



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

DANIEL SAMPAIO PASSOS

**BIOCOMBUSTÍVEIS: ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO DO BRASIL E A
BARREIRA DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL.**

**SALVADOR
2009**

DANIEL SAMPAIO PASSOS

**BIOCOMBUSTÍVEIS: ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO DO BRASIL E A
BARREIRA DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de
Ciência Econômicas da Universidade Federal de Bahia
como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Raimundo Brito

SALVADOR
2009

AGRADECIMENTOS

Tenho muito a agradecer. Primeiro a minha família. Meus pais, irmãos, tias (Zélia e Sônia), minha namorada Allinger, minha amiga Leleda, muita gente que de alguma forma foram muito importantes.

Agradeço também a Sra. Marisa que me deu apoio em todos os momentos de preocupação.

Aos meus amigos e professores da Faculdade em especial aos professores Murilo, João Damásio, Lielson (este que quando precisei desabafar um pouco da angústia e preocupações encontrei não apenas um professor, mas um amigo), Paulo Brito, meu conterrâneo de Santo Antônio de Jesus, que de pronto aceitou ser meu orientador, parte do que foi aplicado aqui neste trabalho estão os ensinamentos que deixou com seu dom de lecionar e não foram poucos.

Aos servidores que permitiram a realização do estudo com sua paciência.

Ao Deputado Federal Ariosto Holanda que me presenteou com o primeiro relatório sobre Biodiesel da Câmara de Deputados bem no início da minha pesquisa.

Por fim, agradeço a Deus por ter me dado muita saúde, paciência, perseverança para tocar esse trabalho.

Muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho se destina a ampliar as informações para a base estratégica de produção de combustível renovável, procurando desmistificar a implementação de projetos equivocados que fazem do mercado de biocombustíveis o ícone de soluções para tudo e todos os problemas sociais, ambientais e econômicos, através de levantamento bibliográfico. A produção de biocombustíveis tem um potencial estratégico muito grande para o mercado nacional e internacional de energia, mas não adianta apenas produzir com eficiência concentrando a produção em regiões que historicamente são destinos de investimentos externos diretos. A matriz energética é vasta e o Brasil possui vantagem comparativa nesse setor e em vários outros. Alguns aspectos assumem relevância nesse papel, primeiro o papel do governo de criar o mercado institucionalizado, segundo o conhecimento acumulado com o Proálcool, terceiro a necessidade de que os biocombustíveis sejam reconhecidos como commodities e, quarto, a relação diplomática no mercado internacional para facilitar a divulgação e a troca de experiências em pesquisas e desenvolvimento, equacionando com outros países como produtores de biocombustíveis. Fundamentado na pesquisa exploratória baseada em uma revisão bibliográfica e documental, de ordem quantitativa da demanda de biocombustíveis, e, qualitativa, centrada em sistemas que visem a determinar a importância do mercado institucional dos países envolvidos na produção, consumo e comércio dos biocombustíveis.

Palavras chave: Biocombustíveis. Mercado institucionalizado. Integração de redes. Commoditização. Sistema de agronegócios.

LISTA DE SIGLAS

ANP	Agência Nacional de Petróleo
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
CEIB	Comissão Executiva Interministerial
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
MME	Ministério de Minas e Energia
GEE	Geradores de Efeito Estufa.
MEN	Matriz Energética Nacional
GLP	Gás de Petróleo Liquefeito
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PAC	Política Agrícola Comum
RFS	Normas de Combustíveis Renováveis (tradução nossa)
NMF	Nação Mais Favorecida

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico	1	Importação de Petróleo	15
Figura	1	Cadeia de produção	24
Figura	2	Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas	40
Gráfico	2	Investimentos mundiais em energia sustentável	52
Gráfico	3	Produção de Milho, EUA, 1980-2006	56

LISTA DE TABELAS

Tabela	1	Carteira do BNDES: Projetos de Biodiesel	37
Tabela	2	Carteira de Projetos de Biodiesel no MME por Estado	38
Tabela	3	Exportações Brasileiras de Álcool Etílico	51
Tabela	4	Importação de Oleaginosas pela União Européia	54
Tabela	5	Projeção da Produção de Etanol para EU até 2012	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO DA ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO PARA MERCADO DE BIOCOMBUSTÍVEIS.	12
2.1	BIOCOMBUSTÍVEL: ALTERNATIVA, INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA	12
2.2	MODELO DE CRESCIMENTO	13
2.3	MODELO DE PORTER	15
2.3.1	A cadeia de produção de biocombustível	18
2.3.1.1	Cadeias	19
2.3.1.1.1	Cadeias de suprimento	20
2.3.1.1.2	Cadeias de valor	22
2.3.1.1.2.1	Elos de uma cadeia de valor	23
2.3.1.1.3	Cadeias de produção voltada ao agronegócio	24
2.3.1.2	Governança	26
2.3.1.2.1	Governança na cadeia	27
2.3.1.3	Inovação	29
2.3.1.3.1	Conceitos de inovação	29
2.3.1.3.2	Tipos de inovação	31
2.3.1.3.3	Mudanças tecnológicas	32
3	MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA	35
3.1	CARACTERIZAÇÃO	35
3.1.1	O cenário mundial das reservas petrolíferas	40
3.2	NOVAS ALTERNATIVAS	45
3.3	CENÁRIOS DE OFERTA E DEMANDA DE ENERGIA	49
4	O MERCADO INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS	51
4.1	UNIÃO EUROPÉIA	53
4.2	ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	56
4.3	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO – OMC	58
4.4	CLASSIFICAÇÃO E BARREIRAS COMERCIAIS	60
4.5	DESAFIOS	64
5	ESTRATÉGIAS QUE PODEM SER IMPLEMENTADAS PARA DESENVOLVER O MERCADO DE BIOCOMBUSTÍVEIS.	64
6	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

Em 1975 o governo brasileiro deu início ao Programa Nacional de Álcool, o Proálcool. O programa consistia em desenvolver o uso do etanol ou do etil álcool como combustível. De 1975 a 2000, foram produzidos aproximadamente 5,6 milhões de automóveis com motores a álcool. Além dos automóveis a álcool em menos de um quarto de século o governo aprovou a mistura de etanol na gasolina de 1,1% a 25% em cada litro de combustível. O aspecto positivo dessa mistura foi evitar a emissão de 110 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera e a importação de 550 milhões de barris de petróleo, equivalentes a US\$ 11,5 bilhões.

O Proálcool não foi a única tentativa brasileira de desenvolver combustíveis renováveis, tendo estes esforços se iniciado ainda nos anos 1920 e impulsionados durante a II Guerra Mundial em função do risco de interrupção da importação de petróleo. Em 1975 o governo criou, mas não implementou o Proóleo – Programa de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos transformando-o em programa em 1983, quando dá início ao Programa Nacional de Óleos Vegetais para Produção de Energia, também chamado de Proóleo. O foco deste programa foi o desenvolvimento e a produção de biodiesel a partir de algodão, babaçu, resíduos, palma, algodão, canola, girassol, nabo forrageiro, mamona, soja e gordura animal para misturá-lo ao diesel. Os esforços foram descontinuados em 1985 devido à redução dos preços do petróleo e retomados em 2003, com o *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)*.¹

Os esforços de investigação de novas formas de energia alternativa têm sido orientados pelo aumento da demanda por biocombustíveis que se caracteriza por:

a) aumentos contínuos do preço do petróleo que hoje é a principal fonte primária de energia e devido a sua crescente utilização tem causado o encarecimento das matrizes energéticas de várias nações dependentes da *commodity*, desencadeando sérios desequilíbrios em suas balanças comerciais; b) benefícios que a expansão da utilização dos biocombustíveis pode trazer para o setor agrícola por meio da implantação de projetos específicos para fins energéticos com o objetivo de promover o desenvolvimento regional sustentável; e, c) redução das emissões de gás carbônico que além do benefício em si poderá ser fonte de ganhos no mercado de carbono uma vez que a parcela de gases não emitidos por um país poderá ser comercializada na forma de créditos a outro participante interessado em não reduzir suas emissões.

¹ Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

Pressionados por esses fenômenos diferentes países procuram participar do novo e potencial mercado de energias alternativas ao petróleo. Nesse mercado ainda em formação, os países latino-americanos são vistos como potenciais fornecedores de biocombustíveis, enquanto as economias asiáticas, devido ao grande crescimento econômico e carência de recursos energéticos para mantê-lo, são vistas como grandes consumidores.

O objetivo deste trabalho é fazer uma pesquisa exploratória baseada em uma revisão bibliográfica e documental, de ordem quantitativa da demanda de biocombustíveis, e qualitativa centrada em sistemas que visem a determinar a importância do mercado institucional dos países envolvidos na produção, consumo e comércio dos biocombustíveis. A necessidade de acordos internacionais também é importante uma vez que regularmente o mercado mundial de biocombustíveis, possibilita estratégias de produção e aumento da oferta mundial.

Neste contexto a falta de conhecimento específico sobre estes aspectos tem funcionado como um obstáculo para tomada de decisões, tanto na esfera do governo, como do setor privado e da sociedade civil, sem levar em consideração a mudança da matriz energética mundial que se antevê com o aumento da produção de biocombustíveis.

O escopo deste trabalho está orientado em responder qual a melhor estratégia de longo prazo para matriz energética baseada nos biocombustíveis, o valor do conhecimento da cadeia de produção de biocombustíveis e as barreiras causadas pela concorrência internacional no mercado de biocombustíveis.

O capítulo segundo apresenta a argumentação teórica na qual está baseado o presente trabalho. Como referencial, aborda-se, a teoria do Crescimento desenvolvida por Evsey Domar, que permite a análise da importância do investimento para aumento da capacidade produtiva. Em seguida, aborda-se a teoria do Modelo de Porter e a importância da competitividade e da estrutura produtiva da cadeia a partir da inserção das empresas no espaço de competição.

O terceiro capítulo apresenta a caracterização da matriz energética brasileira identificando elementos que estimulam a produção e o desenvolvimento da matriz energética frente ao cenário de escassez de petróleo historicamente conhecido.

O quarto e quinto capítulos apresentam o mercado internacional de produção de biocombustíveis frente às barreiras internacionais, buscando compreender os principais interesses mundiais para os biocombustíveis, bem como as formas de aumentar a independência do setor energético, o que caracteriza uma importância maior da análise das estratégias de longo prazo para os biocombustíveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO DA ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO PARA MERCADO DE BIOCOMBUSTÍVEIS.

O quadro analítico é composto de quatro vertentes (crescimento e desenvolvimento econômico, concorrência internacional, inovação e histórico econômico). Isto porque o aumento da produção real de um país (PIB) que ocorre durante determinado período resulta de uma maior quantidade de recursos naturais, recursos humanos e capital, melhoria na qualidade e no uso dos recursos, e em avanços tecnológicos que impulsionam a produtividade. Razão pela qual o mercado de biocombustível se insere sobre essas variáveis como importante vetor de crescimento e desenvolvimento.

2.1 BIOCOMBUSTÍVEL: ALTERNATIVA, INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA

A presente abordagem tem sua origem na noção de concorrência shumpteriana, em que se insere numa visão dinâmica e evolucionária no funcionamento da economia capitalista.

A evolução desta economia é vista ao longo do tempo (e por isso é dinâmica e evolucionária) baseada num processo ininterrupto de introdução e difusão de inovações em sentido amplo, isto é, de quaisquer mudanças no “espaço econômico” no qual operam as empresas, sejam elas mudanças nos produtos, nos processos produtivos, nas fontes de matérias-primas, nas formas de organização produtiva, ou nos próprios mercados, inclusive em termos geográficos.

Nesse cenário os biocombustíveis se inserem mediante a obtenção de vantagens competitivas entre agentes, que procuram diferenciar-se uns dos outros nas mais variadas dimensões do processo competitivo, tantos tecnológicos quanto os de mercado.

O escopo de opções da matriz energética para investimentos diretos é muito extenso, e em algumas dessas opções o mercado precisa ser induzido à exploração econômica, lucrativa e, portanto o Estado tem a competência de ser indutor da criação de mercado e da capacidade de atrair investimentos para alguns produtos e insumos como o biodiesel, que possui base na indústria de agronegócio.

2.2 MODELO DE CRESCIMENTO

Segundo Evsey Domar (1914-1997), os gastos líquidos com investimento contribuem para o estoque de capital do país, aumentam a capacidade produtiva da economia e elevam seu potencial de renda. Para o economista, a mudança na capacidade produtiva, Δy_q , dependerá de investimento, I , e de “produtividade média social provável de novos investimentos, σ . (Brue 2005).

$$\Delta y_q = I\sigma$$

Percebe-se, portanto, que, assim como o mercado de álcool precisou de estímulos, também precisará o biodiesel e outros produtos da matriz energética para serem explorados, e criar mercado de oferta e demanda, haveria aqui a presença do mercado institucionalizado para promover a atração das forças de mercado. De certo que, seja na forma de selo de qualidade do produto, subsídios tributários, Bancos de fomento, ou leilões que garantam a estabilidade da oferta, o mercado necessita de um “choque de indução”.

As empresas do agronegócio consideram o produto combustível complemento de seus negócios, isto por si já é uma estratégia de mercado em que os agentes exploram recursos naturais sobre os quais não têm controle, na tentativa de extrair o melhor lucro, tendo como variável o clima que possui forte influência na produção da indústria agrícola de biocombustíveis, porém sem estratégia específica para o produto combustível. É assim com o álcool que é um produto da cana de açúcar, mas que complementa a produção de açúcar das empresas usineiras.

O Biodiesel também é um produto sobre semelhantes circunstâncias de produção extraído por ex., da soja, ou seja, as empresas desse setor procuram também diversificar o escopo da produção baseada na estratégia de sazonalidade de mercado, o que muitas vezes demonstra a falta de uma visão estratégia especializada para o biocombustível.

Existe um potencial grande a ser explorado, tanto em relação ao aproveitamento energético de culturas temporárias e perenes, quanto ao aproveitamento energético do óleo residual proveniente da alimentação.

A implementação de um programa energético de biocombustível abre oportunidades para o crescimento e desenvolvimento decorrentes do alto índice de geração de emprego por capital investido.

A idéia da produção surge com a aliança de alternativas de energia renovável, por conta da limitação dos recursos minerais produtores de energia, a exemplo o petróleo, com o desenvolvimento e geração de emprego e renda

A agricultura é alternativa viável, do ponto de vista econômico, social e ambiental, para a geração de energia renovável. A produção de álcool, a partir da cana-de-açúcar, é um exemplo mundial de sucesso, por substituir parte substancial de gasolina no transporte.

Existem grandes desafios pela frente, entre eles o desenvolvimento de tecnologias de produção agrícola, com a definição de plantas mais aptas, sistemas de produção eficientes e definição de regiões com potencial para a produção. Há necessidade de novas tecnologias industriais, que transformem os produtos agrícolas em biocombustíveis.

A produção de agroenergia, em larga escala, além da redução de custos em relação ao petróleo, apresenta vantagens ambientais, e gera renda e emprego no setor rural. Em outras palavras, promove o desenvolvimento sustentável do interior do Brasil, em especial nas regiões remotas.

Os preços elevados de petróleo e questões ambientais criam oportunidades para exportação de álcool, num primeiro momento, e apontam para demanda crescente de biodiesel. A exportação de biocombustíveis representa uma fonte adicional de divisas para o país.

O biodiesel pode ser um importante produto para exportação e para independência energética nacional, associada à geração de emprego e renda nas regiões mais carentes do país. O acumulado de importação no ano de 2008 foi de 147.972.169 milhões de barris de petróleo cujo preço do barril em julho alcançou US\$ 141,02 (ANP, 2006).

