



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência
da Informação e Documentação - FACE
Departamento de Economia

O DESAFIO DO ETANOL BRASILEIRO NO CENÁRIO DO COMÉRCIO
MUNDIAL

LUIZ FERNANDO OLIVEIRA WOSCH

BRASÍLIA

2009

LUIZ FERNANDO OLIVEIRA WOSCH

O DESAFIO DO ETANOL BRASILEIRO NO CENÁRIO DO COMÉRCIO
MUNDIAL

Dissertação apresentada ao
Departamento de Economia da
Universidade de Brasília como requisito
parcial para a conclusão do Curso de
Mestrado Profissionalizante em
Economia – Desenvolvimento e
Comércio Internacional.

Orientador: Professor PhD Mauricio Barata de Paula Pinto

BRASÍLIA

2009

LUIZ FERNANDO OLIVEIRA WOSCH

O DESAFIO DO ETANOL BRASILEIRO NO CENÁRIO DO COMÉRCIO
MUNDIAL

Dissertação apresentada ao Departamento
de Economia da Universidade de Brasília
como requisito parcial para a conclusão do
Curso de Mestrado Profissionalizante em
Economia – Desenvolvimento e Comércio
Internacional

Banca Examinadora:

Prof. PhD Mauricio Barata de Paula Pinto (Orientador)

Prof. PhD Pedro Henrique Zuchi da Conceição

Prof. Doutor Fernando Antonio Ribeiro Soares

Prof. Doutor Roberto de Goes Ellery Junior (Suplente)

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho encerra uma etapa de convívio acadêmico extremamente enriquecedor e concretiza com êxito a iniciativa idealizada pela Associação dos Analistas de Comércio Exterior (AACE) do Ministério do Desenvolvimento da Indústria (MDIC) no intuito de implantar um programa de pós-graduação *stricto sensu* e estimular o aperfeiçoamento do quadro de servidores do Órgão. Merece ser enaltecida, em paralelo, a decisão do MDIC de abraçar essa nobre causa, a qual se efetivou com a criação da primeira turma de Mestrado Profissionalizante em Desenvolvimento e Comércio Internacional, mediante convênio realizado entre o MDIC e o Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB).

Dirijo um agradecimento especial ao meu orientador, professor Mauricio Barata de Paula Pinto, que incorpora com naturalidade e maestria o papel de educador, orientador e incentivador da atividade de pesquisa. Detentor de um vasto conhecimento acadêmico, o professor Mauricio demonstra singular cordialidade e disposição inabalável, o que tornou a execução deste trabalho uma empreitada bastante aprazível, seja pela construção de uma amizade, seja pela satisfação do cumprimento de uma importante etapa de minha formação acadêmica.

Aos professores Pedro Zuchi e Fernando Antonio, membros da comissão examinadora, externo minha gratidão pela postura bastante serena na avaliação do trabalho, propiciando um ambiente favorável ao debate acadêmico. As contribuições lúcidas e enriquecedoras me permitiram ampliar a visão crítica acerca do tema.

No âmbito do Departamento de Economia da UnB, é imprescindível ressaltar o empenho do seu grupo de coordenação, representado pela figura do professor Roberto Ellery, que tão bem nos recebeu e, com excepcional profissionalismo e amabilidade, soube superar os desafios que se apresentaram ao longo dessa jornada inaugural. Certamente essa tarefa não seria exemplarmente cumprida sem a simpatia e eficiência da Luzia, responsável pelas questões administrativas do Departamento.

Entre o corpo docente, permanecem na lembrança os professores Victor Gomes, Milene Takasago, Fabiano Bastos, José Guilherme, Mauro Boianovski, José Oswaldo, Geraldo Sardinha, Danielle Pinheiro e Alexandre da Silva. Nos estudos

complementares sobre matemática, microeconomia e comércio internacional, foram fundamentais as aulas e o entusiasmo dos monitores Luiz Fernando e Geovana Lorena.

