	72,03	77,45	78,3	77,89	78,85	46%

Fontes: Elaboração do autor a partir de dados brutos de Paixão (1994), Magalhães (1991), Carvalho, et al. (1993), FNP Consultoria (2000).

TABELA 2
RENDIMENTO DA LAVOURA CANAVIEIRA PARA TODOS OS FINS NO
BRASIL E REGIÕES SELECIONADAS (DADOS IBGE)

REGIÃO	Toneladas/Hectare										
	90/91	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	Var. %
BRASIL	60,77	65,48	65,65	67,93	68,37	67,10	66,83	68,55	69,99	73,65	29%
NO/NE	47,95	46,21	44,50	48,84	50,57	47,07	51,95	52,13	52,36	58,51	54%
C/SUL	67,67	73,21	72,77	74,62	74,31	73,10	71,41	73,57	75,03	77,70	15%
S.PAULO	76,07	77,45	77,14	79+,31	77,89	77,16	76,08	77,49	79,92	80,91	1%

Fonte: IBGE



TABELA 3
PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL NO BRASIL E REGIÕES SELECIONADAS

REGIÃO										L/ton.
	1977/78	1984/85	1985/86	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	Var. %	
NORDESTE	50,6	61,6	63,7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C. OESTE	53,7	68,3	69,5	81,99	78,14	83,70	81,04	81,56	81,56	51,8%
SUDESTE	61,6	70,5	73,8	75,61	76,48	82,15	85,37	82,06	82,06	33,2%
SUL	55,1	65,4	69,3	88,12	68,04	67,58	54,97	62,42	62,42	13,3%
S. PAULO	64,5	77,5	79,4	84,82	77,54	83,27	88,07	84,11	84,11	30,4%
BRASIL	57,4	67,8	70,7	80,61	70,18	80,07	85,25	-----	-----	-----

Fonte: elaboração do autor a partir de dados brutos de IPT, Magalhães (1991), Sucresp.

TABELA 4
PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL NO BRASIL E REGIÕES SELECIONADAS EM ATR

REGIÃO											Kg de atr/ton.
	90/91	92/93	94/95	96/97	98/99	00/01	01/02	02/03	03/04	Var. %	
NORDESTE	131,71	146,46	153,84	144,61	143,40	144,98	134,24	148,35	146,86	146,86	12%
C. OESTE	126,32	144,97	148,88	147,60	147,57	145,18	149,94	152,51	153,38	153,38	21%
SUDESTE	138,33	149,27	160,36	153,26	155,16	159,83	160,27	164,96	169,96	169,96	23%
SUL	130,56	135,19	138,18	144,97	141,16	139,65	149,25	151,82	160,40	160,40	23%
S. PAULO	140,22	151,54	162,60	154,27	156,71	161,10	161,50	166,47	169,13	169,13	21%
BRASIL	135,76	147,66	156,98	150,50	151,76	154,14	154,11	160,16	163,59	163,59	20%

Fonte: dados da pesquisa

Para viabilizar o avanço tecnológico, destaca-se o aparato dos bancos oficiais no financiamento da renovação tecnológica no campo (para aquisição de máquinas de plantio, corte e colheita de cana) e no emprego de tecnologias de informação (softwares comerciais) voltadas para a integração de processos gerenciais, para o planejamento de operações, para troca eletrônica de dados, controle industrial por instrumentação, dentre outras iniciativas.

Por outro lado, a legislação tornando compulsória a adição entre 20% e 25% de etanol na gasolina consumida internamente assegura uma reserva de mercado para o álcool brasileiro, sem considerar a isenção fiscal para carros movidos exclusivamente a álcool.