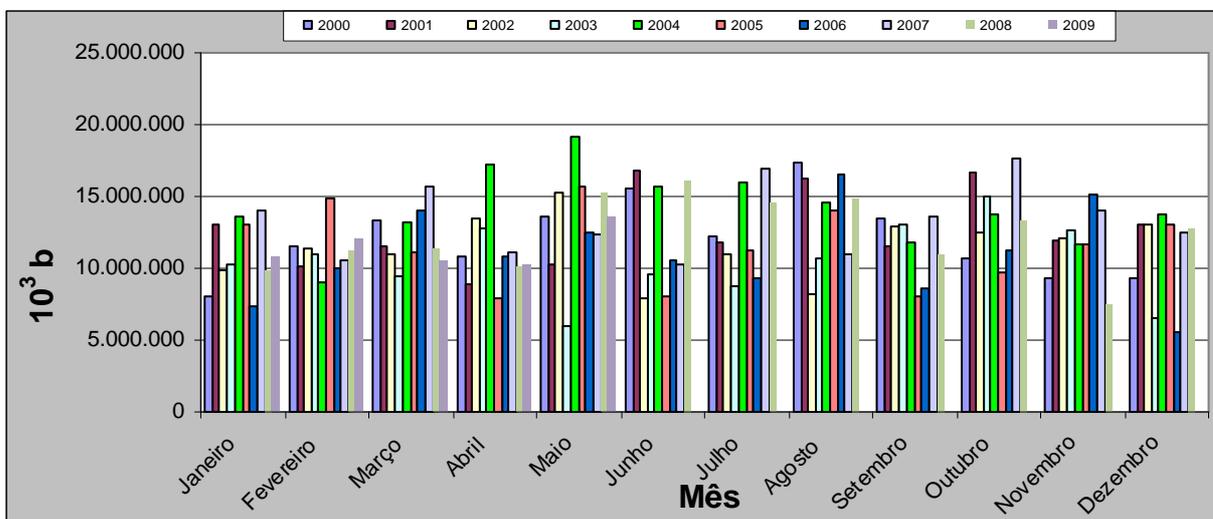


Gráfico 1 – Importação de Petróleo
Fonte: ANP

2.3 MODELO DE PORTER

A personalidade de concorrência aplicada nas empresas em uma análise única faz os autores neoschumpeterianos e Silvia M. Possas (1999) verem a competitividade como uma resultante de uma visão muito rica em detalhes, entendendo que a busca pela vantagem competitiva deve centrar-se em estratégias para vantagens de custos e vantagens de diferenciação de produtos (álcool da cana, álcool da celulose, óleo diesel extraído da cana, H-bio, biodiesel de mamona, de dendê, de girassol, de microalgas etc).

Identifica-se uma aproximação com os estudos de Porter (1986), pois de três destas estratégias Silvia M. Possas (1999) manteve duas (diferenciação de custos e de produtos). Segundo Possas, a empresa deve escolher uma das duas estratégias, por ser de difícil almejo em ganhos em todas as áreas.

As empresas que conquistarem inovações, onde as vantagens de custos conquistem maiores lucros por um determinado tempo, passariam a reduzir preços na busca de maior participação no mercado, impedindo assim a entrada de outros concorrentes. A idêntica possibilidade de conquistar lucros puros por um determinado tempo também é o que está subentendido na

estratégia de diferenciação. O fato de se ter produtos em que os clientes tenham preferência e que não há similar, permite à empresa uma cobrança de preços únicos.

Estas vantagens de custo têm tais dimensões, segundo Silvia M. Possas (1999):

- Economias de escala: são tidas como essenciais à estrutura.
- Economias de escopo: referem-se às economias de escala de um conjunto de bens, sendo aplicadas a produtos de mesma base tecnológica, ou de atividade econômica onde a produção e comercialização têm pontos em comum.
- Capacidade de financiamento da firma: facilidades financeiras de uma firma ou conglomerado na qual pertence, ocasionando vantagens perante os seus rivais.
- Patentes e licenciamento de tecnologia: permitem inovações na produção dando aparência inovadora, com uma suposta superação tecnológica.
- Relações com fornecedores e/ou garantia de matéria-prima: garantia de insumos com qualidade e preços baixos, nem sempre estão asseguradas aos demais.
- Relações com a mão-de-obra: qualificação e boas relações com a mão-de-obra, geram a expectativa de redução do custo no processo produtivo.
- Organização da produção: não só nos métodos, mas também nos sistemas de qualidade, onde os custos menores geram vantagens de custos e de forma diferenciada.
- Eficiência administrativa: métodos administrativos que trazem importantes vantagens, evitando elevações de custos, em especial em empresas de médio e grande porte.
- Capacitação: conjunto de habilidades administrativas aplicadas no ambiente da firma, possibilitando um diferencial, através do uso de ferramentas que operem com custos mais baixos.
- Especificações: definidas como escopo aos fins aos quais podem servir. Onde definem os nichos para onde os produtos serão dirigidos.
- Desempenho ou confiabilidade: é a forma de como o elemento/produto pode, na eficiência e qualidade de produção de seu usuário, cumprir com os propósitos a que se destina.
- Durabilidade: é a reputação através da durabilidade e complexidade do produto, aos olhos do consumidor, podendo ser visto como a quantidade adicional de uso em relação aos demais do mercado.
- Linhas de produto: linha completa de produtos com uma qualidade desejada pelo cliente e de possível substituição na produção pela compatibilidade, constituindo em uma vantagem competitiva.

- Custo de utilização de produto: queda na utilização do produto, quando há uma complementaridade com demais bens ou serviços.
- Imagem e marca: a marca de um produto deve estar ligada diretamente à imagem que a identifique, mantendo as normas e padrões das mesmas.
- Formas de comercialização: bens de baixo valor unitário e altas economias de escala na produção, é essencial que seja feita uma ampla distribuição, aumentando os pontos de venda. Os bens de maior valor unitário, necessitam ganhar maior importância com a qualidade dos pontos de venda e proximidade com seus usuários.
- Assistência técnica e suporte ao usuário: como pós venda, é de essencial importância, sendo geralmente utilizadas em bens de capital ou bens duráveis de consumo, sempre orientando ao consumidor quanto ao seu melhor uso.
- Financiamento ao usuário: facilidades de financiamento, *leasing* ou prazos de pagamentos.
- Relações com os usuários: quanto maior a proximidade com o usuário, maior será a garantia na obtenção da competitividade dentro deste mercado.

Ao escolher sua estratégia, a empresa deve executar ações dentro das dimensões expostas acima, para que consiga obter vantagens sobre as demais empresas no mercado. As dimensões têm caráter setorial, ou seja, para cada mercado poderá haver maior ou menor dimensão. Ao tempo que, as dimensões da concorrência devem ser analisadas dentro do aspecto temporal. Em suma, tornando as ações das empresas um caráter dinâmico.

Existem sentidos diferentes para a estrutura de mercado, o primeiro termo onde ainda é encontrado na linguagem corrente econômica, é referente à definição do mercado quanto ao número de empresas concorrentes, a qual está vinculada à visão neoclássica.

Possas tem como objetivo fornecer uma base teórica, através de sua análise, no sentido de explicar a dinâmica capitalista a nível microeconômico, considerando conjuntamente as características da empresa e do mercado em que a firma está fixada. Descreve que as empresas são influenciadas pelo mercado, porém são autônomas na tomada de decisão, influenciadas por objetivos próprios.

Para compreender a competitividade e a estrutura produtiva da cadeia nacional e internacional de biocombustíveis é necessário analisar o que levou a cadeia a ter o atual desenho, uma variada

fonte de dados que vão desde empresários, entidades de apoio, governo e até mesmo trabalhadores.

2.3.1 A cadeia de produção de biocombustível

A cadeia de biocombustível, devido à forte demanda mundial e sua importância para o desenvolvimento do país, necessita de uma organização do conhecimento e produção de informações estratégicas. Na cadeia do biocombustível, deve-se levar em consideração fatores relacionados à escolha dos insumos ou matérias-primas para produção agricultura, o armazenamento, a caracterização e controle de qualidade, a co-produção e, por fim, a própria comercialização e distribuição.

Nesse cenário, a gestão do conhecimento se apresenta como um importante arcabouço conceitual voltado para o fomento de biocombustível. Assim sendo, podemos afirmar que a visão de gestão do conhecimento para cadeia de biocombustíveis deve compreender uma visão sobre os recursos humanos, tecnológicos e de processos.

Atualmente, grande quantidade de informação em relação aos biocombustíveis é reproduzida em fontes de informações gerais, como sites abertos na Internet e também fontes especializadas, como em revistas científicas e até mesmo em sítios governamentais, empresariais e do terceiro setor.

A gestão do conhecimento procura justamente processar e transformar essa grande quantidade de informações em conhecimentos de alto valor agregado. Para que a produção e comercialização de biocombustíveis ocorram de forma efetiva, deve se levar em consideração alguns aspectos como a sustentabilidade da matriz energética e das comunidades locais, geração de emprego e renda, otimização de áreas regionais e antropizadas, além da identificação e aproveitamento de fontes de financiamento e dos mercados internacionais de biocombustíveis.

Isso quer dizer que a gestão da cadeia de biocombustíveis está diretamente relacionada com os insumos e matérias-primas disponíveis dos processos produtivos e modelos de agricultura,

praticados em diversas regiões, aproveitamento de oportunidades gerando valor agregado, emprego e renda para as comunidades locais que praticam a agricultura familiar, organização das comunidades em cooperativas, além dos requisitos essenciais para conservação do meio ambiente.

A estratégia de longo prazo de biocombustível passa pelo estudo da cadeia de valor. Desta cadeia se extrai informações que fomentarão a prática qualitativa de grandes redes de produção integrada de biocombustíveis. A rede integrada é vantagem comparativa no mercado tão concorrido pela busca de novas fontes de energia renovável.

A história mostra que países que detêm a dianteira no processo de migração da matriz energética dispõem de uma importante vantagem comparativa.

2.3.1.1 Cadeias

O conceito de *cadeia de produção* surgiu do estudo da escola industrial francesa sobre as chamadas *analyse de filière* na década de 1960. O termo *filière* pode ser traduzido para o português como *cadeia de produção*, a partir daí, o conceito começou a ser estudado e difundido amplamente pela literatura. Pode-se entender uma cadeia de produção como: “um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, situado de montante a jusante, entre fornecedores e clientes” (BATALHA, 1997, p.26).

É importante compreender que no estudo da lógica de encadeamento de operações de organização de uma cadeia produtiva deve-se seguir sempre a direção de jusante à montante, e, partindo desse pensamento, é correto afirmar que as condições impostas pelo mercado (consumidor final) são as principais promotoras de mudanças dentro da cadeia. Por exemplo, a consciência por consumir produtos que não agredam o meio ambiente e que sejam renováveis.

Na literatura existem algumas formas de apresentar as relações entre os diferentes atores na produção de um bem ou na prestação de um serviço. Entre elas: *sistema de valores* (PORTER,

1989), ou *cadeia de produção* (BATALHA, 1997), *canais de marketing* (COGHLAN et al, 2002), *cadeias de suprimento* (CHOPRA, 2003) e *cadeias de valor global* (HUMPHREY; SCHMITZ, 2000), os conceitos se assemelham, mas contêm suas características próprias.

A abordagem de Porter (1989) em seu livro *Vantagem Competitiva* define *cadeia de valor* como um conjunto de atividades de uma empresa específica a qual busca, a partir deste estudo, direcionar aos leitores os mecanismos para a compreensão melhor dos passos para adquirirem vantagem competitiva. A análise de cadeia de produção estudada por Batalha (1997) é similar à abordagem de sistema de valores discutido brevemente por Porter (1989), pois engloba mais de uma empresa no estudo, interligadas e focadas no produto a ser comercializado com o usuário final; já canais de marketing, segundo Coughlam et al. (2002, p.20) “é um conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de disponibilizar um produto ou serviço para uso ou consumo”, e tem seu foco mais direcionado na compreensão das inter-relações possíveis ao longo da cadeia.

A abordagem de cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos no atendimento da demanda, desde os fornecedores de matéria-prima até os revendedores (CHOPRA, 2003), estudam-se basicamente todos os processos necessários ao escoamento de um produto para o usuário final. As cadeias de valor global, por sua vez, se estruturam através de atividades de diferentes empresas geralmente espalhadas por diferentes partes do mundo, através de diferentes relações.

Utilizaremos o conceito de cadeias produtivas, pois se adequa mais amplamente na situação atual da produção do biocombustíveis no Brasil e no mundo.

2.3.1.1.1 Cadeias de suprimento

O conceito de cadeias de suprimentos, também conhecido como *supply chains* é hoje em dia muito difundido entre empresas que buscam se manter competitivas dentro de um mercado cada vez mais dinâmico. E no mercado, como o de energia renovável, onde pesquisa e desenvolvimento

são essenciais para o ganho de eficiência produtiva, bem como a descoberta de novos processos de produção. Dinamismo é inerente a este mercado.

Conforme Chopra (2003), uma cadeia de suprimentos abrange todos aqueles, que de maneira direta ou não, participam da satisfação final do cliente, que é o componente de mais importância, ou seja, é para satisfazer os desejos do cliente que a cadeia deve ser planejada e focada. Engloba-se nesse grupo os próprios clientes, as transportadoras, os atacadistas, varejistas, produtores, prestadores de serviço, entre outros.

Uma cadeia de suprimentos deve manter um fluxo de informações intenso entre clientes e fornecedores de um produto, isso ocorre devido ao dinamismo do mercado e a alta concorrência. Porém, o fluxo de informações não é o único que deve ser assunto de atenção quando se analisa o gerenciamento de fluxos de uma cadeia. Segundo Chopra (2003), o fluxo de informações, juntamente com os fluxos de caixa e de produtos fazem parte do gerenciamento de uma cadeia, cujo objetivo é maximizar a lucratividade total.

Uma característica do conceito enfatizada pelo autor é que não é necessário que todos os estágios, como fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas, e clientes, sejam parte da cadeia de suprimentos. Isso porque um estágio pode fazer uma ou mais funções dentro da cadeia.

Um exemplo utilizado pelo autor para ilustrar o conceito é o modo como a Dell, fabricante de computadores, organiza suas funções objetivando a satisfação do cliente final, e como citado, não necessariamente inclui todos os estágios de uma cadeia dentro da organização de produção de seus produtos. A Dell não possui revendedores atacadistas nem varejistas, a empresa negocia direto com o cliente, e fabrica o produto através de encomenda do mesmo, o que reforça ainda mais a importância do cliente como componente essencial da cadeia de suprimentos (CHOPRA, 2003).

Uma cadeia de suprimentos pode ser organizada de acordo com a visão *push/pull*, ou seja, ela pode ser empurrada, previamente as necessidades dos clientes (push), ou puxada pela vontade dos consumidores finais (pull). O primeiro acontece em casos onde a demanda a ser atendida é

conhecida com certeza, já o segundo é mais comum em situações onde se quer trabalhar com quantidades mínimas possíveis de estoque, são processo reativos, pois reagem à demanda do consumidor final (CHOPRA, 2003).

2.3.1.1.2 Cadeias de valor

De acordo com Porter (1989), o conjunto de atividades praticadas por uma empresa (marketing, produção, logística, etc) forma uma cadeia de valores para aquela empresa. A importância da cadeia de valores está na análise da vantagem competitiva, análise que não pode ser entendida ao estudar a empresa como um todo. “A cadeia de valores desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais diferenciação” (PORTER, 1989, p.31). O sucesso de uma cadeia está ligado à capacidade de cada atividade funcionar com competência.

A definição para valor é o montante pago pelos compradores a um determinado bem ou serviço, a cadeia de valores exibe o valor total, engloba uma *margem*, ou seja, a diferença entre o valor total e o custo coletivo do processo, e é dividida em diferentes *atividades de valor* por Porter (1989), são elas: *atividades primárias* e *atividades de apoio*. As atividades de valor são os pilares da vantagem competitiva, a maneira como cada atividade é feita combinada com fatores econômicos determinará a competitividade de uma empresa.

As atividades de valor, como dito acima, são divididas em duas pelo autor: atividades primárias e atividades de apoio. Atividades primárias: estão ligadas à criação física do produto, venda e transferência para o comprador, essas atividades são divididas em cinco categorias, *logística interna, operações, logística externa, marketing e vendas, e serviço*. Cada categoria existe em maior ou menor importância dentro da atividade de uma empresa, tendo sua importância para a vantagem competitiva, dependendo da indústria a ser estudada (PORTER, 1989).

Atividades de apoio: são todas as atividades que dão suporte às atividades primárias dentro de uma empresa fornecendo auxílio para chegar a uma maior competitividade. As atividades de apoio têm quatro divisões genéricas: *infra-estrutura* (esforço em apoiar a cadeia inteira, inclui

uma série de atividades, como contabilidade, gerência, etc), *desenvolvimento de tecnologia* (criar novas tecnologias para otimizar o produto e o processo), *aquisição* (compras gerais de insumos), e *gerência de recursos humanos* (atividades envolvidas em todas as etapas de seleção à contratação de pessoal).

É importante saber que dentro de cada categoria de atividades de apoio e primárias pode haver uma série de divisões de atividades diferentes relacionadas a cada indústria. Vale ressaltar também, que cada categoria de atividades possui três tipos diferentes de classificação:

- a) *Direta*: atividades que estão envolvidas diretamente na criação do valor;
- b) *Indireta*: funções que possibilitam o trabalho das atividades diretas, como manutenção, programação etc;
- c) *Garantia de qualidade*: setores específicos que trabalham para garantir o produto.

Esses três tipos de atividades estão presentes em todas as empresas, sendo as atividades diretas as mais facilmente encontradas; a distinção entre os três é necessária para a vantagem competitiva.