Aos colegas do mestrado fica o agradecimento pelo espírito de ajuda mútua e de companheirismo demonstrado e fortalecido durante os momentos de maior dificuldade dessa trajetória. Aos companheiros mais próximos, Márcia, José Pereira e Herlon, um especial “muito obrigado” pela inspiradora convivência.

Encerrando essa lista com aqueles que me são mais caros, agradeço a minha esposa Edna e aos meus filhos Diogo e Danilo a dedicação, o incentivo e o carinho costumeiros e incondicionais que me fazem trilhar com perseverança e alegria sempre os melhores caminhos.

RESUMO

A experiência brasileira na produção de etanol é reconhecida no mundo como um caso de sucesso. O Proálcool, criado em 1975, pode ser visto como o grande marco dessa trajetória, a qual ganhou novo impulso em 2003, com a implantação da tecnologia *flex-fuel*, dando plena autonomia aos consumidores para decidir sobre a escolha do combustível mais apropriado: álcool ou gasolina. Cumpru-se, assim, uma importante etapa de consolidação do mercado de etanol no Brasil.

No cenário mundial, o ritmo crescente dos preços do petróleo, o recrudescimento dos conflitos nas grandes áreas produtoras e a mobilização com vista a reduzir as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa convergem na direção de se buscar soluções viáveis para essas questões. Nesse sentido, há um consenso sobre a utilização de biocombustíveis, com destaque para o etanol.

Diante desse quadro, o Brasil defronta-se diante do desafio de inserir-se no mercado mundial de etanol. A sua grande vantagem comparativa e a condição de segundo maior produtor mundial qualificam-no para alcançar esse objetivo. Contudo, o mercado sinaliza uma acirrada competição, sobretudo por parte do maior concorrente, os Estados Unidos. Dessa forma, a habilidade em reduzir o forte protecionismo presente nesse mercado, representado por tarifas e grande volume de subsídios, e a disposição de manter investimentos na descoberta de novas tecnologias e ampliação da capacidade produtiva consistem requisitos indispensáveis para sustentar a competitividade do País. Analisar esse quadro desafiador é o objetivo do presente trabalho.

Palavras-chave: Etanol, biocombustíveis, protecionismo e vantagem comparativa.

ABSTRACT

The Brazilian experience in ethanol production is worldwide recognized as a successful enterprise. The “Proálcool” program, created in 1975 may be seen as the major milestone of this journey, which has gained new momentum in 2003 with the deployment of flex-fuel, giving full autonomy to consumers to decide on the choice of most appropriate fuel: alcohol or gasoline. An important step to consolidate the ethanol market in Brazil is, therefore, fulfilled.

At the global level, the increasing rates of oil prices, the worsening conflict in major producing areas and mobilization to reduce emissions of greenhouse gases converge in direction of searching for viable solutions to these issues. In this sense, there is a consensus on the use of biofuels, especially ethanol.

Given this situation, Brazil faces the challenge of entering into the world market for ethanol. Its comparative advantage and the condition of the second largest producer in the world qualify it to achieve that goal. However, the market points to a fiercer competition, especially by its largest competitor, the United States. Thus, the ability to reduce the strong protectionism in this market, represented by high-volume rates and subsidies, and readiness to fund researches on new technologies and the expansion the productive capacity consist the indispensable requirements if the country wants to sustain its competitiveness. This work’s goal is to analyze this challenging scenario.