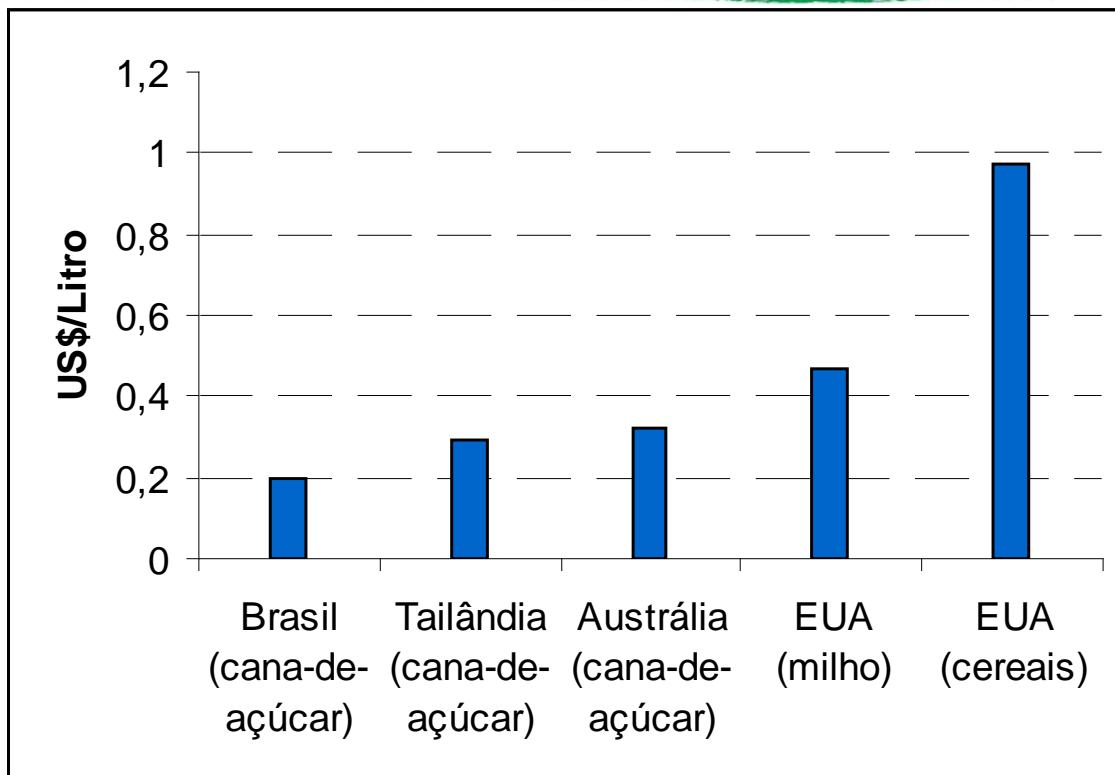
A desregulamentação do setor sucroalcooleiro, ocorrida ao longo dos anos 1990, foi outro aspecto do ambiente institucional que contribuiu para ampliar a eficiência e a competitividade do etanol brasileiro. Com o fim do controle estatal dos preços, da produção e da comercialização de álcool e de açúcar, os produtores de etanol tiveram que se adaptar ao livre mercado e caminhar com suas próprias pernas, sem os incentivos, os subsídios e a coordenação do Estado. Neste contexto, estes atores desenvolveram um conjunto de competências visando a geração de vantagens competitivas, destacando-se as iniciativas no sentido de aumentar a eficiência técnica da produção, de reformular a estrutura organizacional das firmas, de aperfeiçoar e até mudar o padrão tecnológico e gerencial vigente e de buscar maior coordenação setorial. (Ver Vian(2002).



No campo tecnológico e organizacional, a implantação da automação microeletrônica no processamento industrial, buscando maior produtividade da capacidade instalada; a mecanização da atividade agrícola e das atividades de integração campo-indústria; o estabelecimento de vínculos com fornecedores especializados de equipamentos e de serviços, permitindo melhorar a parte de processo; as pesquisas para desenvolver variedades de cana mais produtivas; a terceirização de tarefas capital-intensivas, visando racionalizar custos operacionais; a estratégia de fusão ou aquisição de outras empresas para alcançar economias de escala e racionalizar os custos administrativos e os ligados à produção agrícola e industrial; a formação de grupos de comercialização de álcool no mercado doméstico e externo; a profissionalização administrativa das usinas e destilarias; a adoção de ferramentas gerenciais modernas e a criação do Sistema Consecana regulamentando as operações de compra e venda de cana-de-açúcar, são algumas iniciativas que têm garantido aos produtores brasileiros de etanol o custo mais competitivo do mundo (Ver Gráfico 4). Devemos destacar no entanto que algumas destas iniciativas ainda carecem de maior aprendizado e até de mediação do estado para serem amplamente adotadas e reduzirem os conflitos entre os elos da cadeia produtiva.

Por outro lado, a maior riqueza em sacarose na cana e a possibilidade de aproveitar seu bagaço e sua palha para co-gerar a energia que será consumida no processo produtivo do álcool, torna esta matéria-prima a que permite os menores custos de produção do etanol, quando comparado com o milho, com o trigo, com a beterraba e com a mandioca. Este tipo de energia já é responsável por 14,6% da matriz energética brasileira (ANP, 2007), sendo que esta participação deve aumentar nos próximos anos diante da possibilidade das usinas geradoras comercializarem créditos de carbono no mercado internacional. Além disso, o país apresenta baixo custo para a produção de etanol através dessa fonte (gráfico 4)

Gráfico 4 – Comparação entre custos de produção em US\$ por litro



Fonte: Salomão (2005)

No entanto, embora o custo de produção do etanol na maior região produtora do país corresponda a 57% do custo americano e 34,5% do custo europeu (Carvalho, 2002), a concessão de subsídios, o protecionismo e as tarifas elevadas de importação, acabam inviabilizando a entrada do biocombustível brasileiro nestes mercados, que são os maiores do mundo. No caso dos Estados Unidos, se a demanda de etanol for maior que a oferta interna, o déficit deve ser coberto pelas importações do Caribe, que compram o etanol brasileiro, beneficiam e exportam para os americanos com isenção total de tarifa até o limite de 7% do consumo americano do produto, beneficiando-se do *Caribbean Basin Economic Recovery Act* (CBI), um programa de incentivo ao desenvolvimento regional que envolve nações da América Central e do Caribe (F.O.Licht v. 3, n. 20, 2005).