2.3.1.1.2.1 Elos de uma cadeia de valor

Elos são ligações entre atividades independentes dentro de uma cadeia de valores, os elos unem as atividades introduzindo o conceito de *interdependência*, ou seja, uma atividade é relacionada à outra de modo que as duas interajam, buscando sempre maior competitividade. O resultado dessa interação pode ser apresentado em duas formas: otimização e coordenação, a habilidade de coordenar os elos reduz o custo e aumenta a diferenciação do produto (PORTER, 1989).

Os elos, em geral são bastante numerosos e difíceis de administrar, a exploração dos elos necessita de um fluxo contínuo de informações, otimização e coordenação entre linhas organizacionais. Embora o desafio de administrar elos não seja uma tarefa fácil de executar, quando organizado com competência, produz uma vantagem competitiva sustentável.

Elos não existem apenas entre cadeias de valores de uma mesma empresa, mas podem existir entre cadeias de empresas diferentes ao longo de setores diferentes, são os chamados *elos verticais*, que da mesma maneira devem ser coordenados, e necessitam de constante intercâmbio

de informações. Partindo deste princípio, é possível entender o conceito brevemente discutido por Porter (1989) de sistema de valores (ou cadeia de produção), no qual as diferentes empresas são interligadas uma a outra, objetivando o produto a ser consumido pelo usuário final.

2.3.1.1.3 Cadeias de produção voltada ao agronegócio

Um conceito paralelo àquele trabalhado por Porter (1989), é o conceito de cadeia de produção, abordado por Batalha (1997). O autor foca seu estudo em cadeias de produção agroindustriais. Segundo Batalha (1997), uma cadeia é constituída de diversos setores, como mostra a figura 4, e esses setores são divididos em três macro-segmentos: comercialização, industrialização e produção de matérias-primas, representados no esquema nas cores azul, amarelo e verde, respectivamente. A comercialização engloba os vendedores que mantêm contato com os clientes finais da cadeia e tornam possível o consumo e venda dos produtos finais. Dentro desse grupo estão os hipermercados, restaurantes, mercearias, lojas em geral (atacado e varejo). A industrialização concerne às empresas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos, que, posteriormente chegarão ao consumidor, este pode ser uma indústria ou mesmo pessoas físicas. Na produção de matérias primas estão as empresas que fornecem os insumos necessários ao setor industrial para o avanço da cadeia, alguns exemplos que podem ser lembrados são a extração de minério de ferro, agropecuária, pesca, etc.

Como já foi dito anteriormente, o estudo de uma cadeia sempre segue a orientação de jusante a montante, com o objetivo de focar o produto ao consumidor final, que move a cadeia. É comum que cadeias de produção interajam entre si, operações comuns a várias cadeias em determinados complexos são chamadas de *operações nó* (BATALHA, 1997). Estas são muito importantes dentro da estratégia competitiva de uma organização, pois representam posições privilegiadas para a obtenção de sinergias dentro do sistema. No caso do esquema apresentado a seguir, a *operação G* condiz com o conceito de operação nó apresentado pelo autor.

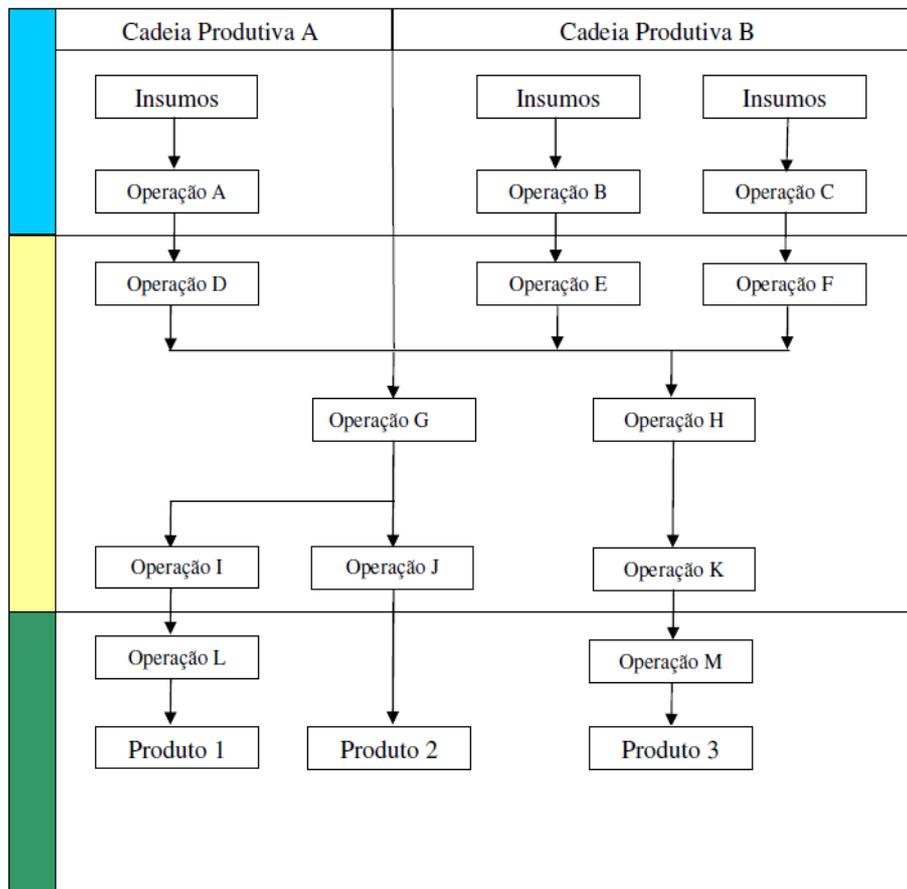


Figura 1
Fonte: Cadeia de produção (adaptado de Batalha 1997)

Dentro de uma cadeia de produção agroindustrial, existem mercados com características distintas, quatro deles tem maior evidência no estudo: mercado entre os produtores de insumos e produtores rurais, mercado entre produtores rurais e agroindústria entre agroindústria e distribuidores, e por fim mercado entre distribuidores e consumidores finais.

Dentro de uma cadeia, pode existir alguma organização que tenha maior capacidade de comandar as atividades e/ou maior interesse de um esforço mútuo por parte de todos os membros da cadeia para determinado produto. A essa empresa é denominado o termo de “*capitão do canal*” (COUGHLAN; 2002), ou seja, a empresa que detém a governança da cadeia. No nosso estudo exploratório este “*capitão do canal*” é identificado no Governo que conduz os pilares deste mercado institucionalizado para o incentivo à oferta e demanda de biocombustíveis.

2.3.1.2 Governança

O dinamismo do cenário internacional, junto da criação de blocos econômicos e a abertura de mercados nacionais para a exportação, vêm exigindo uma reestruturação no modo como os setores organizam as suas atividades. A grande concorrência, cada vez mais acirrada, cria competição entre empresas nacionais e internacionais, aliado a este fato, consumidores querem preços menores e produtos com mais qualidade.

Para responder a tal fenômeno, as empresas necessitam redefinir o seu papel, buscando suas *core competences*², através de redes de cooperação, alianças estratégicas e parcerias e gerenciamentos de cadeias. Então, surge uma nova forma de concorrência. Diferente da conhecida concorrência entre firmas, o que se observa agora é uma concorrência entre cadeias, com essa nova forma de agir, as empresas não pensam mais por si só, mas pensam-se como elos dentro de uma cadeia, e devido a este fato surge a necessidade de gerenciar essas cadeias.

2.3.1.2.1- Governança na cadeia

Empresas de todo mundo vivem sob a pressão de melhorar seu desempenho e tornarem-se mais competitivas, com isso, baixos custos de produção ganham evidência, intensificando a competitividade no mercado.

Para lidar com essas situações e manter um retorno de capital e resultados satisfatórios, as empresas buscam chegar a um processo onde se atualiza, se melhora ou se amplia a capacidade competitiva (HUMPHREY; SCHMITZ, 2002), isto é, saltos tecnológicos que possibilitam adquirir maior competitividade no setor, e para chegar a esse isso, a governança da cadeia torna-se uma peça fundamental.

Segundo Humphrey e Schmitz (2002), governança é a coordenação de atividades econômicas

² O conceito de Core Competence surgiu pela primeira vez em 1990, na Harvard Business Review, num artigo intitulado, 'The Core Competence of the Corporation', da autoria de Gary Hamel e C. K. Prahalad. Core Competence designa as competências estratégicas, únicas e distintivas de uma organização que lhe conferem uma vantagem competitiva intrínseca e, por isso, constituem os fatores chave de diferenciação face aos concorrentes.

através de relações de não mercado, estando presente em apenas relações de network, quase-hierarquia, e hierarquia.

Geralmente, uma empresa dentro da cadeia tem maior capacidade de comandar as atividades e/ou maior interesse de um esforço por parte de todos os membros da cadeia, a essa empresa é conferido certo poder sobre as outras, que se submetem às recomendações da firma-líder.

De acordo com Coughlan (2002), o poder para influenciar as outras firmas dentro de uma cadeia pode ser distinto em cinco formas: *poder de recompensa*, o qual corresponde a um benefício oferecido a um membro da cadeia por alterar seu comportamento; *poder de coerção*, origina-se da expectativa de uma empresa ser punida por outra mais poderosa, se deixar de cumprir as orientações; *poder de especialidade*, que baseia-se na percepção do alvo que o influenciador possui conhecimento especial e perícia útil que o alvo não possui; *poder de legitimidade*, acontece quando os tomadores de decisão se sentem obrigados moral, social, ou legalmente a seguir certas ordens vindas de outra firma; e por fim, o *poder de referência*, quando um membro vê no outro um padrão de referência a seguir, e deseja identificar-se publicamente. Muitas vezes as fontes de poder de governança se misturam, ou são de difícil distinção.

O poder de uma empresa sobre a outra pode ser avaliado de duas maneiras, a primeira é medindo a utilidade de uma empresa em relação a outra; e a segunda é analisando a escassez de alternativas. O poder apenas existe se os dois fatores supracitados existirem simultaneamente.

A governança surge, em muitos casos, devido à comercialização de produtos não padronizados. Para ingressar em alguns mercados, as firmas têm que seguir algumas normas e padronizações (de produto e/ ou de processo), como nem sempre todos os membros da cadeia tem interesse em efetuar certos procedimentos a atingir esse objetivo, a governança surge como uma arma por parte das firmas-líderes para adequar o produto às especificações e ganharem nichos de mercado. Outro motivo de grande importância é a redução de risco, no agronegócio, especificamente, há risco relacionado à qualidade, segurança do produto, padrões de trabalho, padrões ambientais entre outros. Possíveis danos vindos de falhas nessas áreas são custos diretos à cadeia (HUMPHREY; MEMEDOVIC, 2002).

É possível notar que no mercado de biocombustíveis tem-se por parte do governo federal a responsabilidade, através da ANP, de estabelecer as exigências e padronização dos produtos para aqueles que se interessam em entrar no mercado, e de outro se tem o mercado internacional que impõe padrões para que os produtos sejam comercializados. Muitas vezes a padronização se torna um entrave à entrada de muitos produtos brasileiros, um disfarce à proteção do seu mercado.

Através da governança, as empresas conquistam a coordenação da cadeia, de modo que os seus agentes trabalhem focando um alvo principal, procedendo sob algumas condições necessárias para atingir esses objetivos, ganhando assim nichos de mercados e aumentando a vantagem competitiva.

Muitos produtos produzidos em países em desenvolvimento destinados a exportação ficam retidos nas mãos de multinacionais, elas coordenam as cadeias e conectam os produtores de países em desenvolvimento com os mercados de países avançados (HUMPHREY; SCHMITZ, 2002).

É importante afirmar que não existe apenas governança privada – de empresas ou órgãos privados sobre a cadeia – mas há também a governança por parte do poder público, como as relações exercidas por agências governamentais; e a governança público-privada. A governança pode ser exercida localmente, ou globalmente, dependendo do produto, e de sua respectiva cadeia produtiva.

Devido à presença da governança em cadeias de produção, um fenômeno cada vez mais presente é a divisão de trabalho. As empresas vêm buscando suas *core competences*, onde cada uma se especializa na sua função dentro da cadeia, a fim de melhorar seu rendimento. Através da divisão de trabalho nas cadeias, se torna possível o desenvolvimento de processos inovativos dentro dos seus agentes.

2.3.1.3 Inovação

A competitividade crescente entre as empresas e a globalização provocou mudanças significativas no cenário mundial nas últimas décadas, fatores econômicos e políticos tiveram grande destaque.

A agricultura aparece, nesta época, com novos padrões de desenvolvimento e progresso. Na década de 1980, países em desenvolvimento, que até então tinham sua agricultura voltada ao comércio interno, começam a vender seus produtos além das fronteiras nacionais. A criação de blocos comerciais, junto com abertura de economias nacionais fomentou uma mudança de padrões de competitividade global. A partir daí, observa-se um aumento do poder de grandes empresas multinacionais, redução de tarifas, queda de políticas de subsídios e mecanismos de apoio de garantia de preços.

Junto com esses fatores, impostos pela economia global vigente, surgem novos desafios ao agronegócio: produzir mais alimentos, distribuir melhor a renda, utilizar técnicas menos predatórias ao solo e a biodiversidade, e mais recentemente a produção de biocombustíveis sem diminuir a fronteira de alimentos.

O desenvolvimento tecnológico torna-se, desta maneira, um fator determinante às novas necessidades do mercado, que contribuem para o ingresso de inovações em toda cadeia produtiva, desde os produtores de insumos até os revendedores finais do produto (SANTINI; 2006).

2.3.1.3.1- Conceitos de inovação

De acordo com Schumpeter (1984), o desenvolvimento capitalista tem base na evolução das empresas, que se fundamentam em novas combinações de recursos existentes, chamado inovação.

Segundo Freeman (1982), as mudanças tecnológicas podem ser de caráter *radical* ou *incremental*.

Inovações radicais são entendidas como eventos descontínuos, que implicam novas bases, distintas das existentes até então. Após a sua introdução, esse tipo de inovação leva a mudanças estruturais na economia. Inovações radicais são, em geral, as grandes promotoras de saltos tecnológicos para a sociedade, e através deste tipo de inovação criam-se mercados novos. Um bom exemplo deste tipo de inovação foi o Walk-man, criado pela Sony no início da década de 1980. Processos que visam criar inovações radicais levam, geralmente, mais desconfiança por parte dos financiadores, pois não se sabe com exatidão o quanto se pode obter de retorno financeiro, além de necessitar de espaços de tempos longos.

Inovações incrementais, por sua vez, constituem um processo mais contínuo, estas atuam sobre processos, organização e sistema de produção já existentes (inovação dentro de um paradigma já existente), e não introduzem mudanças estruturais na economia. Pode-se entender as inovações incrementais como qualquer melhoria no modo de produzir um bem, ou serviço, de modo que a empresa em questão se torne mais competitiva.

Uma inovação surge pioneiramente por meio de uma empresa, e seus impactos se limitam à relação entre a mesma e seus clientes. Uma inovação produz impactos econômicos grandes quando é difundida entre setores, empresas e regiões, criando e destruindo mercados.

Inovações podem acontecer devido ao processo evolucionário da empresa, da interação entre diferentes agentes e estágios de produção; o conhecimento e o aprendizado desempenham um papel muito importante.

A literatura costuma dividir o processo inovativo em três fases: *invenção*, *inovação*, e *difusão*. A invenção é a criação de um conhecimento (produto, processo, técnicas) novo, podendo ser patentes, estudos ou artigos, mas não tem sua viabilidade econômica comprovada. A inovação ocorre com a usabilidade da invenção, a comercialização de um novo produto/processo ou implementação de melhorias no mesmo, não existe inovação sem existir a invenção. A difusão é a fase final do processo, esta acontece com a aquisição de tecnologias por meios externos a empresa (SCHUMPETER, 1984).

De acordo com o Manual de Oslo, referência mais conceituada sobre o processo inovativo no mundo, um produto tecnologicamente novo tem suas características distintas em essência de todos os outros produzidos anteriormente pela empresa.

Inovações radicais, para entrarem em definitivo no mercado precisam se enquadrar em um conjunto de padrões estabelecido para haver compatibilidade entre os produtos. É importante enfatizar, que quando surge uma inovação de caráter radical, e sua viabilidade econômica e técnica ainda permeia por fases de testes, ocorre a chamada “guerra de padrões”, até que uma ou poucas inovações sejam estabelecidas como “padrão de fato”, nem sempre apenas um padrão se estabelece, porém, o mercado não tem espaço para muitos (HASENCLEVER; TIGRE, 2002). Fenômeno semelhante a esse vem acontecendo no desenvolvimento de biocombustíveis no Brasil.

2.3.1.3.2 Tipos de inovação

As inovações podem ser caracterizadas como radicais ou incrementais. Muitas vezes os dois tipos se misturam, tornando difícil a análise e a definição de qual inovação está presente no caso específico.