Keywords: ethanol, biofuels, protectionism, comparative advantage.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
SUMÁRIO.....	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	10
LISTA de QUADROS.....	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	13
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO	15
2 A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NO USO DO ETANOL COMO COMBUSTÍVEL .	17
3 O MERCADO MUNDIAL DE ETANOL.....	28
3.1 A Demanda Mundial de Etanol	32
3.2 A Oferta Mundial de Etanol.....	38
4 REFERENCIAL TEÓRICO	46
4.1 Uma Breve Revisão das Teorias do Comércio Internacional.....	47
4.2 O Etanol sob a Ótica das Teorias do Comércio Internacional.....	57
4.3 Instrumentos de Política Comercial	59
4.3.1 Tarifas e subsídios	59
4.3.2 Quotas de importação.....	67
5 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE MEDIDAS PROTECIONISTAS NO MERCADO MUNDIAL DE ETANOL COM IMPACTO NO BRASIL	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição % da matriz energética mundial – 1850-2100 (projeção)	34
Figura 2 – Fronteira de possibilidades de produção	50
Figura 3 – Curvas de oferta e demanda relativa	53
Figura 4 – Alocação de recursos em uma economia com dois fatores	56
Figura 5 – Derivação da curva de demanda de importações	60
Figura 6 – Efeito no bem-estar do país importador após tarifa	62
Figura 7 – Efeito da tarifa ótima pela curva de oferta específica	64
Figura 8 – Efeitos dos subsídios à exportação	65
Figuras 9 – Efeitos de tarifas e subsídios	67
Figura 10 – Aspectos sobre a aplicação de uma quota tarifária	70
Figura 11 – Mercados dos EUA e mundial de etanol com crédito fiscal e tarifa de importação	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Emissão de CO ₂ decorrente do uso de petróleo, segundo participação percentual das regiões geográficas no mundo. 1990/2006	23
Gráfico 2 - Emissão de CO ₂ decorrente do uso de petróleo, segundo principais países emissores – Variação relativa - 2006/1990	24
Gráfico 3 – Emissão de CO ₂ decorrente do uso do petróleo, segundo principais países emissores – variação absoluta - 2006/1990	24
Gráfico 4 – Produção mundial de etanol, segundo principais países – 2004-2008	28
Gráfico 5 – Produção, consumo e importação de etanol dos EUA – 2002-2008	29
Gráfico 6 – Produção, consumo e exportação de etanol do Brasil – 2001-2008	30
Gráfico 7 – Produção brasileira e norte-americana de etanol - 1990-2008	39
Gráfico 8 – Exportação brasileira de etanol - 2004-2008	41
Gráfico 9 – Produção brasileira de álcool hidratado e anidro 1990/91-2008/09.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estimativas da mistura de etanol à gasolina, segundo países selecionados	33
Quadro 2 – Efeitos das principais políticas comerciais	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exportação brasileira de etanol, segundo principais mercados de destino – 2004-2008	41
Tabela 2 – Tarifas de importação aplicadas ao etanol, segundo países selecionados ...	73
Tabela 3 – Impactos da retirada de medidas protecionistas aplicadas pelos EUA ao etanol	76
Tabela 4 – Impactos da retirada de medidas protecionistas aplicadas pelos EUA ao etanol sob o ponto de vista do bem-estar econômico	77
Tabela 5 - Impactos da retirada do crédito fiscal e tarifas de importação aplicados pelos EUA ao etanol, sem a fixação de uma taxa de mistura compulsória à gasolina (<i>mandate</i>) – 2006/2015	81
Tabela 6 – Impactos da retirada do crédito fiscal e tarifas de importação aplicados pelos EUA ao etanol, com a fixação de uma taxa de mistura compulsória à gasolina (<i>mandate</i>) – 2006/2015.....	82
Tabela 7 – Estimativas de ganhos para o Brasil em face da proposta da União Europeia de conceder quotas adicionais de exportação	83
Tabela 8 – Incentivos do governo dos EUA ao Etanol - 2006-2008 e 2006-2016 (estimativa)	85

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGE – Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos

ANP – Agência Nacional do Petróleo

CAFTA – Central American Free Trade Agreement

CBI – Caribbean Basin Initiative

CIMA – Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool

DCR – Departamento de Combustíveis Renováveis do Ministério de Minas e Energia

EIA – Energy Information Administration

EUA – Estados Unidos da América

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAPRI – Food and Agricultural Policy Research Institute