A possibilidade mais concreta, portanto, é a de exportar para outros mercados potenciais, como é o caso do Japão, da Colômbia, do Canadá, da Coreia do Sul, da Venezuela, entre outros. O Japão já instituiu 3% de mistura voluntária de etanol, sendo que este percentual deve tornar-se obrigatório nos próximos anos e, inclusive, ser ampliado para 10%. A Colômbia também definiu este percentual a partir de setembro de 2006. O Canadá também está substituindo o MTBE pelo bioetanol, numa proporção de 5%, que deve ser ampliado para 7,5 % e até 10% em alguns Estados. Consumindo 10 bilhões de litros de gasolina/ano, a Coreia do Sul também deve aprovar legislação, já no início de 2009, exigindo a mistura do etanol no patamar de 10%. Alguns Estados chineses chegam a adicionar 10% de etanol na gasolina consumida, principalmente naqueles onde há excedentes agrícolas. A mistura deve ser estendida para todo o país nos próximos anos, visando reduzir a poluição e preparar o país para as Olimpíadas de 2008. Na Tailândia,



todos os postos de gasolina de Bangkok são obrigados a adotar a mistura B10. A Índia também possui mistura B5, pretendendo adotar um programa parecido com o do Brasil, onde institui até 25% de etanol na gasolina. (Ver Quadro 1 cima).

Quanto a estes mercados, o maior desafio é prever como a demanda mundial de etanol vai evoluir nos próximos anos. Na maior parte destes países, a produção de combustível é ainda incipiente, as legislações que estimulam o consumo do produto como oxigenante de combustíveis derivados de petróleo começaram a vigorar em 2006, e em outros países, está prevista para os próximos anos. Há ainda a questão do lobby da indústria petrolífera, que no caso do Japão, pode frustrar as expectativas de exportar um grande volume de álcool para o país. Portanto, embora as pressões ambientais, sociais e políticas coloquem a necessidade de utilizar fontes alternativas de energia na ordem do dia, ainda é impossível dizer se os países terão capacidade e disposição para produzir o biocombustível internamente, ou se suprirão suas necessidades através de importação, abrindo boas perspectivas para o etanol brasileiro.

Portanto, a viabilidade das exportações brasileiras de etanol combustível depende dos seguintes fatores: a) da velocidade na qual os países colocarão em prática os programas que incentivam o uso do etanol como oxigenador da gasolina; b) dos preços do etanol nos principais mercados consumidores, no Brasil e da taxa de câmbio; c) da redução ou eliminação do imposto de importação, principalmente nos Estados Unidos (US\$ 143,00/m³) e na União Européia (US\$ 178,60/m³); d) dos subsídios concedidos pelos governos, principalmente americano e europeu, aos produtores de milho, trigo beterraba e outros cereais, que afetam a competitividade do álcool brasileiro; e) da velocidade da substituição do MTBE pelo bioetanol em vários Estados americanos (um dos maiores consumidores do álcool brasileiro) e do crescimento da produção interna nos Estados Unidos, que deve determinar a necessidade de importação de etanol brasileiro, em caso de déficit, ou a possibilidade de exportação do etanol americano se houver superávit, constituindo uma ameaça à expansão do comércio de etanol brasileiro; f) viabilização das novas tecnologias de produção de etanol a partir da hidrólise química da biomassa, no qual os países em desenvolvimento estão aplicando elevados recursos.

As estimativas dão conta de que o consumo mundial de etanol combustível poderá alcançar 59 bilhões de litros em 2010, volume que permitirá cumprir as metas definidas pelo Protocolo de Kyoto. Neste caso, as exportações brasileiras devem crescer de 2 bilhões de litros em 2005 para 3 ou 4 bilhões em 2010.

Visando ampliar a inserção do Brasil no comércio mundial de etanol, o principal ponto a ser buscado pela ação conjunta do setor público e privado é o estabelecimento de canais de negociação no plano internacional visando conquistar os mercados de álcool emergentes; reduzir as barreiras comerciais impostas pelos mercados americano e europeu; fazer a transferência remunerada da tecnologia de produção nacional e buscar a entrada de novos atores no mercado de produção do etanol combustível, para desconcentrar a oferta e reduzir os riscos para os eventuais importadores.