Inovações tecnológicas podem ser analisadas sob três maneiras (SANTINI, 2002): *inovações tecnológicas de novos produtos*, quando o produto em questão difere suas características dos produtos produzidos anteriormente; *inovações tecnológicas de produtos melhorados*, quando correspondem às inovações incrementais em algum produto já existente, seja em desempenho, design, qualidade etc; e *inovação tecnológica de processo*, quando ocorrem métodos tecnologicamente novos ou melhorados são inseridos na estrutura a fim de melhorar e/ou criar produtos novos.

Processos inovativos podem alterar paradigmas tecnológicos já existentes, abalando a economia através da promoção de novos métodos e organizações, criando novas indústrias e formando trajetórias inovativas por muitos anos.

É importante compreender que as oportunidades de mudanças não se limitam apenas a criar

novos produtos ou processos que mudem a forma da empresa competir num mercado cada vez mais dinâmico, uma empresa pode inovar adquirindo maquinário novo como fonte externa, contratando serviços de consultoria, conquistando matéria-prima diferenciada, abrindo um novo mercado etc (SCHUMPETER, 1984).

Grandes empresas geralmente têm maior vantagem em setores onde há necessidade de se manter o processo inovativo, ou que requerem investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), na maioria dos casos, as empresas pequenas conseguem ser competitivas apenas em mercados novos, mercados já maduros e consistentes requerem grandes investimentos em P&D, geralmente inviáveis para pequenas empresas pelo fato de serem bastante custosos e levarem consigo um alto grau de incerteza sobre os possíveis resultados. Dentro dos desenvolvimentistas de novas tecnologias, há dois grupos distintos: os pioneiros, também conhecidos como *first movers*, que são aquelas organizações que criam a inovação, tem seus gastos em P&D maiores que os concorrentes e arcam com riscos maiores quanto a nova tecnologia a ser criada, mas conquistam mercado por grande tempo e ganham em credibilidade. O outro grupo corresponde aos seguidores, que partem de uma tecnologia já testada e aprovada, com isso reduzem os custos em pesquisa e os riscos ao investimento, porém, essas empresas têm de buscar nichos de mercado no segmento nascente. Há empresas que são mais competitivas no papel de empresa pioneira e há empresas mais competitivas atuando como empresa seguidora, dependendo da estratégia e da trajetória tecnológica que a empresa segue.

2.3.1.3.3 Mudanças tecnológicas

As empresas recorrem a diferentes fontes de conhecimento, tecnologia e informação. Em um estudo voltado ao agronegócio, Santini, et.al (2002) citam algumas fontes promotoras de inovação dentro deste setor, são elas: *organizações industriais de origem privada*, que caracterizam-se por vender e produzir produtos intermediários e maquinário para mercados agrícolas; *instituições de origem pública*, são os centros de pesquisa, universidades, centros tecnológicos, que trabalham em novas tecnologias para atender às necessidades do mercado, como faz a Empresa Brasileira de Agro-pecuária (Embrapa) por exemplo; *indústrias processadoras privadas*, que fornecem insumos diferenciados, e assistência técnica aos

produtores; *fontes privadas não orientadas ao lucro*, que incluem cooperativas e associações, as quais objetivam fornecer uma gama variada de sementes e práticas agrícolas melhoradas para incrementar a produção; *fontes privadas relacionadas ao suprimento de serviços*, são aquelas que fornecem serviços de suporte técnico e planejamento de gestão relacionados a estocagem, colheita, produção de grãos etc; e por fim as *unidades de produção agrícola*, onde um novo conhecimento pode se constituir através de um processo de aprendizado, apesar de não personificado em novos produtos.

Dentro das fontes internas promotoras de inovações, uma em especial tem maior evidência, são as atividades de pesquisa e desenvolvimento. Estas atividades são divididas em *pesquisa básica*, *pesquisa aplicada*, e *pesquisa experimental* (TIGRE, 2006).

A pesquisa básica tem o foco no avanço científico, essa leva geralmente um grande período de tempo para ser concretizada e suas incertezas são grandes, porém os resultados derivados de pesquisa básica podem provocar saltos tecnológicos para a sociedade e proporcionar grandes nichos de mercado para a empresa promotora. O fato de ser muito incerta e não poder ser trabalhada em cima de cronogramas, a pesquisa básica é, na maioria das vezes, conduzida por universidades e centros de pesquisa. A pesquisa aplicada representa transformar o projeto básico em produto comercialmente viável, nesta etapa os custos são maiores se comparados à pesquisa básica, isto acontece devido à pesquisa aplicada requerer atividades mais complexas, e com isso mais capital investido. Por fim, o desenvolvimento experimental, voltado à geração de produtos, serviços, e processos, e suas respectivas melhorias ao longo do tempo.

Os recursos destinados à P&D nas empresas variam conforme suas estratégias e os setores onde atuam, sendo, em média de 1 a 2% do faturamento da organização em setores onde a dinâmica tecnológica não é muito forte. As empresas que desenvolvem atividades de P&D são, em sua maioria, de grande porte e provenientes de países desenvolvidos.

Segundo Tigre (2006), há fatores que influenciam as empresas a buscarem tecnologias inovadoras, fatores por parte de *oferta e demanda* seria um deles. Nesta análise, o autor conceitua dois tipos de fenômeno que fomentariam esta atividade, *demand-pull*, que ocorre quando as

empresas são “puxadas” de acordo com a necessidade do mercado consumidor a buscarem novas tecnologias, e *technology-push*, por sua vez, acontece quando as empresas se antecipam ao mercado gerando suas próprias tecnologias autônomas. Em países em desenvolvimento é mais comum as empresas seguirem as exigências da demanda na promoção de novas tecnologias, já em países desenvolvidos, os esforços em P&D são maiores, resultando em inovações impulsionadas pela tecnologia.

É muito comum haver parcerias entre institutos de pesquisa ou universidades e as empresas para desenvolver novas mudanças tecnológicas, ou até mesmo cooperações entre empresas para transferência do conhecimento.

O conhecimento, na maior parte das vezes, não pode ser totalmente transferido via mercado, pois requer uma base de conhecimento e trajetória tecnológica da organização, que é influenciada por suas ações no passado. Pela possível dificuldade em promover inovações de maneira independente, as empresas se envolvem em redes e cooperações para inovação, pois mesmo com trajetórias tecnológicas diferentes, elas, assim, podem experimentar fontes tecnológicas distintas.

3 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

3.1 CARACTERIZAÇÃO

A matriz energética brasileira é uma das mais limpas do mundo e, atualmente, mais de 45% de toda a energia consumida no País provém de fontes renováveis, ao passo que a média de participação dessas fontes na matriz energética dos países desenvolvidos não chega a 15%. Isso se traduz em nítida vantagem para a posição do País no contexto atual, em que as preocupações com a segurança energética e com o meio ambiente têm levado diversos países a buscar alternativas aos combustíveis fósseis e a tentar implementar iniciativas para reduzir suas emissões de gases geradores de efeito estufa (GEE).

A utilização de combustíveis intensificou-se, por um lado, devido ao crescimento econômico que colocou a disposição de cada cidadão maiores quantidades de bens manufaturados e primários, e por outro lado, com o aumento vegetativo do número de pessoas de cada país. Inicialmente, verifica-se o fato de ser quase unânime na literatura, o que posteriormente procurar-se-á demonstrar, que esse combustível fóssil, enquanto não renovável, irá se esgotar. Logo surge a pergunta fundamental: Quais serão as alternativas estratégicas para a manutenção deste padrão industrial intensivo em energia? Essa necessidade de abundância energética revela-se marcante ao se analisarem as séries históricas de consumo de petróleo no século XX.

Historicamente o Brasil detém uma forte participação de energias renováveis em sua Matriz Energética Nacional – MEN, a qual hoje representa uma parcela de 44%, enquanto no mundo esta participação é de 14%, segundo dados do Ministério das Minas e Energia. Esta característica se deve a uma forte participação da hidroeletricidade (14,5%), mas, principalmente, da biomassa (29,1%).

A lenha e carvão vegetal foram representativos na MEN, porém, desde a década de 1980, vêm perdendo participação, substituídos principalmente pelo GLP. Após as duas crises de petróleo, houve um crescimento da participação da biomassa, oriunda da cana-de-açúcar, na MEN da

década de 1970, impulsionado pelo lançamento do Programa Nacional do Álcool – *Proálcool*³, em 1975, cuja principal proposta era a redução da dependência externa de combustível. As vendas dos veículos a álcool atingiram 0,34% das vendas totais de automóveis e comerciais leves naquele ano, e 92% em 1985.

Nos anos seguintes, houve um declínio na venda de carros à álcool, principalmente devido à baixa dos preços do petróleo, voltando a atingir o patamar de 0,73% em 2000. Mas, a inserção da tecnologia de motores *flex fuel*⁴, com início de vendas em 2003, associado a um novo aumento do preço do petróleo, mudou esse mercado, tornando o álcool novamente competitivo, o que promoveu um novo crescimento acentuado no seu consumo, uma vez que as vendas de automóveis leves *flex fuel* atingiam 4,2% em 2003 e 30,5% em 2004. Por fim, outro mercado para a biomassa surgiu com o biodiesel que passou a ter um mercado assegurado com a publicação da Lei nº 11.097 (13/01/2005) para os próximos 8 anos.

O histórico da MEN mostra um ganho com a eficiência, dada pela substituição de lenha por GLP e eletricidade. Por outro lado, a substituição dos derivados de petróleo pela biomassa e eletricidade, este último na indústria, criou uma tecnologia e uma competência nacional para minimizar a dependência externa e os impactos desse setor na economia brasileira.

Analisando o mercado futuro, num horizonte de 15 anos, existe uma tendência da MEN em que sua característica renovável se manterá no horizonte estudado, mesmo com níveis críticos do potencial hidroelétrico, visto o potencial existente de várias fontes com esta característica e as inserções e/ou desenvolvimento de tecnologias, tais como os veículos *flex fuel*, o álcool, o biodiesel e biocombustíveis de 2ª geração (biodiesel de celulose e óleo diesel extraído da cana).

Estudo do MME mostra uma redução da participação de petróleo e derivados em favorecimento da biomassa, assim como uma redução da participação da hidroeletricidade. Atualmente, a

³ Programa Governamental criado a partir do Decreto nº 76.593 de 14.11.1975, posteriormente modificado pelo Decreto n. 80.762 de 1977, para conter gastos com importação de Petróleo devido a crise ocasionada pela OPEP.

⁴ Veículos flexíveis que permitem a utilização de álcool hidratado, gasolina ou qualquer mistura entre estes dois combustíveis.

participação do setor de transporte na MEN é relevante, pois cerca de 29% de toda energia consumida no Brasil em 2004 ocorrem nesse setor. Sabe-se que um sistema de transporte eficiente depende da amplitude, qualidade e da integração de sua infra-estrutura, mas também do rendimento e da taxa de ocupação dos veículos da frota nacional.

Existem diversas alternativas para o fornecimento de óleos vegetais para a produção de biocombustíveis no Brasil, que variam de acordo com as condições regionais para a cultura apropriada das espécies vegetais. O Brasil possui um potencial de 140 Mha (milhões de hectares) de área agricultável adicional, dos quais boa parte não é apropriada para agricultura de alimentos, mas pode ser usada para o plantio da matéria prima dos biocombustíveis.

Para um mercado superior ao assegurado por lei, haveria a necessidade de redução dos seus custos de produção para substituir as importações de óleo diesel. Mas, uma alternativa para uma maior exploração do potencial deste setor no Brasil é pensar o setor agropecuário com base em biocombustíveis. Essa é uma estratégia consistente com a abordagem de energia distribuída que se deseja dar, e que explora sua característica de agregação de valor local.

Os mercados de álcool e Biodiesel também serão favorecidos pela redução a níveis críticos do nosso potencial hídrico previsto para um horizonte de 20 anos. Desta forma, a projeção da MEN para 2020 prevê uma inserção de, aproximadamente, 38 TWh na oferta de eletricidade oriunda da agroenergia, comparada à oferta de 2005. Neste estudo da projeção da Matriz assume-se a hipótese da ligação de parte do sistema isolado com o sistema NO/NE em 2015. Desta forma, tomou-se como hipótese que a capacidade remanescente do sistema isolado passa a utilizar o Biodiesel, como um fator de desenvolvimento regional, representando um mercado de 340 MW no ano de 2020.(DIRETRIZES DE POLÍTICA DE AGROENERGIA, 2006, p.13)

Num contexto mundial de evolução das questões ambientais a forte participação da energia renovável é um fator positivo da MEN para o Brasil. O crescimento da participação do álcool e do biodiesel na MEN vem colaborando com o desafio internacional de redução dos gases causadores do efeito estufa, dado sua queima mais limpa, e com a sustentabilidade por ser um recurso de base renovável.

A Matriz Energética Nacional é uma importante ferramenta para auxiliar no planejamento estratégico de um país. O planejamento de longo prazo para um setor chave da economia é de fundamental importância para evitar futuras restrições ao desenvolvimento de uma nação.

Nesse horizonte de status estratégico de longo prazo os biocombustíveis ocuparão papel de destaque em vista da formação do mercado institucional e o impulso para que o mercado se desenvolva. Neste sentido a oferta de leilões trouxe maior adaptabilidade e segurança ao mercado, o impulso do mercado com o anúncio dos leilões da ANP influenciou consideravelmente a carteira de projetos do BNDES. Em 2007, a carteira de biodiesel era composta por 11 projetos distribuídos por cinco unidades da federação. Tendo cada projeto capacidade de produzir 1,1 bilhão de litros de biodiesel por ano, o que corresponde a 128% da demanda estimada para o mercado da mistura de 2% (B2) a partir de 2008.

Tabela 1- Carteira do BNDES: Projetos de Biodiesel

UF	CAPACIDADE (Mil m ³ /Ano)	INVESTIMENTO (Mil R\$)	FINANCIAMENTO (Mil R\$)	PARTICIPAÇÃO FINANCIAMENTO %
RS	200,0	85.153	68.529	80
GO	210,0	122.860	105.800	86
SP	330,0	111.106	88.885	80
MT	119,2	119.566	83.149	70
MS	220,0	274.323	246.891	90
Total	1.079,2	713.008	593.254	83
	CAPACIDADE (Mil m ³ /Ano)	INVESTIMENTO (Mil R\$)	FINANCIAMENTO (Mil R\$)	PARTICIPAÇÃO FINANCIAMENTO %
Contratadas/Aprovadas	420,0	182.385	149.404	82
Em Análise/Enquadradas	659,2	530.623	443.850	84
Total	1.079,2	713.008	593.254	83

Fonte: MME

O MME contabiliza uma capacidade instalada de 2,1 bilhões de litros por ano, se forem consideradas as 12 usinas em operação, 29 em fase de regularização na ANP ou na Receita Federal e 5 em construção ou em fase de projeto. Há ainda 19 novos projetos que podem adicionar mais 948 milhões de litros de biodiesel.

A capacidade de produção listada pelo MME por Estado, bem como a projeção da demanda de biodiesel por Estado. Os valores de demanda de biodiesel foram estimados com base nos consumos estaduais de diesel em 2005 (totalizando 39 milhões de litros) e no crescimento do consumo de diesel para 42 milhões de litros em 2008 e para 50 milhões de litros em 2013. Com base no consumo de diesel projetado e nos percentuais de 2% de biodiesel na mistura em 2008 e 5% em 2013, pode-se chegar ao consumo de 840 milhões de litros e 2,5 bilhões de litros de biodiesel em 2008 e 2013, respectivamente. Pelos dados apresentados abaixo pelo MME, deverá haver excesso de oferta em breve no país para a mistura de 5%. Os Estados mais agressivos, em relação à sua própria demanda, são Tocantins, Piauí, Ceará, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso.