FOB – Free on board

FPP – Fronteira de possibilidades de produção

GATT – General Agreement on Tariffs and Trade

GBEP – The Global Bioenergy Partnership

GSI – Global Subsidies Initiatives

H-O – Heckscher-Ohlin

IAA – Instituto do Açúcar e do Alcool

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

MTBE – Metil terciário butil éter

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC – Organização Mundial do Comércio

OPEC – Organization of the Petroleum Exporting Countries

PIB – Produto Interno Bruto

PMgL – Produtividade marginal do trabalho

PROALCOOL – Programa Nacional do Álcool

RC – Receita da quota

RFA – Renewable Fuels Association

RTA – Regional Trade Agreements

RTE – Receita tributária extraquota

RTI – Receita tributária intraquota

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

SH – Sistema Harmonizado

UNICA – União das Indústrias de Cana-de-Açúcar

USDA – United States Department of Agriculture

USGA – Usina Serra Grande de Alagoas

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O etanol ganha, dia-a-dia, expressiva dimensão no contexto mundial, revelando seu valor estratégico, cujo contorno abrange, além da questão econômica, aspectos energéticos, de impacto ambiental e até de segurança alimentar. Acompanhado de perto pelos Estados Unidos, o Brasil atua como protagonista nesse cenário. Tal condição resulta do pioneirismo brasileiro no uso do produto como combustível automotivo dentro de suas fronteiras, aparecendo como alternativa viável na diversificação da matriz energética nacional¹.

Entretanto, a posição de vanguarda do Brasil nesse campo não implica uma situação de conforto. Ao mesmo tempo em que se vislumbra uma ampliação significativa desse mercado em direção ao exterior, constituindo uma janela de oportunidade para o País, novos e importantes desafios se apresentam. Desse modo, a intensificação de pesquisas e o desenvolvimento de tecnologias são tarefas imprescindíveis a serem cumpridas e deverão compor um conjunto sistemático de ações de modo a garantir posição de destaque do País no que concerne ao mercado mundial do etanol. Certamente, os principais países concorrentes do Brasil atuarão com igual empenho e lançarão mão de instrumentos de política e defesa comercial como subsídios, tarifas e quotas de importação no intuito de reduzir a vantagem comparativa brasileira.

Dentro dessas perspectivas, o presente trabalho tem por objetivo analisar esse novo quadro que se exhibe ao etanol brasileiro, sinalizando desafios e oportunidades rumo a sua consolidação como um produto de destaque na pauta de comércio do País. Para tanto, o estudo apresenta, além dessa breve introdução, os seguintes temas: na segunda parte, consta um histórico da experiência

¹ Em 2007, o etanol representou 4,8% na estrutura de consumo de energia do Brasil. Essa participação atingiu 5,1% em 1995 e passou a ser representativa a partir de 1980 (1,6%). Óleo diesel e eletricidade foram as principais fontes de energia, com participações de 19,2% e 18,8%, respectivamente. Os derivados de petróleo como um todo responderam por 39,7% do consumo total de energia. Para 2030, projeta-se uma participação de 7,0% para o etanol. (BRASIL. Ministério de Minas e Energia, 2007)

brasileira no setor e sua contextualização no panorama mundial. Em seguida, na terceira parte, mostra uma análise do desenho futuro do mercado mundial do etanol, detalhando, separadamente, aspectos da oferta e da demanda de etanol. A quarta parte inclui o referencial teórico. A quinta parte descreve os impactos das barreiras protecionistas que circundam esse poderoso mercado, com ênfase para os efeitos sobre as exportações brasileiras de etanol. A sexta parte é dedicada às considerações finais. Nela, busca-se chamar a atenção para a importância do tema de modo a dar tratamento diferenciado em agendas de negociação no âmbito dos acordos comerciais e incrementar investimentos em capacidade produtiva e em pesquisa e desenvolvimento. Alerta-se também, sem eximir o papel do setor público, para a necessidade de uma nova postura do empresariado nacional em relação ao etanol, elevando a posição do produto na indústria sucroalcooleira.