Embora sejamos pioneiros e líderes na produção de etanol, outras nações vêm caminhando a passos largos neste setor, principalmente em termos tecnológicos. Neste caso, para que isso não constitua uma ameaça ao potencial das exportações brasileiras, ainda há espaço para aprimorarmos nossa tecnologia de produção, visando aumentar a produtividade da cana e o rendimento industrial. Ainda no campo tecnológico, os atores



privados da cadeia do álcool precisam atentar para a possibilidade de desenvolver novos produtos baseados na alcoolquímica e na produção de biodiesel utilizando a cana como matéria-prima. Neste caso, como a limitação é de capital, cabe ao poder público minimizar os riscos para o investimento privado com um adequado aparato de políticas públicas, mas tomando o cuidado para não criar reservas de mercados e monopólios ineficientes.

No caso das expectativas de crescimento das exportações brasileiras de etanol se concretizarem, falta, ainda, resolver as questões de infra-estrutura logística, ligadas à capacidade de recepção, descarga, tancagem e de bombeamento do álcool, além dos gargalos relacionados ao escoamento ou transporte do produto, que é feito, em grande parte, através de rodovias. No intuito de resolver este fator crítico para o atendimento da demanda externa de álcool, vários projetos privados de ampliação da infra-estrutura portuária e de integração com a rede férrea estão em andamento, faltando, contudo, a concretização dos mesmos.

Em relação às perspectivas internas, o suprimento da demanda de etanol gerada pelo aumento nas vendas de veículos flexíveis, que devem atingir 6,32 milhões de unidades em 2010, mais a adição de 25% de álcool anidro na gasolina, deve gerar uma demanda interna de 20 bilhões de litros de etanol em 2010. A produção doméstica deve ser de 23 bilhões de litros e a de cana-de-açúcar deve alcançar 519 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 2 milhões de hectares no plantio (UNICA, 2005 e MAPA, 2005).

Contudo, alguns fatores são críticos, ou seja, condicionam o sucesso da cadeia de produção do álcool nos próximos anos. Em primeiro lugar, para que os consumidores de veículos flexíveis domésticos e de outros países elejam o álcool brasileiro como combustível alternativo à gasolina, é preciso que os produtores garantam oferta constante e estável. Esta é uma condição imprescindível para que o setor não enfrente outra crise como a que ocorreu no final dos anos 90, quando a confiança do consumidor foi abalada pela falta de suprimento de álcool, reduzindo a índices dramáticos, as vendas de veículos movidos ao combustível. Como o álcool concorre com o açúcar pela mesma matéria-prima, a cana, se a rentabilidade oferecida pelo mercado mundial desta *commodity* nos próximos anos for maior que a do álcool, o suprimento do combustível pode ficar comprometido. Nesse caso, o desafio é obter uma maior coordenação dos atores da cadeia (Governo, industriais, fornecedores de cana, indústria automobilística, distribuidores de combustíveis e indústria de máquinas e equipamentos), com o objetivo de planejar a expansão da oferta de cana, de álcool e de veículos *flex fuel* no país, de modo a evitar o excesso de oferta e a pressão sobre a demanda. A criação de estoques estratégicos ou reguladores seria uma medida importante a ser adotada para garantir que as unidades produtoras de álcool não escoem toda sua produção durante o pico da safra, onde os preços tendem a ser baixos, além de garantir a regularidade no abastecimento do combustível, tanto interna como externamente. Neste caso, o papel do governo é fomentar este tipo de investimento, através de projetos de financiamento no melhoramento da infra-estrutura logística e de armazenamento. A ação do governo também seria importante no sentido de fiscalizar efetivamente a produção e a comercialização de álcool, sobretudo o anidro, para evitar a



prática de adulteração², que pode comprometer a confiança do consumidor em relação ao combustível.

A relação de preços entre o álcool e os combustíveis substitutos também pode ser considerada um fator condicionante para o crescimento da demanda de etanol nos próximos anos. Quanto à gasolina, a tendência de elevação do preço do petróleo no mercado mundial deve assegurar a competitividade do álcool, desde que o preço do combustível fóssil no mercado interno não seja mantido “artificialmente” baixo para atender as metas inflacionárias. Em relação ao gás natural, cujo preço tem condições de concorrer com o álcool, a grande ameaça fica por conta do provável lançamento dos veículos multicompostíveis (gasolina-álcool-gás) e da expansão das redes de abastecimento do gás em cidades do interior do país. Portanto, a competência na gestão da produção nacional de álcool será decisiva, também, para o comportamento dos preços do setor e para garantir sua competitividade perante os combustíveis substitutos.