Tabela 2 - Carteira de Projetos de Biodiesel no MME por Estado (Mil litros)

m ³ = 1.000 LITROS	DEMANDA DE 2% DE BIODIESEL (a)	DEMANDA DE 5% DE BIODIESEL (b)	CAPACIDADE DE PROJETOS NO MME (c)	RELAÇÃO OFERTA X DEMANDA 2% (d=c/a) %	RELAÇÃO OFERTA X DEMANDA 5% (e=c/b) %
Rondônia	14.236	42.368	0	0	0
Acre	3.629	10.801	0	0	0
Amazonas	17.818	53.029	0	0	0
Roraima	1.121	3.337	0	0	0
Pará	28.577	85.051	8.000	0	28
Amapá	4.817	14.336	0	0	0
Tocantins	9.439	28.092	108.000	3	1.144
Região Norte	79.636	237.013	116.000	4	146
Maranhão	15.060	44.821	141.000	5	936
Piauí	6.844	20.370	81.600	3	1.192
Ceará	12.130	36.102	158.720	5	1.308
Rio Grande do Norte	7.278	21.661	0	0	0
Paraíba	7.175	21.355	40.000	1	557
Pernambuco	17.789	52.942	1.500	0	8
Alagoas	6.630	19.733	0	0	0
Sergipe	5.256	15.644	0	0	0
Bahia	44.184	131.500	178.000	6	403
Região Nordeste	122.347	364.128	600.820	19	491
Minas Gerais	111.026	330.436	86.000	3	77
Espírito Santo	15.907	47.342	0	0	0
Rio de Janeiro	46.972	139.797	123.000	4	262
São Paulo	199.363	593.343	580.100	19	291
Região Sudeste	373.269	1.110.919	789.100	2	211
Paraná	75.486	224.660	175.000	6	232
Santa Catarina	38.762	115.362	900	0	2
Rio Grande do Sul	53.246	158.470	544.000	18	1.022
Região Sul	167.493	498.492	719.900	23	430
Mato Grosso do Sul	19.406	57.756	0	0	0
Mato Grosso	36.633	109.027	350.300	11	956
Goiás	33.307	99.127	521.500	17	1.566
Distrito Federal	7.909	23.538	0	0	0
Região Centro-Oeste	97.255	289.449	871.800	28	896
Brasil	840.000	2.500.000	3.097.620	100	369

De acordo com esses dados divulgados pelo MME, 65% da capacidade futura de produção de biodiesel vão estar concentrados em apenas quatro Estados (São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso). Essas informações mostram que a localização mais próxima dos centros produtores de matéria-prima, dos consumidores de combustíveis e das refinarias, bem como os benefícios fiscais, federais e estaduais, são variáveis importantes na definição da localização das plantas.

Essa lógica de mercado de concentração de recursos para produção não pode impedir o desenvolvimento de outras regiões com potencial produtivo tão grande quanto essas. Desde que se analise o uso das matérias primas própria da realidade de cada Estado, produzindo ciência e tecnologia no local de produção, a projeção estratégica estará mais apta a subsidiar e suprir o desenvolvimento de outras regiões legadas por gerações ao esquecimento e que com o tempo se tornou área de emigração através dos êxodos rurais para os centros urbanos que aí se apresentam (SP, RJ, RS e MT).

Sabe-se que a lógica da produção de biocombustíveis hoje é possível pelo uso da soja e do álcool que cresce em pesquisa e desenvolvimento, outras matérias primas precisam passar pelos mesmos processos de desenvolvimento tecnológico capaz de produção em escala, pois só assim terão condições de ocupar fatia de relevância comercial ao contrário de subsídio local sem expressividade produtiva. Estabelecer metas de crescimento é necessário para que a oferta atenda a demanda frente a uma escassez das reservas petrolíferas mundiais.

3.1.1 O cenário mundial das reservas petrolíferas

Dado que as reservas mundiais de petróleo totalizam 1.147,80 bilhões de barris e o consumo anual deste combustível fóssil está estimado em 80 milhões de barris /dia, segundo a ANP, chega-se à conclusão que as reservas mundiais de petróleo se esgotarão por volta do ano de 2046. Além disso, é importante ressaltar que nesse calculo não foi contabilizada a tendência do crescimento no consumo e nem a descoberta da reserva do pré-sal, o que leva a conclusão de que, não havendo novas descobertas de reservas de petróleo, esse tempo ainda diminuiria, sendo o inverso verdadeiro. Por outra parte, é de se prever que antes do esgotamento das reservas o preço do petróleo ficará tão elevado que, sua utilização como combustível não seria mais interessante,

denotando uma necessidade da obtenção de alternativas de recursos energéticos que permitam a substituição do petróleo.

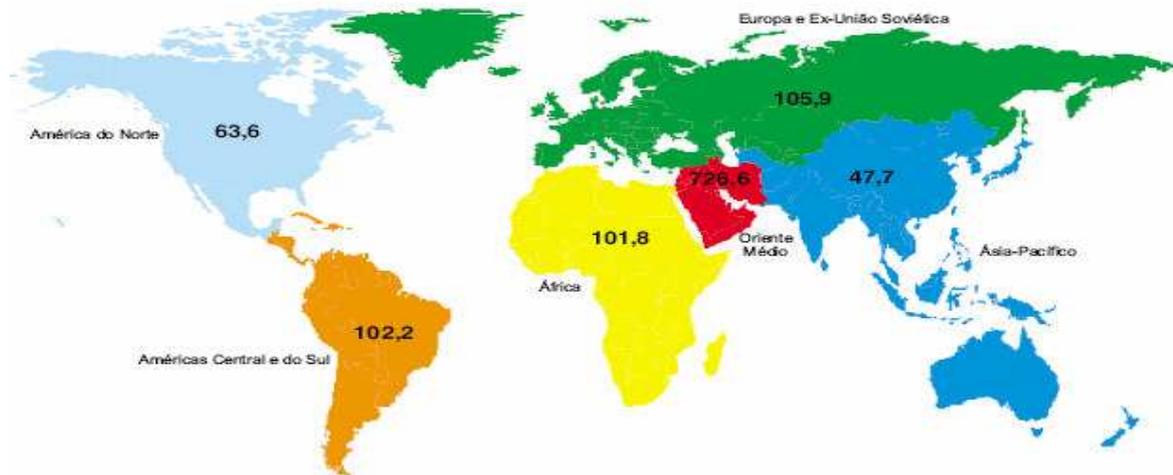


Figura 2 - Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas – 2003 (bilhões barris).
Fonte: ANP (2005)

Determinado como a principal fonte geradora de energia em nosso planeta o mercado de petróleo passou por várias crises e com elas os países mais dependentes dessa commodity.

Não há como relegar o papel estratégico de importância do planejamento de médio e longo prazo dos biocombustíveis sem passar pelas principais implicações do uso do petróleo e suas crises, desdobramentos básicos, quando a extração, distribuição ou os países produtores entram em colapso: os problemas políticos, econômicos, sociais e ambientais.

O petróleo tem sua principal utilidade como gerador de energia, especialmente quando é transformado em gasolina, combustível para automóveis. Outros combustíveis, como óleo diesel, benzina, querosene e vários solventes são derivados do petróleo. Além disso, ele serve de matéria-prima para produtos asfálticos, polímeros plásticos e até mesmo alguns medicamentos.

Entretanto, tamanha fonte de energia e riqueza gera também graves problemas políticos, pois é um recurso restrito a alguns países. As nações que detêm as maiores reservas aprenderam a usar o petróleo como uma arma política e econômica para barganhar espaço no cenário internacional. O

“ouro negro” já foi motivo de muitas crises e guerras, pois quem detém seu controle pode dar “as cartas do jogo”: controla os preços, produção e áreas de influência política. Não é difícil lembrar os constantes movimentos dos EUA acerca da descoberta de novas fontes haja vista a descoberta do pré-sal que trouxe à tona a 4ª frota naval americana na região do pré-sal.

Ao longo do século XX, o consumo de energia subiu num ritmo proporcional aos avanços tecnológicos. As novidades que eram criadas constantemente para alimentar o consumismo mundial movidas a petróleo. O alto padrão de consumo nos países desenvolvidos levou à queima acelerada do recurso e a uma enorme descarga de gases poluidores na atmosfera, principalmente o gás carbônico⁵, potencializando o efeito estufa.

As maiores responsáveis pela queima de óleo nas refinarias e métodos agressivos de exploração – como exemplo, o que ocorre na Nigéria – são as grandes empresas, as multinacionais petroleiras, em sua maioria estadunidense. Elas controlam boa parte do mercado petrolífero mundial, auferindo lucros estratosféricos, à custa de crises políticas nos países em que se instalam, bem como colaborando com a crescente poluição dos oceanos e com o aquecimento do globo terrestre.

A Guerra do Yom Kipur, no ano de 1973, naquele dia, Egito e Síria invadiram Israel de surpresa, ao que os israelenses responderam violentamente. O motivo da guerra foi a tentativa de recuperação dos territórios perdidos para Israel na Guerra dos Seis Dias em 1967 (Golã, Sinai e Cisjordânia), bem como chamar a atenção do Ocidente para a situação dos povos árabes. Inclusive até mesmo a ONU interferiu, através da resolução 242, requerendo que Israel devolvesse os territórios conquistados, o que nunca ocorreu (VIZENTINI, 2003).

Os árabes ficaram animados, pois conseguiram também o controle do Canal de Suez, porém o entusiasmo durou pouco: em quinze dias o exército de Israel já havia retomado as colinas do Golã e do Sinai, com exceção de uma estreita faixa junto ao Canal. Os israelenses foram socorridos pelo seu grande aliado, os Estados Unidos, com armamentos contra Síria e Egito.

⁵ O dióxido de carbono, ou anidrido carbônico, ou gás carbônico é um composto químico constituído por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono. A representação química é CO₂. O dióxido de carbono foi descoberto pelo escocês Joseph Black em 1754. Fonte: *Wikipédia*.

A resposta imediata dos países árabes, através da OPEP⁶, foi um embargo econômico aos que ajudaram Israel. Uma reunião de emergência foi organizada, no dia 16 de outubro, na Cidade de Kuwait. A produção de petróleo ficou reduzida em 5% ao mês, sendo que a venda para os países apoiadores de Israel foi suspensa. Em seguida, o preço do petróleo foi fixado em 5,1 dólares o barril⁷ de *Arabianlight*⁸, o que representou um acréscimo de 70%. Nos dias seguintes, a produção caiu ainda mais, era a reação dos países orientais contra a força estadunidense.

Começa a guerra pelo petróleo, que Bernard Droz e Anthony Rowley acreditam ter nascido da urgência e do imprevisto. Para esses autores, o embargo teria sido o último recurso dos países árabes, historicamente humilhados pelos ocidentais. Passaram a reconhecer e usar a força financeira que possuíam: suas reservas petrolíferas. E essa tática realmente atingiu o objetivo, pois o grau de dependência estadunidense e europeia do petróleo como fonte de energia é altíssimo; a matriz energética desses países era e ainda é fundada na queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão e petróleo.

Em 21 de novembro, uma nova alta de US\$ 11,65 é anunciada, o que leva o Japão e Europa a tomarem medidas de emergência: os europeus estupefatos vêm as auto-estradas holandesas peçadas de bicicleta durante o fim-de-semana. Por toda a parte se tomam medidas de interdição de circulação, de limitação de velocidade e de racionamento de combustível. As autoridades britânicas chegam a obrigar as suas empresas a trabalhar apenas quatro dias por semana para economizar eletricidade (DROZ; ROWLWEY, 1993, p. 20).

A situação começa a se acomodar só em janeiro de 1974, quando a OPEP se pronuncia a favor de uma estabilização nos preços do petróleo. O embargo é reduzido a partir de março do mesmo ano e, depois de terem conseguido a nacionalização de várias companhias, decidem em 15 de junho, numa reunião em Quito, estabilizar os preços pelo período mínimo de seis meses. Entretanto, ao

⁶ OPEP: Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) compreende 11 países: Arábia Saudita, Iraque, Irã, Kuwait, Catar, Emirados Árabes, Argélia, Líbia, Nigéria, Venezuela e Indonésia. Foi fundada em 14/09/1960, como reação à política de diminuição de preços defendida pelas grandes empresas petroleiras ocidentais, também conhecidas como “sete irmãs”

⁷ Um barril de petróleo contém 159 litros.

⁸ O tipo de petróleo mais valorizado no mercado internacional, por carregar menos metal pesado. Ele polui menos do que outros tipos de petróleo, seu refino é mais fácil, porém é o primeiro que deve acabar, devido à grande procura.

resto do mundo, restava adaptar-se, pois o custo do barril quadruplicou em relação ao que era antes do Yom Kipur.

O impacto mais grave a ser enfrentado, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países pobres, em decorrência dessa elevação dos preços, foi o aumento da inflação. Por exemplo, o Japão chegou a 24% em um ano, um recorde naquele país. Ernest Mandel, entretanto, acredita que o efeito do aumento do preço do petróleo pelos países da OPEP foi muito exagerado, considerando a conjuntura econômica internacional. Ele afirma que o capitalismo já passou por cerca de vinte crises, e que não é possível que elas se repitam em função de causas particulares e únicas.

Para este autor, a crise é inerente ao próprio funcionamento do capitalismo, contrariando as teses que afirmaram que teria havido uma transferência de recursos dos países industrializados para o Oriente Médio. Como a economia capitalista é mundial, uma transferência de poder aquisitivo de Europa Ocidental, dos Estados Unidos, ou de Japão para os países da OPEP só poderia ter efeitos deflacionistas na conjuntura no caso de que esse poder aquisitivo esteja esterilizado e não se transformasse em demanda adicional para produtos e serviços importados dos países industrializados. (MANDEL, 1980, p. 45).

Segundo Mandel (1980, p. 46), a recessão generalizada já havia começado parcialmente em 1970-71 e se prolongava com o boom especulativo dos anos de 1972-73. Um excesso de produção nos países industrializados precedeu o quadruplicar dos preços do petróleo. O autor conclui que “esta alta do preço do petróleo não é nem a causa nem o detonador imediato da recessão. É só um fator adicional que amplia a gravidade da crise”

São duas versões diferentes, uma valorizando o papel do aumento do preço do barril, a outra menosprezando a importância desse fato para a detonação de um colapso econômico em nível internacional. Porém não se pode negar a importância que essa primeira crise do petróleo teve no plano das relações internacionais. Países historicamente humilhados tornaram-se protagonistas no cenário mundial. Eles acabaram descobrindo o ponto fraco das sociedades ocidentais, a dependência energética do petróleo, e, com isso, souberam manipular a situação a favor dos seus interesses políticos e econômicos.

3.2 NOVAS ALTERNATIVAS

O mundo só foi refletir sobre a questão energética a partir da década de 1970, com a crise de 1973. Pois “apenas em épocas de escassez – como o embargo do petróleo promovido pela OPEP em 1973 – os Estados Unidos e outros países voltaram a pensar no etanol, misturando-o à gasolina de modo a ampliar ao máximo seus estoques de combustível” (BOURNE, 2007, p. 60). Entretanto, os EUA, maiores consumidores de petróleo do mundo, cerca de um quarto da produção mundial, “não têm políticas claras de substituição do combustível fóssil, produzem menos de um terço do que consomem e usam muitos derivados” (SFREDO, 2007, p. 4).

Na tentativa de substituir a gasolina, estão surgindo alternativas de combustíveis baseados em plantas como milho, soja e cana-de-açúcar, os chamados biocombustíveis. Apesar de ser uma fonte de energia renovável, é preciso considerar que os projetos para obtenção deste tipo de combustível ainda estão no início em muitos países.

Os Estados Unidos têm investido no etanol, espécie de combustível produzido através do milho. Os resultados, em termos de potência automotiva, têm sido bons, porém, da maneira como está sendo produzido, o etanol só tem beneficiado grandes fazendeiros e gigantes do agronegócio, como a Cargil.

Porém, o Brasil possui de outro lado, o concorrente mais eficiente que é o álcool da cana de açúcar. As vantagens do consumo do álcool para o ambiente são muito maiores do que o etanol de milho. A produção e queima do álcool de cana geram cerca de 55% a 90% menos dióxido de carbono do que a gasolina. Contudo, apesar do saldo positivo para a natureza, a produção do etanol de cana no Brasil envolve alguns problemas sérios. A expansão da área de cultivo da cana pode levar ao desmatamento de florestas. Substituir cerrados e florestas por imensas lavouras de um único produto acabariam com a biodiversidade do local e também criaria uma “dívida de carbono” muito grande, pois a derrubada de árvores libera enormes quantidades de CO² na atmosfera.

A melhor estratégia é a pesquisa e o desenvolvimento em novas fontes de combustíveis, ou o melhoramento da produtividade das matérias primas existentes, que como álcool tem mais chances de absorver essa responsabilidade em curto prazo. O país produz atualmente um pouco mais 16 bilhões de litros de etanol combustível, o que representa 35% do total mundial, segundo associação de indústria de álcool. Um terço da biomassa contida na planta cana é aproveitado para produção de açúcar e de etanol, o grande desafio é transformar a celulose, que está no bagaço e na palha descartada na colheita em etanol, em álcool combustível.

“Há um estudo em andamento que aponta um aumento de etanol combustível dos cerca de 15 a 20 bilhões de litros por ano produzidos atualmente para 200 bilhões de litros em 20 anos. É possível fazer isso de forma sustentável, sem avançar sobre as florestas e culturas alimentares.” diz o engenheiro químico Carlos Eduardo Vaz Rossell, pesquisador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Portanto nessa direção da pesquisa os riscos e problemas sérios da produção do álcool seriam bastante atenuados, uma vez que não havendo necessidade de avançar sobre novas regiões de florestas desmatando-as, e para aquelas que apresentassem estágio de degradação, aproveitar-se-iam para aumento da produtividade.