2 A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NO USO DO ETANOL COMO COMBUSTÍVEL

A vasta extensão do território brasileiro², combinando clima e relevo favoráveis, garante ao país uma vocação natural de grande produtor agrícola. No âmbito do comércio internacional, essa inegável vantagem comparativa brasileira se defronta com uma forte estrutura de subsídios arquitetada, sobretudo, pelos países ricos no intuito de defender os seus produtores locais, notadamente Europa e Estados Unidos, e também com uma situação de vulnerabilidade diante de oscilações nos preços internacionais, peculiaridade marcante das *commodities* agrícolas. Ademais, nota-se uma crescente onda de articulações com vista a estabelecer barreiras técnicas sob variadas formas de modo a restringir a entrada de produtos brasileiros em mercados estrangeiros, driblando as diretrizes da Organização Mundial do Comércio (OMC) orientadas ao livre comércio, as quais estão mais inclinadas ao controle das barreiras tarifárias, sejam elas *ad valorem* ou *ad rem*.

Nesse ambiente de acirrada competição, o etanol surge como uma excelente e diferenciada oportunidade ao Brasil no intento de explorar seu potencial agrícola, favorecido ao mesmo tempo pelo alargamento do mercado interno e pelo cenário promissor que se vislumbra no mercado externo. A relevância do produto está no fato de incorporar elementos estratégicos, conjugando aspectos ambientais e energéticos, temas de amplos e calorosos debates na comunidade internacional. Além disso, políticas públicas de garantia de renda e de fixação da população rural no campo podem ser integradas a esse contexto.

² De acordo com o Censo Agropecuário 2006 do IBGE, o Brasil possui 158,8 milhões de hectares de pastagens, 98,5 milhões de hectares de matas e florestas, 59,8 milhões de hectares de lavouras e 12,9 milhões de hectares não ocupadas por essas atividades. No total, são 329,9 milhões de hectares. O cultivo da cana-de-açúcar ocupa 5,6 milhões de hectares.

Sabe-se que variadas são as matérias-primas empregadas na produção do álcool³ e no Brasil a supremacia é da cana-de-açúcar. A cultura da cana tem uma longa história no território brasileiro⁴ e revela avanços importantes em técnicas de plantio, manejo do solo, aperfeiçoamento de espécies, enfim, reflete a existência de uma retaguarda de pesquisa⁵ que deve ganhar contornos ainda mais amplos a partir da expansão do mercado mundial do etanol. Vale salientar que o Brasil é o principal país produtor de cana-de-açúcar e respondeu por 35% da produção mundial em 2007, segundo dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* -FAO.

A história brasileira do desenvolvimento do etanol como uso carburante e como uma alternativa à redução da utilização e dependência do petróleo tem registros desde os anos 20, no nordeste brasileiro, região pioneira e grande produtora de cana-de-açúcar.

O programa precursor no Brasil de adição do álcool à gasolina foi batizado como fórmula USGA, sigla derivada das iniciais da Usina Serra Grande de Alagoas, com a primeira bomba do combustível sendo instalada na Praça Diário do Pernambuco, em 1927 (BOLETIM ENFOQUE, 2000). Esse programa teve relativo êxito e cumpria a dupla função de enfrentar as oscilações do preço do açúcar e a ameaça de desabastecimento de petróleo por conta do período logo após a I Guerra Mundial.

No entanto, o marco legal é conferido ao Decreto 9.717, de 20 de fevereiro de 1931, que tornou compulsória a adição de 5% de etanol à gasolina importada. Mais tarde, editou-se o

³ Uma gama bastante extensa de plantas pode servir de matéria-prima para a produção do álcool, como, por exemplo, a mandioca, o trigo, o arroz, a batata, a batata-doce, etc. No entanto as mais difundidas, além da cana, são o milho (utilizado nos Estados Unidos) e a beterraba (na França).