O desafio em busca da sustentabilidade na cadeia brasileira de produção de álcool deve passar, também, pela resolução das questões relativas à concentração territorial da produção e à exclusão de pequenos e médios fornecedores de cana e de trabalhadores agrícolas, em função da elevada integração vertical na cadeia e da eliminação de vários postos de trabalho decorrente da mecanização da colheita de cana.

As questões ambiental e social são menos positivas como dissemos acima: o trabalho dos cortadores de cana é pesado, com condições de segurança e alojamento pouco desejáveis, além de graves problemas pós-colheita: existe um aumento considerável no número de ações trabalhistas contra os empregadores após essa época. Contudo, a eliminação de empregos nos estados mais modernos gera um problema social grave para os estados do Nordeste, que exportam mão-de-obra para aquelas regiões. Cabe aqui, um rol de políticas sociais e regionais.

Na questão ambiental, a erosão nas áreas de canavial é um problema sério, devido ao uso de tratores culturais inadequados, além de grande concentração de vinhaça, usada como fertilizante, nos rios.

No caso da concentração da produção de cana e de álcool no Estado de São Paulo, que gera problemas econômicos, sociais e ambientais, com grandes extensões de terra em regime de monocultura promovendo a exclusão de outras atividades agrícolas, cabe ao Governo induzir investimentos em novas áreas de expansão, evitando, nestes casos, a integração da atividade agrícola. Para as áreas tradicionais, o Governo deveria fomentar o associativismo entre os pequenos fornecedores de cana, de modo a alcançarem um tamanho maior de propriedade que viabilizasse a mecanização da cana crua. Outra medida seria apoiar a diversificação das atividades agrícolas, visando criar outras alternativas para o produtor de cana. Em relação aos trabalhadores excluídos pela mecanização, cabe ao poder público criar mecanismos como cursos de reciclagem e qualificação para facilitar a inserção em outras atividades no meio rural ou no urbano.

² Algumas distribuidoras acrescentam anidro na gasolina numa proporção maior que a prevista pela legislação (25%). Outras, adicionam água no anidro e vendem nas bombas como hidratado, visando lucros maiores (Recap, n. 37, 2005).



4 - Panorama Mundial do Biodiesel.

No caso do biodiesel, o principal mercado produtor e consumidor é a União Européia, que fornece subsídios para incentivar as plantações de matérias-primas agrícolas em áreas não exploradas, mais isenção de 90% nos impostos. A Alemanha é a líder na produção deste biocombustível, com 3,2 milhões de litros em 2006, seguida pela França, com produção de 1,2 milhões de litros e pela Itália (514 milhões de litros). Fora da Europa, os Estados Unidos impressionam pelo salto na produção, de 113 milhões de litros em 2004 passando para 814 milhões de litros em 2006.

Estes países possuem legislações aprovadas que estimulam o uso do biodiesel como oxigenador do óleo de petróleo, sendo um percentual de 5% nos países da União Européia e de até 2% em alguns Estados Americanos. Contudo, em veículos de carga, tratores e ônibus, a mistura voluntária pode chegar a 20%, percentual que deve atingir todos os tipos de veículos nos próximos anos.

Nos Estados Unidos os produtores também usufruem de incentivos tarifários e creditícios para a produção de biodiesel, em função da necessidade de dar vazão aos estoques extras de óleo de soja em vários estados americanos, ajudando a equalizar o excesso de oferta agrícola para alimentação animal e humana.

No caso do Brasil, onde o biodiesel tem sido obtido a partir da mamona e da palma (dendê) em quatro unidades de fabricação já aprovadas pela ANP (Agência Nacional do Petróleo), o atual nível de produção (107,8 mil litros) constitui um grande desafio para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, ou seja, a mistura B2 no óleo de petróleo a partir de 2008 e de 5% a partir de 2013. O Programa pretende instalar, ao todo, 24 refinarias de biodiesel nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, sendo que os investimentos devem chegar a 515 milhões de dólares em 2008, quando deverão estar em produção cerca de 800 milhões de litros do combustível, volume necessário para a mistura obrigatória de 2%. Em 2013, a cifra deve aumentar para 1,5 bilhão de dólares, com 2 bilhões de litros no mercado nacional. A produção de biodiesel permitirá a redução da importação de diesel, gerando uma economia anual de 1,2 bilhão de dólares (MAPA, 2005).