Esse desenvolvimento da pesquisa de energia remete para uma situação de concorrência entre as culturas agrícolas mais aptas à produção de escala com maior eficiência que outra e com as características de commodity. O discurso ecológico e socialmente correto não terá suporte se não houver a viabilidade de produção em massa. E a produção em escala com a eficiência produtiva reduz os custos de produção dos biocombustíveis.

Projetos que não atentarem para isso estarão fadados ao insucesso antes mesmo de começar por erro de planejamento estratégico da matéria-prima utilizada. Vide o caso da Brasil Ecodiesel que se encontra em dificuldade financeira por ter apostado na formação de uma rede de mais de 120 000 agricultores familiares dispersos por todo o país e distantes dos maiores mercados consumidores apostando unicamente na produção da mamona, e ainda financiando diretamente

alguns pequenos produtores, diferentemente de suas principais concorrentes, que compram matéria-prima de grandes cooperativas agrícolas.

A usina de biodiesel da Brasil Ecodiesel (Carmen Pompeu), em Crateús, no sertão central cearense, fechou suas portas por problemas financeiros e ambientais. Inaugurada, em janeiro de 2007, pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, a unidade estava parada havia seis meses. Tinha capacidade instalada de produção para 10 milhões de litros de óleo por mês, mas, desde sua inauguração apresentava problemas em adquirir matéria prima. Porém, as outras quatro usinas no país continuam em funcionamento.

Os Estados Unidos, por exemplo, apostam na rota de transformação da celulose em etanol. Lá, eles esperam extrair álcool do sabugo e da palha de milho, resíduos descartados do aproveitamento do grão usado para obtenção de etanol, além de outros produtos como palha de trigo, restos de madeira e de uma gramínea chamada de switchgrass.⁹ Anúncios recentes pela revista de pesquisa da FAPESP (Álcool de Celulose), no final de fevereiro, informam um investimento do Departamento de Energia Americana de US\$ 385 milhões, em quatro anos, para a construção de seis biorrefinarias para produção de etanol via celulose demonstram a importância estratégica para o setor de energia dos biocombustíveis.

Quando estiverem prontas, em 2012, funcionando em grande parte com o método de hidrólise enzimática, devem produzir cerca de 492 milhões de litros de etanol.

Os Estados Unidos querem reduzir em 20% o consumo de gasolina até 2017, quando o plano do governo prevê a produção de 132 bilhões de litros. Uma das diferenças entre a produção norte-americana e a brasileira é que aqui o etanol de celulose vai agregar milhões ou bilhões de litros ao álcool produzido da sacarose que já é distribuído hoje nos postos de combustível do país. Nos projetos existentes no mundo para aproveitamento da celulose não há esse acréscimo proporcionado pela cana-de-açúcar.

⁹ A switchgrass é uma espécie perene nativa das Américas. Ela cresce fácil e rápido em planícies. É uma espécie resistente e forte - em alguns casos, é considerada invasiva. Um estudo de três anos na Dakota do Norte, publicado em 2005, mostrou que, quando deixadas sozinhas, algumas variações da grama podem produzir uma quantidade média de mais de sete toneladas de **biomassa** - o material colhido das plantas - por acre, dependendo da chuva e do tipo de solo.

“Uma outra diferença a favor do Brasil está no custo de produção do etanol entre os dois países. Enquanto o do milho dos Estados Unidos fica em US\$ 0,39 o litro, o do caldo de cana custa US\$ 0,21.”(Álcool de Celulose)

Além do álcool, o Brasil se destaca também na produção do biodiesel, um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais. Ele pode ser usado para substituir “total ou parcialmente o diesel de origem fóssil em motores de caminhões, tratores, camionetas, automóveis e também pode ser utilizado para geração de energia e calor. Além disso, pode ser usado puro ou adicionado ao diesel em diversas proporções”.¹⁰ O uso do biodiesel contribui para a redução das emissões de gases poluentes, principalmente nos grandes centros urbanos.

As algas talvez sejam a alternativa mais recente de conseguir um combustível ecologicamente limpo. Cientistas afirmam que as algas, por se desenvolverem em água suja, ou no mar, requerendo apenas a luz do sol e o dióxido de carbono, são a melhor saída para o drama energético. Elas não só reduzem os gases que contribuem para o aquecimento global como também absorvem outros poluentes gerados pelas usinas. Além disso, as algas conseguem dobrar de massa em questão de horas, o que pode gerar muito mais combustível por hectare do que o milho ou a cana.

No Brasil, atentos ao movimento mundial, empresas públicas e privadas e o Governo brasileiro estão investindo no desenvolvimento da produção de biodiesel a partir de microalgas. A parceria entre a Petrobras, a Universidade Federal de Santa Catarina, a Universidade Federal do Rio Grande, e o recente edital publicado em conjunto pelos Ministérios da Ciência e Tecnologia, da Pesca e Aquicultura e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. O Edital nº 26/2008, de 11 de agosto de 2008, “é o primeiro que tem como objeto o apoio a projetos de pesquisas que contemplem a aquicultura e uso de microalgas como matéria-prima para a produção de biodiesel e tem previsão de repasse de R\$ 4,5 milhões por meio do CNPq”. (Reginaldo Minaré)

¹⁰ O programa nacional de biodiesel.

Por enquanto, o cultivo de algas está em processo experimental, em Massachusetts, nos Estados Unidos. O grande desafio, segundo os especialistas na área é fazer com que o custo alga-combustível seja reduzido.

Essa máxima vale para todos os biocombustíveis, na verdade. O petróleo só deixará de ser alvo de disputas políticas e econômicas, quando houver alternativas viáveis economicamente.

3.3 CENÁRIOS DE OFERTA E DEMANDA DE ENERGIA

Nas próximas décadas, o agronegócio mundial estruturar-se-á em quatro macros segmentos: alimentação e fibras, biomassa, plantas ornamentais e nichos especializados, com faixas de sobreposição entre si. A biomassa será a base da energia renovável e também servirá como insumo para a indústria química. Alguns especialistas antevêm que esse segmento movimentará o maior volume de recursos das transações agrícolas internacionais, a partir do ano de 2050.

É possível que o maior potencial em energia renovável, no médio prazo seja proveniente do desenvolvimento de biomassa moderna, seguido pela energia solar e eólica.

A portabilidade, a capacidade de estocagem e a densidade energética de uma fonte são atributos importantes para a sua consolidação e para ampliar o seu espaço na matriz energética. Por exemplo, o tanto o etanol quanto o biodiesel possuem portabilidade, o que permite ser transportado e estocado além-mar, ao contrário da energia elétrica, que possui limitações de transmissão.

Adicionalmente, os biocombustíveis derivados de óleo vegetal possuem as mesmas características do álcool, porém apresentam o atributo de maior densidade energética, o que reduz o seu custo relativo de transporte e de estocagem, quando medido pela energia potencial por unidade de volume ou peso.

Portanto, conhecendo a história econômica da indústria, suas alternativas e potencialidades de oferta e demanda é possível diagnosticar melhor o cenário atual sem incorrer em erros estratégicos futuros.

4 O MERCADO INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Atualmente a oferta de biocombustíveis no mundo está dirigida ao mercado de compras governamentais e, em conseqüência, os investimentos no setor são realizados em função da demanda compulsória e, em larga escala, da demanda interna.

O interesse mundial em biocombustíveis, em substituição aos combustíveis fósseis, pode ser entendido a partir de três eixos: segurança energética, renda agrícola e preocupações ambientais.

A segurança energética está ligada ao fato da produção de petróleo estar concentrada em poucos países, e que os EUA, Japão, China e alguns países da União Européia estão entre os maiores importadores. Além disso, os preços do petróleo e seus derivados atingiram recordes históricos.

A política de defesa de preços e renda dos agricultores faz parte da história da União Européia (UE) e dos Estados Unidos da América (EUA). Neste último país data da época da grande depressão, isto é, da década de 30 do século passado. No caso da UE a Política Agrícola Comum (PAC) foi um instrumento importante no processo de unificação européia, iniciado logo após a II Guerra Mundial.

Há consciência que o biocombustível não é uma alternativa capaz de equacionar o problema energético, mas que tem o potencial de substituir até 20% do consumo mundial de petróleo nos meios de transporte. O Brasil saiu na frente e goza de reconhecida vantagem comparativa no mercado internacional, construída pela intervenção do poder público a partir da criação do Proálcool em 1975. Embora nem sempre com a mesma intensidade, o governo brasileiro deu continuidade ao programa de estímulo ao emprego do álcool de várias formas, desde a própria produção do combustível até o comércio de automóveis a álcool com redução de impostos.

Atualmente a produção do etanol procedente da cana de açúcar apresenta um balanço energético amplamente vantajoso em relação às alternativas de produção de combustível líquido a partir da biomassa. No entanto, essa vantagem vem sendo neutralizada pela intervenção do governo dos potenciais importadores que, como o realizado pelo Brasil, procuram construir uma matriz

energética menos dependente das importações de petróleo e com menor impacto ambiental.

A partir de 2005 as preocupações ambientais e os picos de preço do petróleo contribuíram fortemente para o interesse do mundo pelo álcool combustível, e o Brasil tornou-se um importante exportador. Até então o valor exportado pelo país era irrisório, e apenas alguns países europeus se interessavam pelo produto brasileiro, possivelmente para fins não-energéticos.

Tabela 3 - Exportações Brasileiras de Álcool Etílico, 2002 a julho de 2007.

Ano	Número de países	US\$ milhão		
		Código NCM		Total
		2271000 ¹	22072010 ²	
2002	8	23,5	0,0	23,5
2003	7	39,8	2,8	42,6
2004	7	40,6	11,1	51,7
2005	46	742,5	23,0	765,5
2009	40	1.437,20	167,5	1604,7
2007	35	825,5	34,1	859,6

¹2271000 Álcool Etílico Não Desnaturado.

²22072010 Álcool Etílico Desnaturado.

Fonte: SECEX/DECEX (2007).

Em 2004 apenas sete países europeus importaram pouco mais de US\$50 milhões de álcool brasileiro. Em 2005 o número de importadores cresceu para 46 envolvendo países de todos os continentes, liderados por Índia e Japão, e o valor das exportações foi multiplicado por 15. Em 2006 os EUA assumiram a liderança das importações, respondendo por mais de 50% do valor das exportações brasileiras de álcool que totalizaram US\$1,6 bilhão, com média mensal de US\$133,7 milhões. Em 2007 o ritmo de crescimento das exportações brasileiras arrefeceu para a média mensal de US\$122,8 milhões e até julho acumulou US\$859,6 milhões.

Nos últimos anos o mundo se envolveu no esforço de desenvolver energia sustentável e os investimentos com esse propósito vêm crescendo em ritmo acelerado. Recente relatório da ONU mostra que os investimentos mundiais passaram de US\$27,5 bilhões em 2004 para US\$49,5

bilhões em 2005 e alcançaram 70,9 bilhões em 2006. Para 2007 a estimativa é de US\$85 bilhões (UNEP, 2007)

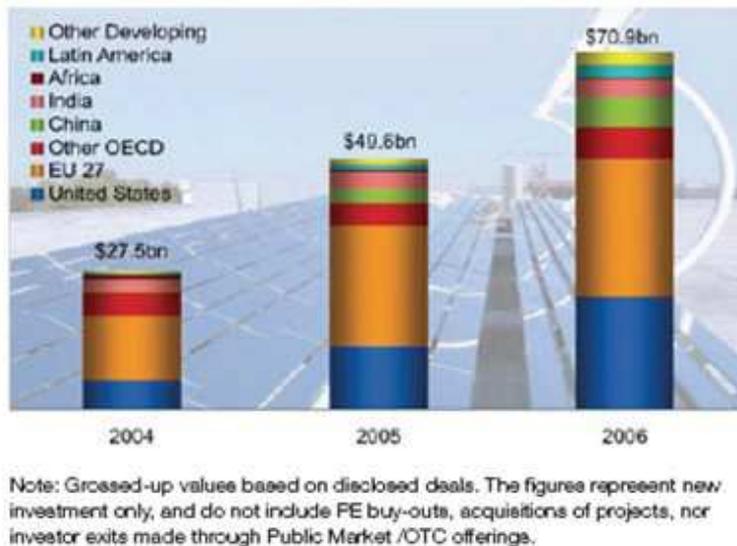


Gráfico 2 – Investimentos mundiais em energia sustentável
Fonte: UNEP (2007).

A distribuição dos investimentos em energia sustentável por região é uma evidência da importância relativa dos EUA e UE nesse setor: responderam por mais de 70% do valor investido entre 2004 e 2006¹⁸. Para este ano o relatório também mostra que 90% dos recursos investidos foram destinados a quatro tipos de tecnologia: energia eólica (38%), biocombustíveis (26%), energia solar (16%) e biomassa e restos (10%).

Considerando a maior importância relativa da União Europeia e dos EUA no mercado de biocombustíveis, são apresentadas com alguma ênfase as principais características desses mercados. E na sequência, têm-se as regras de comércio no âmbito da OMC, visto ser o principal fórum regulador das transações internacionais.

4.1 UNIÃO EUROPEIA

A política de biocombustíveis da UE é parte de um plano que pretende aumentar o uso de energia

renovável. O primeiro passo deste plano foi dado em 1997, por meio de um documento oficial (*white paper*), que estabeleceu como meta utilizar 12% de energia renovável em 2010. A Diretiva 2003/03 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2003, relativa à promoção e utilização de biocombustíveis ou de outros combustíveis renováveis no combustível para transportes, estabeleceu que os Estados Membros deverão assegurar a proporção mínima de 2% até 31/12/2005 e 5,75% até 31/12/2010. A meta para 2020 é 10%.

Em relação a este plano, a Comissão Europeia introduziu como parte das reformas da Política Agrícola Comum (PAC) pagamentos para produtos energéticos produzidos nas áreas em descanso (45€/ha). Ainda em 2003 a *Directive on Taxation of Energy Products* autorizou os Estados Membros a isentar, total ou parcialmente, produtos que contêm substâncias renováveis, como o etanol e o biodiesel.

A UE produz mais biodiesel do que etanol, diferentemente dos outros atores do mercado de biocombustíveis¹¹. O biodiesel representa mais de 80% da produção de biocombustíveis e a colza é a principal matéria-prima utilizada em sua produção (90%). As outras oleaginosas são girassol, palma e soja.

A produção de biodiesel aumentou de 1 bilhão de litros em 2000 para 6,85 bilhões em 2006 e as áreas dedicadas à produção de colza e girassol para energia aumentaram de 780.000 ha em 2004 para 1.634.000 ha em 2005. Esta expansão se deu em áreas tradicionalmente dedicadas à produção de alimentos (JANK, 2007).

Atualmente a UE utiliza pouco mais de 40% da sua produção de colza e 62% da produção de óleo de colza para a produção de biodiesel. Isto acontece devido à baixa produtividade, em termos de biodiesel: 2.000 litros/ha. Como consequência, os preços do óleo de colza subiram 63% entre 2002/03 e 2006/07 e cresceram as importações de oleaginosas: 26% entre 2002 e 2006; até 2013 espera-se taxa de crescimento de 5,5% a.a.

A partir das metas de mistura de biocombustível para 2010 e 2020, Jank (2007) estimaram em

¹¹ Na UE o diesel é usado em 54,6% do transporte e a gasolina em 45,4%.

6,6% a participação do biocombustível líquido no total do combustível para 2012, o que exigiria a produção de 14,4 bilhões de litros de biodiesel. Essa produção seria insustentável para a UE sem o recurso à importação de matéria-prima.

Tabela 4 - Importação de Oleaginosas pela União Européia

Ano	Importação	
	Milhões de toneladas	Índice
2002	18,8	100,0
2003	15,9	84,6
2004	20,5	109,0
2005	21,9	116,5
2006	23,7	126,1
2007	25,8	137,2
2008	26,3	139,9
2009	27,8	147,9
2010	29,6	157,4
2011	30,3	161,2
2012	33,7	179,3
2013	34,7	184,6

Fonte: European Commission (2007).

A UE é a quarta maior produtora de etanol do mundo e em 2006 produziu 1,5 bilhão de litros. Os cereais (trigo, milho, cevada e centeio) constituem a principal matéria-prima, mas parte procede de açúcar de beterraba e mosto de vinho. A produção de etanol a partir da beterraba é mais eficiente: 7.250 litros/ha contra 3.125 litros/ha dos cereais.