Para garantir o suprimento necessário de 800 milhões de litros de biodiesel em 2008, várias questões ainda terão que ser solucionadas, dentre as quais podemos destacar:

- a) aprovação das usinas cuja solicitação tramita na ANP e a concretização efetiva dos projetos propostos, garantindo a capacidade instalada necessária para atender ao consumo;
- b) realização de pesados investimentos em pesquisa e desenvolvimento de variedades agrícolas mais aptas à fabricação do biodiesel;
- c) investimentos em tecnologias de processo que promovam o adensamento energético das espécies oleaginosas, aumentando a produtividade e evitando a pressão por incorporação de novas áreas agrícolas e,
- d) concessão de isenções fiscais em todas as regiões produtoras, não só no Norte-Nordeste do país, incentivando a produção em larga escala;
- e) garantia efetiva de mercado para o biodiesel, assegurada pela legislação já aprovada. Tais iniciativas, em conjunto, garantiriam a competitividade do biodiesel, não encarecendo o preço final do óleo de petróleo, e alavancaria um fluxo contínuo de investimentos no setor nos próximos anos, contribuindo para a sustentabilidade da cadeia deste biocombustível.



O ambiente institucional tem sido favorável para desenvolver o mercado do biodiesel, ainda em gestação. A legislação tornando compulsória a mistura B2 a partir de 2008; a isenção do pagamento da CIDE (também usada para incentivar o etanol); o acesso a fontes de financiamento do BNDES para investimentos em todas as fases da produção de biodiesel (fase agrícola, produção de óleo bruto, produção de biodiesel, armazenamento, logística e equipamentos para a produção); os incentivos do governo para o desenvolvimento de pesquisas para o emprego de matérias-primas alternativas; as isenções fiscais voltadas para o cultivo em massa de plantas produtoras de óleo, principalmente no caso da produção a partir da agricultura familiar (68% de isenção fiscal) e para os produtores de mamona e dendê do Norte e Nordeste do país (isenção total destes impostos), são alguns exemplos.

Contudo, a competitividade do biodiesel brasileiro está comprometida pelos elevados custos de produção, tendo em vista que a tecnologia no processamento deste biocombustível e de algumas matérias-primas ainda é imatura e existem usos mais nobres para os derivados de algumas culturas. No caso da mamona e do dendê, as práticas e tecnologias de manejo ainda são inadequadas para a grande escala, tornando a produção de biodiesel a partir destas oleaginosas pouco competitivas. A soja, embora com potencial para oferecer todo o óleo necessário para uma mistura B5 no Brasil, apresenta elevado custo de produção do óleo, além do custo de oportunidade da opção de exportar o grão, o farelo ou o próprio óleo para o mercado internacional. Portanto, é neste sentido que devem agir as políticas públicas e as ações dos atores privados da cadeia.

Embora a produção brasileira ainda seja incipiente, as perspectivas de comercializar o produto mundialmente são promissoras, já que em muitos países existe matriz energética para o uso deste combustível e não para o etanol. As vendas para o mercado externo devem se dar somente a partir de 2015, quando o país terá capacidade instalada suficiente para atender ao mercado interno e externo.

Portanto, apesar do Brasil ter como vantagem competitiva em relação a outros produtores a perspectiva de incorporação de áreas à agricultura de energia, sem competição com a agricultura de alimentos, além da possibilidade de múltiplos cultivos dentro ao mesmo ano, o país ainda apresenta problemas em garantir a competitividade do biocombustível em termos internacionais. Deste modo, as perspectivas atuais de inserção no mercado internacional de biodiesel são pequenas e menores do que a do etanol.

5 – Considerações Finais

A participação de energias do tipo renovável no Brasil é grande se comparada a de outros países (45% contra 14% do mundo), e após o protocolo de Kyoto, a busca por esse tipo de fonte aumentou bastante, como foi visto anteriormente. Nesse ponto, a agroenergia aparece como uma grande possibilidade não apenas econômica e ambiental, como também social, dada a possibilidade de se produzir biodiesel de culturas até então pouco utilizadas industrialmente e tipicamente “sertanejas”, como o dendê, a palma e a mamona, buscando-se assim, de algum modo, com modelos de integração como os vistos na suinocultura e na avicultura, uma relação entre a produção de energia e o desenvolvimento econômico e social.



Como visto no caso alemão, a participação do Estado conseguiu consolidar e fazer com que o a indústria do biodiesel quase quadruplicasse em 5 anos, gerando consumo estável e boa aceitação entre os consumidores. No caso brasileiro, os objetivos de distribuição de renda, a criação de um mercado interno e externo forte e um maior incentivo à pesquisa nessa área são os principais pontos de uma política de planejamento: no próprio caso alemão, os subsídios estão sendo cortados e os impostos aumentando gradativamente. Haveria então a possibilidade de se entrar em um mercado já estabelecido, mas com uma oferta insuficiente.

O grande ponto acerca do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) é que, apesar da inclusão social prevista, algo de muita importância para qualquer política sustentável, deve haver preocupação com a grande distância entre um dos principais centros de produção incentivados pela nova política (nordeste) e o centro consumidor (sul-sudeste). Outro ponto muito importante é a falta de definição de uma política de preços a ser praticado na cadeia produtiva e a sua distribuição. Inclusive, em função dessas indefinições, pode-se perceber a relutância do Banco do Brasil e outros órgãos em financiar projetos de biodiesel; faz-se necessário também pensar nos elos e em suas interligações.