Para atingir a mistura de 6,6% de biocombustíveis no total de combustíveis líquidos, o consumo de etanol deverá atingir 9.200 bilhões de litros em 2012, e os produtos que serão usados, com maior probabilidade, são: trigo, beterraba e milho. A partir da tabela abaixo, reproduzida a seguir, Jank et al. (2007) concluem que a UE não deve precisar importar etanol, pois a produção local estimada é de 10.085 bilhões de litros para 2012.

Tabela 5 - Projeção da Produção de Etanol para EU até 2012.

	2006				2012			
	Ethanol production		Feedstock production		Ethanol production		Feedstock production	
	(mn liters)	Share	(mn tons)		(mn Liters)	Share	(mn tons)	
Total	1,56		Total	For ethanol	10,085		Total	For ethanol
Wheat	504	32,30%	109,3	1,4	4,034	40%	135,9	11,2
Barkey	440	28,20%	53,6	1,1	440	4%	46,1	1,1
Corn	200	12,80%	44,6	0,5	1,291	13%	51,9	3,2
Rye	200	12,80%	7,8	0,5	200	2%	9,1	0,5
Beet	88	5,60%	141,7	0,8	3,864	38%	120,7	35,2
Wine	128	8,20%			256	3%		

Fonte: eBio, European Commission (2007).

4.2 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Os EUA são os maiores consumidores mundiais de petróleo, utilizam 322 bilhões de litros (840 milhões de galões) de derivados por dia e quase metade da gasolina é consumida por 200 milhões de veículos. Embora também produzam, os EUA importam 64% do petróleo consumido no país.

Em agosto de 2005 o Presidente Bush assinou o *Energy Policy Act*, que criou o programa *Normas de Combustíveis Renováveis* (tradução nossa) (RFS), estabelecendo meta de utilização de 28,4 bilhões de litros de energia renovável em 2012, que representa 5% da gasolina consumida. Entretanto, em 2007 Bush indicou que em dez anos devem estar disponíveis 132,5 bilhões de litros de combustíveis renováveis e alternativos, 4,7 vezes a meta de 2012. Esse volume substituiria 15% do consumo de gasolina projetado para a ocasião.

O RFS é centrado no etanol produzido a partir do milho e o estabelecimento das metas criou um mercado garantido para o produto. Como essas metas foram reforçadas por grandes incentivos fiscais, estimularam investimentos maciços no desenvolvimento da indústria de etanol e, como consequência, a demanda por milho cresceu.

A produção de milho, que atingiu 300 milhões de toneladas em 2004, caiu para perto de 280 milhões em 2005 e 2006. Como neste último ano a demanda para emprego na produção de etanol

chegou a 55 milhões de toneladas, praticamente 20% da produção total, o preço do milho atingiu o ponto mais alto de sua história.

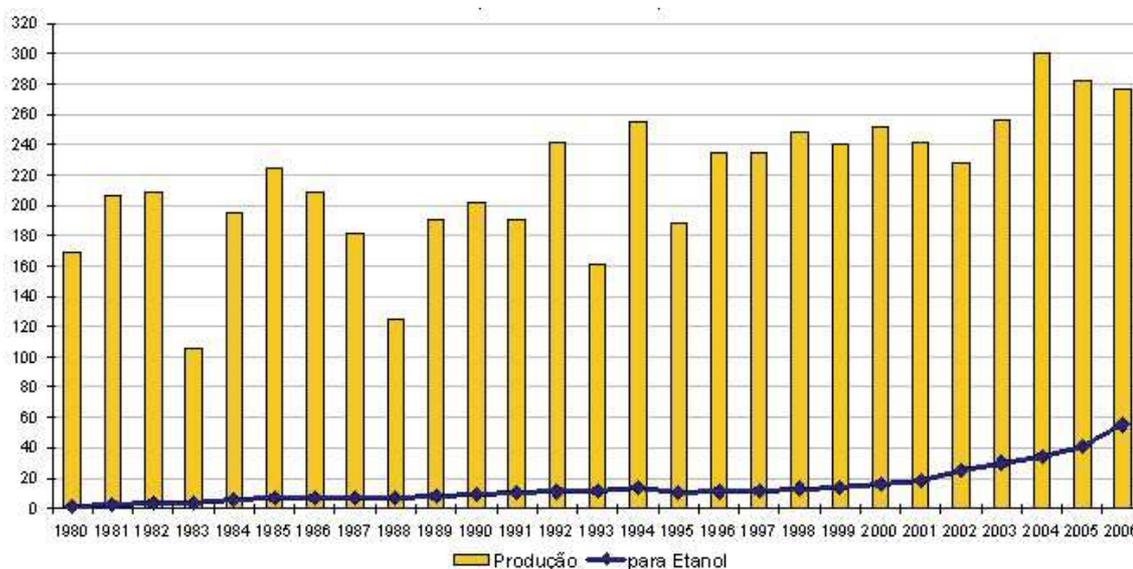


Gráfico 3 - Produção de Milho, EUA, 1980-2006.

Fonte: Earth Policy Institute.

Entre 2002 e 2006 a produção de etanol¹² aumentou em média 23% ao ano. No mesmo período o consumo cresceu 27%, absorvendo 20,4 bilhões de litros e elevando a mistura do etanol na gasolina de 1,5% para 3,8% (JANK et al. 2007). A capacidade instalada já é mais do que suficiente para atender as metas. Embora se espere que o consumo supere as metas, não há indícios de maior aumento da capacidade instalada devido aos efeitos que esta medida teria sobre o preço do milho.

A demanda tem sido fortemente estimulada por políticas públicas. Além do RFS, os EUA implantaram o *Programa de Reformulação da Gasolina* (tradução nossa) (*RGP*) que requer certo nível de oxigênio na gasolina vendida em determinadas áreas como meio de combater a poluição do ar. Inicialmente foi empregado o Methyl Tert-Butyl Ether como aditivo, mas por problemas de contaminação do solo quando a gasolina é derramada ou escoada dos postos, começou a ser substituído pelo etanol. Isto provocou aumento no preço do etanol e abriu oportunidade para países, como o Brasil, que possuem excedentes exportáveis. As vendas brasileiras para os

¹² A produção de biodiesel nos Estados Unidos é mínima, relativamente ao etanol: em 2005 produziu 290 milhões de litros contra 15 bilhões de litros, respectivamente (UNCTAD, 2006).

Estados Unidos cresceram de US\$77,5 milhões em 2005 para US\$882,4 milhões em 2006. O aumento da produção norte-americana resultou em queda no preço do produto fator que, somado à tarifa de importação, reduziu a competitividade brasileira e o ritmo de exportações para aquele país no período recente.

Para 2012 espera-se, no máximo, que 10% do volume da gasolina consumida seja etanol, o que representaria 56,6 bilhões de litros do produto. Consumo maior dependeria de adaptação da frota norte-americana para aumentar a participação do álcool na mistura.

As projeções da capacidade instalada indicam 45,2 bilhões de litros em 2009. Com uma capacidade ociosa de 10% os EUA seriam capazes de produzir 41,7 bilhões de litros em 2012 (47% a mais do que as metas do RFS), demandando 107 milhões de toneladas de milho. Isto representa 7,4% da demanda por gasolina. Mas, alguns especialistas julgam que nesta data será possível produzir 53 bilhões de litros, 9,4% da mistura. Mas estes 2% a mais requereriam 5 milhões de hectares e 44 milhões de toneladas de milho. Se as metas não forem alteradas, não é de se esperar aumentos significativos na produção americana de etanol. Conclui-se que a diferença entre as metas e a produção seja preenchida por importações de países com livre acesso ao mercado norte-americano.

4.3 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO – OMC

A lógica geral do funcionamento da OMC é que nenhum país é obrigado a reduzir o protecionismo, mas uma vez consolidados os limites máximos de barreiras, ficam impedidos de aumentá-los, salvo em casos excepcionais previstos em acordos.

Transparência, não-discriminação e ausência de restrições quantitativas são as principais diretrizes dos acordos firmados no âmbito da OMC.

Transparência significa que todas as leis, regulamentos, decisões judiciais, administrativas, etc. que possam afetar o comércio de bens e serviços devem ser publicados para que todas as partes interessadas tenham pleno conhecimento.

Não-discriminação é um princípio fundamental das negociações multilaterais, e é expresso por duas regras:

- Tratamento nacional: objetiva evitar que haja discriminação entre o produto importado e o nacional e significa que, após ingressar em determinado mercado, o produto importado não deve receber tratamento menos favorável que o dispensado ao similar nacional.
- Cláusula de nação mais favorecida (NMF): qualquer vantagem concedida a um país deve ser estendida a todos os membros da OMC. O objetivo é evitar que haja discriminação entre países fornecedores de um mesmo produto.

São exceções à cláusula NMF os acordos de integração econômica e as preferências tarifárias concedidas pelas nações desenvolvidas às em desenvolvimento. Por essas exceções pode haver livre circulação de bens entre os membros de um bloco econômico como o NAFTA, a União Européia e o MERCOSUL, sem estender essa liberdade aos demais membros. São também essas exceções que possibilitam o tratamento tarifário preferencial concedido pelos Estados Unidos a 24 países caribenhos, com base no Caribbean Basin Economic Recovery Act (CBERA).

No passado o Brasil também contava com preferência tarifária no mercado norte-americano de etanol no âmbito do SGP¹³. Em 1985 o governo norte-americano, pressionado pelo poderoso lobby dos produtores locais, abriu um processo *antidumping* contra as exportações brasileiras de etanol e, embora a proposta tenha sido rejeitada, o governo norte-americano aumentou significativamente as tarifas de importação do álcool a partir de então.

a - Ausência de restrições quantitativas: o artigo XI do GATT 1947, que foi incorporado à OMC, proíbe restrições quantitativas exceto:

- a1 - Proibições de exportações ou restrições temporárias utilizadas para prevenir ou aliviar escassez crítica de alimentos ou outros produtos essenciais para o exportador;
- a2 - Proibições de importação e de exportação ou restrições necessárias à aplicação de padrões ou regulamentos para a classificação, qualificação ou marketing de produtos no comércio de

¹³ O Sistema Geral de Preferências - SGP é um programa de benefícios tarifários que os países desenvolvidos concedem aos países em desenvolvimento, visando elevar as exportações desses países.

internacional;

a3 - Restrição às importações de qualquer produto agrícola ou de pesca, importados sob qualquer forma, necessária à execução de medidas governamentais objetivando:

- i) Restringir as quantidades dos produtos domésticos similares autorizados a serem produzidos ou comercializados ou, se não há produção doméstica substancial do produto similar, de um produto doméstico pelo qual o produto importado pode ser diretamente substituído;
- ii) Remover o excesso temporário de produção do produto similar ou, se não há produção doméstica substancial do similar, de um produto doméstico pelo qual o produto importado pode ser diretamente substituído, ao se disponibilizar excedente para certos grupos de consumidores domésticos, livre de encargos ou a preços abaixo do nível do mercado; ou
- iii) Restringir as quantidades permitidas de produção animal se sua produção é diretamente dependente, total ou principalmente, de *commodity* importada, se a produção doméstica desta *commodity* for relativamente desprezível.

Para aplicação das exceções é exigido que:

- a. Não operem como barreiras disfarçadas ao comércio;
- b. Não constituam discriminação arbitrária ou injustificável entre países onde as mesmas condições predominam;
- c. Sejam, entre outras coisas, necessárias para proteger a vida e saúde humana, animal e/ou vegetal (Acordo sobre Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias);
- d. Ou que se relacionem à conservação de recursos naturais esgotáveis.

4.4 CLASSIFICAÇÃO E BARREIRAS COMERCIAIS

As dificuldades na classificação dos biocombustíveis se produto agrícola, manufaturado ou ambiental é uma questão básica dado que ainda não há clareza sobre o assunto no plano internacional e precisa ser levada em conta porque representa um complicador das negociações internacionais.

Na Rodada Doha, os bens e serviços ambientais estão incluídos entre os que devem ter redução

mais acelerada ou eliminação de tarifas. Nas negociações os países desenvolvidos apresentaram uma lista grande de bens ambientais que não inclui o etanol. O Brasil ameaçou bloquear a aprovação da lista caso o etanol continue excluído¹⁴. Como a Rodada Doha ainda não foi concluída, o que se tem por enquanto é indefinição.

O Sistema Harmonizado é empregado para identificação dos bens e correspondentes escalas de tarifas, quotas e outras barreiras ao comércio. Ao longo do tempo os países mais desenvolvidos conseguiram defender seus interesses, formalizando o Acordo sobre Agricultura da OMC que admite várias formas de subsídios, e dá tratamento muito mais restritivo ao comércio de produtos agrícolas que aos demais bens. Estar classificado como produto agrícola significa enfrentar barreiras mais elevadas e conseqüente perda de competitividade internacional¹⁵.

O etanol permanece enquadrado como produto agrícola sob códigos tarifários HS 2207.10 e 2207.20, álcool etílico não-desnaturado e desnaturado, respectivamente. Por conseqüência, pelo menos por enquanto, seu comércio está subordinado às regras restritivas do Acordo sobre Agricultura da OMC¹⁶.

O biodiesel é enquadrado como produto industrial - capítulo SH 38 - produtos diversos das indústrias químicas, e corresponde ao código tarifário HS 3824.90, outros produtos químicos misturados que, pelo próprio título, inclui outros bens além do biodiesel¹⁷.

O protecionismo à produção industrial obedece outra lógica. Para esses produtos os países desenvolvidos empregam o que se convencionou chamar escalada tarifária e significa que a estrutura tarifária registra progressividade à medida que os produtos adquirem maior valor agregado. Por enquanto, a produção de biodiesel é muito incipiente e praticamente inexistente

¹⁴ PAÍSES ricos tiram etanol da lista de bens ambientais. Valor Econômico, São Paulo, maio 2007. O bloqueio é possível porque as decisões na OMC são tomadas por consenso, regra que exprime a igualdade entre os Estados partes.

¹⁵ O Sistema Harmonizado é dividido em 99 capítulos sendo que os 24 primeiros, exceto peixes e derivados (cap. 3), além de alguns códigos tarifários dos capítulos 29, 33, 35, 38, 41, 43, 50, 51, 52 e 53 fazem parte do Acordo sobre Agricultura.

¹⁶ Não só o etanol, mas todos os insumos para biocombustíveis procedentes da agricultura.

¹⁷ No Brasil a portaria ANP 313, de 27/12/2001, parágrafo único do artigo 4º. Estabeleceu que “o biodiesel deverá ser classificado no destaque 001 da posição tarifária 3824.90.29 da Tarifa Externa Comum (TEC) no Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX)”.

comércio internacional. Mesmo assim, cerca de nove países fixaram tarifas máximas sobre a importação do produto acima de 20%, sendo 35% a tarifa mais elevada, cobrada pelas Bahamas

Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), na distribuição das tarifas NMF máximas cobradas sobre a importação o etanol é sujeito a um grau de proteção muito mais elevado que o biodiesel. Acrescente-se que as barreiras ao comércio não se limitam às tarifas NMF. Há uma infinidade de outros mecanismos empregados pelos governos para coibir importações, destacando-se as barreiras não tarifárias (BNT), mecanismos impostos pela burocracia, que muitas vezes são usados com fins protecionistas, embora esse não seja o espírito dos acordos multilaterais.

Os mercados agrícolas, principalmente dos países já desenvolvidos, têm sido os mais protegidos por barreiras tarifárias e alfandegárias. Os impasses nas atuais negociações da Rodada de Doha têm se caracterizado pelas resistências dos países centrais em liberalizar seus mercados agrícolas. Suani Teixeira Coelho do CENBIO - Centro Nacional de referência em biomassa afirma que baseado na experiência brasileira de desenvolvimento da produção de etanol discute suas vantagens e demanda a abertura dos mercados para o etanol brasileiro. Segundo ele, os subsídios aos combustíveis fósseis, os subsídios agrícolas e outras externalidades encobrem o foco central da discussão sobre os biocombustíveis, que é a “rápida melhoria da curva de aprendizagem por meio do comércio internacional liberalizado e da exploração total do potencial produtivo de biocombustíveis nos países em desenvolvimento.

Apesar das resistências na liberalização do comércio internacional, dos problemas técnicos de classificação dos biocombustíveis como sendo um produto agrícola ou uma *commodity* energética como desde 2006 o governo brasileiro vem demandando, não existe certeza de que os mercados americano, europeu e japonês permanecerão sempre fechados para os biocombustíveis brasileiros.

Segundo Marcos Jank, aos *lobbies* protecionistas da agricultura, se contrapõem *lobbies* igualmente poderosos, que não querem se sujeitar ao preço interno elevado do milho nos EUA e do óleo de colza/canola na União Européia. Para ele, há enorme espaço para o Brasil aumentar a

sua presença nos grandes países consumidores de energias fósseis, cujo mercado potencial para combustíveis renováveis é enorme. Qualquer pequena abertura comercial nos mercados centrais pode representar um aumento expressivo da demanda por biocombustíveis uma vez que toda a atual produção brasileira de álcool representa um volume equivalente a apenas 2% de substituição de gasolina nos Estados Unidos. Além desse aspecto, Jank, salienta que a imagem do Brasil está associada à sustentabilidade econômica, social e ambiental do setor de renováveis. Se o Brasil não for ecologicamente correto, pode enfrentar mais barreiras nos grandes mercados.

4.5 DESAFIOS

O primeiro grande desafio a ser destacado é que tanto o etanol e quanto o biodiesel ainda não são *commodities* reconhecidas: falta padronização, certificação, escala, negociação de grandes volumes em bolsa, etc. que possibilitem a negociação ampla com esses produtos. Se dentro do Brasil inexistente logística suficiente para transferir essas mercadorias do produtor ao consumidor final, o problema é mais grave no mercado externo. Outro impedimento importante decorre das regras e exceções no âmbito da OMC; a simples leitura das regras e exceções da OMC permite concluir que os países-membros têm plena liberdade para proteger seus mercados de bioenergia, respaldados em diversos termos dos acordos. Maior liberdade ocorre com relação ao etanol, devido a sua classificação como produto agrícola.

Finalmente, tem-se que razões, fundamentalmente, de segurança energética e/ou ambiental orientam as estratégias adotadas pelos principais *players* para biocombustíveis, que podem resultar em importantes barreiras ao comércio internacional.

5 ESTRATÉGIAS QUE PODEM SER IMPLEMENTADAS PARA DESENVOLVER O MERCADO DE BIOCOMBUSTÍVEIS.

Considerando o trabalho realizado pela equipe técnica do Instituto de Economia Agrícola – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (IEA-APTA/SAA) foi possível identificar que há razões, fundamentalmente, de segurança energética e/ou ambiental que orientam as estratégias adotadas pelos principais *players* para biocombustíveis, que podem resultar em importantes barreiras ao comércio internacional.

Considerando que:

- a) O etanol e o biodiesel ainda não são reconhecidos como commodities;
- b) Todos os países estão empenhados em desenvolver alternativas aos combustíveis fósseis, seja por razões de segurança energética ou ambiental;
- c) Esse empenho envolve diversos tipos de proteção à produção local, com o emprego de subsídios, barreiras comerciais, e grande volume de recursos dirigidos à pesquisa científica na busca de combustíveis alternativos;
- d) Os acordos firmados no âmbito da OMC facultam a adoção de barreiras comerciais quando se trata de produtos estratégicos, como é o caso de energia e que os principais *players* no mercado internacional têm se valido dessa faculdade para barrar importações;
- e) O etanol é classificado como produto agrícola, recebendo tratamento comercial mais restritivo que os bens industriais;
- f) O governo brasileiro criou as condições para liderança no mercado internacional de biocombustíveis;
- g) Sustentar essa liderança pode implicar no emprego de recursos escassos, tão necessários para suprir outras carências da sociedade brasileira, sem garantias de sucesso diante da concorrência internacional.

Podem ser implementadas as seguintes ações:

- 1) Com relação às regras e exceções no âmbito da OMC, não há muito que se possa fazer exceto empregar meios diplomáticos para continuar insistindo na abertura dos mercados agrícolas dos países desenvolvidos, porque são eles os que mais protegem e os que mais influenciam o mercado internacional.
- 2) Formação e regulação de estoques de álcool combustível - o suprimento de *commodities*

energéticas é estratégico para todos os países - para assegurar que não haverá grandes oscilações de oferta e, conseqüentemente, crises de desabastecimento no mercado mundial. Isto é, a existência e a regulação dos estoques de etanol contribuirão para a credibilidade do país como *player* no comércio internacional;

3) Ênfase no atendimento do mercado interno: o Brasil conta com um mercado interno muito grande e apenas parcialmente explorado. Se conseguir dar continuidade à substituição da energia fóssil por biocombustíveis, estará dando um passo expressivo para a sustentabilidade energética e ambiental. Outra possibilidade interessante é o emprego do biocombustível para levar energia às regiões mais distantes e carentes do país. Muitos Estados da Federação, pode se beneficiar do biocombustível produzido nos meios rurais para gerar energia elétrica e/ou meios de transporte para as populações locais;

4) Explorar as possibilidades do mercado externo: não interessa à sociedade brasileira exaurir suas terras em uma exploração de monocultura para exportação, como no passado. Quanto maior a diversidade de bens exportáveis, menor a vulnerabilidade do país nas transações internacionais. No entanto, pelo menos no curto prazo o país goza de vantagens comparativas no mercado de biocombustíveis e deve aproveitá-la por meio de:

a) Aumento do empenho da diplomacia: para apressar a “commoditização” dos biocombustíveis¹⁸, sua classificação para bens ambientais e redução das barreiras comerciais. O quanto antes esses aspectos forem definidos, maiores as chances de o Brasil aproveitar as vantagens comparativas atuais;

b) Campanha de marketing internacional: para divulgar os produtos e processos empregados no Brasil para ampliar o mercado para máquinas e equipamentos empregados na produção com o objetivo de ampliar o número de países produtores de etanol a partir da cana-de-açúcar, bem como para outros biocombustíveis;

c) Ênfase na busca de acordos bilaterais de comércio para exportação dos biocombustíveis e da tecnologia de produção. Dado que os países industrializados têm suas próprias estratégias de auto-suficiência, os acordos firmados com países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos têm mais chances de sucesso;

d) Produzir conhecimento e democratizar informações: para que os agentes potencialmente envolvidos possam decidir com razoável segurança como alocar seus recursos;

¹⁸ Principalmente quanto à definição de padrão internacional para o álcool.

e) Implementação de projetos de logística voltada para a exportação.

6 CONCLUSÕES

E inquestionável a importância relativa dos biocombustíveis frente aos desafios de escassez dos combustíveis fósseis, preocupação ambiental e segurança energética. De fato, quase todos os países que utilizam o petróleo e seus derivados estão envolvidos no processo de produção, desenvolvimento e pesquisa de novas fontes de energias renováveis buscando, assim como o Brasil, uma maior independência do petróleo. Mas a formação do mercado doméstico de biocombustíveis carece de regulamentação e clareza na política de produção e investimentos.

A energia renovável chega ao mundo com força para em alguns anos se tornar um setor forte e consolidado, durante seu período inicial de desenvolvimento e considerando a atual situação econômica global, incentivos governamentais são necessários.

Quando considerada a participação dos biocombustíveis na matriz energética mundial e do Brasil, observa-se que não existe uma estratégia de substituição completa de gasolina por etanol ou do diesel por biodiesel, devido a limitações desses produtos no mercado de combustíveis e as limitações da produção de matérias-primas originárias da agricultura.

Há uma necessidade da consolidação do mercado de biocombustíveis especialmente etanol, uma vez que este apresenta maiores avanços, além de sincronizada rede de esforços entre os agentes econômicos envolvidos.

No caso específico do Brasil, novos atores internacionais estão atuando no mercado, não só na produção, mas também, no mercado de tecnologia industrial do etanol, observando-se que no desenvolvimento desse produto o capital industrial tem um papel preponderante, uma vez que se situa como agente responsável pelo avanço do setor.

No caso do biodiesel, a consolidação de um mercado internacional não constitui uma expectativa de curto prazo, fato que pode ser observado pelos esforços dos países envolvidos em destinarem recursos e meios institucionais para o desenvolvimento dos respectivos mercados internos. No Brasil, deve ser considerada a estratégia de desenvolvimento da produção do biodiesel em duas

formas: pelo desenvolvimento industrial onde a produção de plantas processadoras de biodiesel tem se incrementado nos últimos anos e inclusive atendendo demandas internacionais; e, por outro lado, a estratégia de criação de um mercado interno a partir da mistura obrigatória de biodiesel ao diesel, onde a maior parte do biodiesel produzido no país tem como matéria-prima a soja.

Todavia, essas estratégias devem ser conduzidas sem diminuir a importância da estratégia impulsionada pelo governo para o desenvolvimento do biodiesel a partir de várias matérias-primas. Neste caso, torna-se importante a geração de modelo institucional específico, que inclua na sua estratégia os elementos originadores de uma relativa escala empresarial, que se traduza em uma especialidade regional.

REFERÊNCIAS

- ÁLCOOL DE CELULOSE, Revista FAPESP, Edição Impressa 133 - Março 2007, <http://www.biotechbrasil.bio.br/2007/04/03/alcool-de-celulose/>. Acesso em 2/5/2009.
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário estatístico**, 2006.
- ANP. Dados estatísticos**, Disponível em: http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.asp Acesso em 2008.
- BATALHA, M. O. Sistemas Agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.
- BOURNE Jr., Joel K. O sonho verde. In: **National Geographic Brasil**, a.7, n°. 91, p. 31, out 2007.
- BRUE, Stanley L. História do Pensamento Econômico, p.459-462, tradução da 6ª edição norte-americana; tradução Luciana Penteado Miquelino – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- CHOPRA, S. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Prentice-Hall - Pearson Education do Brasil, 2003.
- COUGHLAM, A.T. ; ANDERSON, E. ; STERN, L.W. ; EL-ANSARY, A.I. **Canais de marketing e distribuição**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- COOPPE, mapeia potencial da produção de biodiesel no Nordeste brasileiro, Planeta COOPPE – 07/11/05 – <http://planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=575>. Acesso em 2007.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL – CONTRAF. **Recomendação do Conselho** – Resolução nº 49 de 4 de novembro de 2004.
- CAMPOS, Ivonice - **Biodiesel e Biomassa**: duas fontes para o Brasil. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/agenda/imprimir.php?nome>. Acesso em 2005
- DEDINI INDÚSTRIAS DE BASE. **A Dedini e o Programa Brasileiro de Biodiesel, Biodiesel e H-Bio, pontos críticos e perspectivas para seus negócios**, InterNews, São Paulo, 12 e 13 de junho de 2006.
- DORSA, Renato. **Tecnologia de óleos vegetais**. Campinas: Westfalia Separator do Brasil Ltda., 2004
- DROZ, Bernard, ROWLEY, Anthony. **História do Século XX**.(4º volume Crises e Mutações (de 1973 aos nossos dias). Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.

FREEMAN, C. **The Economics of Industrial Innovation**. London: Pinter, 1982. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=XTxkwzP1xu0C&oi=fnd&pg=PR7&dq=FREEMAN,+C.+%281994%29+The+economics+of+technical+change:+critical+survey.+Cambridge+Journal+of+Economics,+v.+18,+pp.+463-514.&ots=a5R5tVN3-T&sig=OJ6u9o_JSkxyQlGI-s59Fwq9JVU. Acesso em 20/5/2009.

GRAZIANO DA SILVA, José, Del GROSSI, Mauro Eduardo. **Ocupação e renda nas famílias Rurais**; Brasil 1992-98. Disponível em:

<http://www.eco.unicamp.br/projetos/rurbano/textos/ampec2000.html>. Acesso em

PRODUÇÃO de Milho, EUA, 1980-2006. Disponível em:

http://www.earthpolicy.org/Updates/2006/Update-60_data.htm#fig4. Acesso em: 2007.

HASENCLEVER, L; TIGRE, P. Estratégias de inovação. In: KUPFER, D; HASENCLEVER, L. (orgs) **Economia Industrial**: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

HOBBSAWM, Eric. **A era dos extremos**. O breve século XX (1914-1991). São Paulo: Companhia das Letras, 2008

HOLANDA, A ., Relator do **Projeto Biodiesel e inclusão social**, Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, Brasília: Câmara dos Deputados – 2003.

HUMPRHEY, J.; SCHMITZ, H. **Governance and upgrading**: linking industrial cluster and global value chain research. 2000. (IDS Discussion Paper n. 120).

HUMPHREY, J.; MEMEDOVIC, O. **Cadeias de valor global do setor agro-alimentar**. Viena: Unido, 2006.

JANK, M. S. et al. **EU and US policies on biofuels**: potential impacts on developing countries. Washington: The German Marshall Fund of the United States, 2007. Disponível em: <http://www.iconebrasil.org.br/pt/?actA=8&areaID=7&secaoID=21&artigoID=1351>>. Acesso em: 21 ago. 2007.

LIMA, Paulo C. R. **O biodiesel e a inclusão social**. Consultoria Legislativa, Brasília: Câmara dos Deputados, 2004.

MAGALHÃES, Rodrigo Neiva Santos. **Biodiesel** – uma alternativa energética sustentável, Universidade Federal do Ceará – Fortaleza julho de 2004.

MANDEL, Ernest. **La crisis 1974-1980**. Interpretación marxista de los hechos. México D.F., Ediciones Era, 1980.

MINARÉ, Reginaldo. **Brasil, algas e biodiesel**: uma aposta que pode gerar riqueza, Disponível em: <http://agronegociar.com/agroenergia/2177-Brasil,-algas-e-biodiesel--uma-aposta-que-pode-gerar-riqueza.html>. Acessado em 20/05/2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Diretriz de política de agroenergia**. Brasília, 2006. (Relatório-2006– 2011).

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO E INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – MDIC/SECRETARIA DO COMÉRCIO EXTERIOR - SECEX. **Exportações e importações**. Rio de Janeiro: MDIC, 2006. Disponível em: <<http://alicesweb.mdic.gov.br>>. Acesso em: jun. 2009.

MARC, Dourojeanni, **Do Proálcool ao Biodiesel 2**, 28/11/2004, site O ECO, <http://arruda.rits.org.br/noticia/servlet/newstorm.ns.presentation.NavigationServlet?publicacioCode=6&pa...>

NAE – NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. “Biocombustíveis”. **Cadernos NAE**, Brasília, n.2, 2005.

ORNELAS, Jackson Mendonça, Políticas públicas, território e inclusão social, **Bahia Agrícola**, v.6, n.2, p.32-36, jun. 2004.

PAISES ricos tiram etanol da lista de bens ambientais. **Valor Econômico**. Disponível em: <http://ethanolbrasil.blogspot.com/2007/05/paises-ricos-tiram-etanol-da-lista-de.html>. Consulta em julho de 2009.

PARENTE, Expedito J. S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Unigráfica, 2003.

PENTEADO, Mauricio Cintra do Prado de Salles - **Identificação dos gargalos e estabelecimento de um plano de ação para o sucesso do programa brasileiro do biodiesel** Monografia Administração de Empresas USP – SP.

POMPEU, Carmen. **Brasil Ecodiesel fecha usina no Ceará**. Disponível em: http://www.estadao.com.br/economia/not_eco401601,0.htm. Acesso em 12/07/2009.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

POSSAS, Maria Silvia. **Concorrência e Competitividade notas sobre a estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. São Paulo: Hucitec, 1999.

O PROGRAMA NACIONAL DE BIODIESEL. Disponível em: http://www.mre.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1796&Itemid=61, consulta em 20/07/2009.

RAMOS, Luiz P., **Química nova**, Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/imprimir.jsp?id=2799> Acesso em 2005.

RÉGIS, Rathmann, et al- **Biodiesel**: Uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira? Porto Alegre: UFRS, ano 2006

REVISTA BIODIESEL E AGRONEGÓCIOS, v 1 , nov. 2005.

RICUPERO, Rubens. **Haverá vida na terra depois do petróleo**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/agenda>. Acesso em 2005.

RODRIGUES, Roberto, **Plano Nacional de Agroenergia**, 2006-2011, Brasília: MAPA, 2005.

SANTINI, G. A. et AL. Conceitos de inovação no agronegócio. In: ZUIN, Queiroz (orgs) **Agronegócios: Gestão e Inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.

SFREDO, Marta. Barris em Alta. Cotação do petróleo testa limite histórico. In: **Zero Hora**, Porto Alegre, Nov. 2007.

SILVA, Ennio Peres , CAVALIERO, Carla Kazue Nakao – **Perspectivas para as fontes renováveis de energia no Brasil**, Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/imprimir.jsp?id=2800>. Acesso em 2006.

TIGRE, P; **Gestão da inovação**: A economia da tecnologia. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. **Global trends in sustainable energy investment 2007**. Nairobi (Kenya): UNEP, 2007. Disponível em: <http://www.unep.org>. Acesso em: 11 set. 2007. UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. Disponível em: <http://www.portalunica.com.br>. Acesso em: 2007.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **The emerging biofuels market**: regulatory, trade and development implications. New York (United States of America): UNCTAD, 2006. Disponível em: <http://www.unctad.org/>. Acesso em: 9 ago. 2007. _____. Disponível em: <http://www.unctad-trains.org>. Acesso em: 23 ago. 2007.

VIZENTINI, Paulo Fagundes. Os trinta anos da Guerra do Yom Kipur e do choque petrolífero. **Educaterra**, out. 2003. Disponível em: http://educaterra.terra.com.br/vizentini/artigos/artigo_133.htm consulta em 10/03/2009.