Sobre o etanol, na parte econômica, a tendência de grande aumento nas importações de etanol por países signatários de protocolo de Kyoto para a mistura à gasolina, cria um panorama muito favorável, apesar da tendência de grande aumento na produção em outros países, como visto nos EUA e previsto para países da América Central, visto que o aumento da demanda prevista supera, e muito, a da oferta. Um ponto crucial nesse tema são as barreiras tarifárias, que acabam reduzindo a competitividade do álcool brasileiro (de maior produtividade e menor custo de produção). A favor da cana-de-açúcar estão novas pesquisas, que ampliam a capacidade de geração de energia através do bagaço e da palha da cana que, segundo pesquisas da UNICAMP, poderiam aumentar em até 55% o faturamento das usinas termelétricas. A grande ameaça, na esfera econômica, seria a de aumentos dos preços de outros gêneros alimentícios: a Alemanha, em 2007, viu os preços do malte para cerveja dobrar devido à pequena produção e o preço do trigo aumentar em 10%; no Brasil, houve aumento do preço da terra no período 2006-07.

As questões ambiental e social são menos positivas como dissemos acima: o trabalho dos cortadores de cana é pesado, com condições de segurança e alojamento pouco desejáveis, além de graves problemas pós-colheita: existe um aumento considerável no número de ações trabalhistas contra os empregadores após essa época. Na questão ambiental, a erosão nas áreas de canavial é um problema sério, devido ao uso de tratamentos culturais inadequados, além de grande concentração de vinhaça, usada como fertilizante, nos rios.

A última questão a ser tratada é a da comoditização do etanol, pois ele já uma commodity, mas sem parâmetros. Faz-se necessária assim a criação de um padrão internacional para o álcool combustível, facilitando a troca internacional e permitindo maior entrada a produtores de etanol que queiram vendê-lo como combustível e não como aditivo de bebidas. Mas este processo depende ainda da difusão da produção em outros países e da adoção mais geral do mesmo como combustível.



Assim, podemos comentar que os casos acima deixam clara a necessidade de uma concertação entre Estado, agentes produtivos, trabalhadores e consumidores para darem sentido à produção de biocombustíveis, conciliando a questão energética com a social.

Cabe destacar que as políticas adotadas até o momento privilegiam a garantia de oferta, a evolução técnica e o combate ao problema ambiental. Ainda são necessárias políticas de melhoria das relações contratuais entre os elos das cadeias e de garantia de segurança alimentar e nutricional.

Em suma, podemos perceber que o Brasil deve se preocupar mais com as políticas que dêem incentivos para o mercado interno ao invés de se preocupar com o mercado externo, pois a margem de atuação neste sentido é pequena.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, F.; ASSUNÇÃO, M. R. Reestruturação e Desregulamentação do complexo sucroalcooleiro: disfunções e propostas de políticas públicas. In: PAULILLO, L. F. O. & ALVES, F. C.; *Reestruturação Agroindustrial: Políticas Públicas e Segurança Alimentar Regional*. São Carlos: EdUFSCar, 2002, p. 109 – 149.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA CANA-DE-AÇÚCAR. Ed: Gazeta Santa Cruz, 2004. 136 p.
ASSUMPÇÃO, M. R. P. Mudança tecnológica no setor sucroalcooleiro. In: Anais...XX. **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. CD – Rom. 17 a 20 de novembro de 1998, São Paulo, SP.

ASSUMPÇÃO, M. R. P. **A Liga do Açúcar: Integração da cadeia produtiva do açúcar à rede de suprimento da indústria alimentícia**. São Paulo, 2001. 298 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>>

ANP - Agência Nacional do Petróleo. Relatório Gerencial de Produtores de Biodiesel. Setembro/2005.

BELIK, W. et al Mudanças institucionais e seus impactos nas estratégias dos capitais do Complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil. In: ANAIS do 36º Congresso da SOBER – *Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, 1998, Vol 1, p. 519-532.

BODIESELECOOLEO. Central de Notícias. Disponível em <http://biodieselcooleo.com.br>>

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalogo/s_alcool.asp>. 2003

BOECKER, D. Biodiesel & Co. Extracts from the UFOP report 2006/2007. Berlin: UFOP, 2007. Disponível em: <<http://www.ufop.de/>>

CANAWEB. Portal Canaweb. Disponível em: <http://www.canaweb.com.br>>.

CARRIQUIRY, M. U.S. Biodiesel Production: Recent Developments and Prospects. Ames. Iowa State University, 2007. Disponível em: <http://www.card.iastate.edu/>>.

CARVALHO, L.C.C. Etanol: Perspectivas do Mercado. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (orgs.) *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. São Paulo: Atlas, 2002. 367 p.



- CONSECANA. Manual de instruções. Piracicaba: Opinião, 1999. 92 p.
- CUNHA, F. A logística atual de transporte das distribuidoras e a infra-estrutura para exportação de álcool. Apresentação, agosto de 2003. Disponível em <http://www.petrobras.br>>
- DATAGRO. Disponível em <http://www.datagro.com.br>>
- EUROPEAN BIODIESEL BOARD. Notícias e Estatísticas. Disponível em <<http://www.ebb-eu.org>>
- FAO - Food Agriculture Organization. Faostat. Disponível em <http://faostat.fao.org>>
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Dados. Disponível em <http://fhwa.dot.gov>>
- FONSECA, R. G. Mercado Mundial de Álcool e Flex Fuel. Apresentação. Fevereiro/2004.
- F.O. LICHT – World Ethanol & Biofuels Report. Várias edições. 2005
- F.O. LICHT – International Sugar & Sweetener Report. Vol. 137, n. 15, 13/05/2005.
- F.O. LICHT – International Sugar & Sweetener Report. Vol. 137, n. 17, 3/06/2005.
- IEL/NC & SEBRAE. O Novo Ciclo da Cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos. Brasília. Ed. IEL (Instituto Euvaldo Lodi): 2005
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Nacional de Agroenergia, outubro/2005.
- MELLO, F. O. T. **As metamorfoses da rede de poder agroindustrial sucroalcooleira paulista**: da regulação estatal para a desregulamentação. São Carlos: UFSCar, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. 175 p.
- MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 238 p.
- MME – Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional. 2003
- MME – Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional. 2004
- MIDC – Ministério da Indústria, Desenvolvimento e Comércio. Sistema Alice Web de Informações. Disponível em <http://www.desenvolvimento.gov.br>>
- NASTARI, P. Os atuais mercados consumidores e os mercados potenciais – parcerias e estratégias de negócio e a garantia de oferta. Seminário “O Brasil e a Energia do Século 21: Açúcar e Etanol”, dezembro/2004. Disponível em <http://www.unica.com.br>>
- NATIONAL BIODIESEL BOARD. Notícias e Estatísticas. Disponível em <http://biodiesel.org>>
- ORPLANA. Informativos Orplana. Vários números.
- PASSIN, R. N. Fusões, aquisições e internacionalização do setor sucroalcooleiro. Jornal Cana, Agosto de 2001.
- PIRES, A. Diretrizes para uma política Nacional de combustíveis. Apresentação. Dezembro/2004. Disponível F.O. LICHT – International Sugar & Sweetener Report. Vol. 137, n. 15, 13/05/2005.
- PORTAL G1. Disponível em <<http://g1.globo.com/>>, acessado em fevereiro de 2007
- RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. Ethanol Report. 2004. 20 p. Disponível em <http://ethanolrfa.org>>
- RHODEN, C. H. Adequabilidade das linhas de crédito rural ao financiamento de projetos destinado a produção de biodiesel pela agricultura familiar. Piracicaba, 2005. Monografia (MBA). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP).



- SALOMÃO, A.; ONAGA, M. Etanol o mundo quer. O Brasil tem. Disponível em: <<http://portalexame.abril.uol.com.br/revista/exame/edicoes/0870/negocios/m0082575.html>>. Acesso em: 30/06/06.
- SZMRECSÁNYI, T. O planejamento da agroindústria canvieira do Brasil (1930 – 1975). São Paulo: HUCITEC/Unicamp, 1979, 540 p.
- SZMRECSÁNYI, T. Efeitos e desafios das novas tecnologias na agroindústria canvieira. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (orgs.) Agroindústria canvieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002. 367 p.
- UDOP – União das Destilarias do Oeste Paulista. Notícias. Disponível no site <http://www.udop.com.br>>
- UNICA – União da agroindústria canvieira de São Paulo. *Boletim Informação UNICA*, São Paulo, vários números. Disponível em <http://www.unica.com.br>>
- UNICA - União da agroindústria canvieira de São Paulo. Estatísticas. Disponível em <http://www.unica.com.br>>
- USDA – Department of Agriculture of the United States. Dados e Estatísticas. Disponível em <http://www.ers.usda.gov/data>>
- VIAN, C. E. F. Expansão e diversificação do complexo agroindustrial sucroalcooleiro no Centro-sul do Brasil – 1980/96. São Carlos, 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos.
- VIAN, C. E. F. Inércia e mudança institucional: estratégias competitivas do complexo agroindustrial canvieiro no Centro-Sul do Brasil. Campinas, 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.