⁴ Foi basicamente a primeira atividade econômica organizada no país, conhecida como o ciclo da cana-de-açúcar (Séc. XVI e XVII). Segundo Furtado (2002), a atividade foi introduzida no Brasil, então colônia de Portugal, no intuito de defender o território recém-descoberto de ameaças de invasões por parte de outras nações européias, sobretudo, os franceses, ingleses e holandeses. O objetivo era estabelecer uma empresa agrícola de modo a sinalizar a efetiva ocupação do território e, assim, legitimar o seu domínio.

⁵ Como exemplos de entidades de pesquisa, citam-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), dentre outras.

Decreto 737, de 23 de setembro de 1938, que ampliou essa obrigatoriedade para a gasolina produzida no Brasil. Também nesse ínterim, foi criado o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), mediante o Decreto 22.789, de 1933, cujo objetivo era organizar os agentes envolvidos na atividade de modo a dar sustentação e viabilidade à cultura da cana e às usinas fabricantes de açúcar e álcool.

Com o advento da II Guerra Mundial e principalmente após o seu término, os problemas de abastecimento de petróleo se intensificaram e a taxa brasileira de etanol misturada à gasolina atingiu 42%⁶ (PEREIRA JUNIOR, 2007).

Não obstante todo esse progresso do etanol no Brasil e sua promissora consolidação, adentrou-se em uma nova fase de redução dos preços do petróleo no mercado mundial e de estímulo a sua exploração em território nacional. Isso fez arrefecer o ritmo de aplicação do etanol como uso carburante.

Já no princípio dos anos 70, ampliaram-se os conflitos na região dominada pelos grandes produtores de petróleo⁷, e, em 1973, os preços desse combustível fóssil atingiram patamar inédito, com aumento que superou os 300%. O impacto desse abrupto aumento dos preços agravou o já preocupante quadro de crescimento da dívida externa brasileira, trazendo à tona sérias preocupações ao governo federal quanto ao encaminhamento dessa delicada questão.

Diante de tais circunstâncias, buscaram-se alternativas para aliviar as pressões sobre o balanço de pagamentos do País e foi nesse ambiente de grandes incertezas que surgiu a proposta de revitalização do álcool, momento em que o produto assumiu o papel adicional de substituir integralmente a gasolina (álcool hidratado) e não simplesmente incorporar-se como um elemento

⁶ Atualmente, de acordo com a Resolução CIMA 37/07, o percentual obrigatório de adição do álcool etílico anidro combustível à gasolina é de 25%, em vigor desde 01/07/2007.

⁷ Guerra dos Seis Dias (1967) e Guerra do Yom Kipur (1973) são exemplos desses conflitos e que tinham no cerne a disputa pela liderança da região, rica em jazidas de petróleo e, diga-se, o verdadeiro alvo dos interesses.

de mistura (álcool anidro). No final de 1975, por meio do Decreto 76.593, de 14 de novembro, foi então editado o Programa Nacional do Álcool (Proálcool). O governo Federal lançou mão de uma série de incentivos à produção e difusão do álcool combustível no País, como o financiamento à pesquisa e desenvolvimento do produto e da tecnologia dos veículos movidos a álcool (motores à combustão, ciclo Otto)⁸, e articulou ações de convergência de interesses para o uso do álcool junto à iniciativa privada, principalmente entre os produtores de cana e a indústria automobilística.

Sob o abrigo desses mecanismos de apoio, o Proálcool obteve pleno êxito, constituindo-se em experiência inédita no mundo, pelo menos nessa escala de grandeza. É fato que os desafios impostos por tal estratégia eram grandiosos e estendiam-se desde o plantio da cana (capacidade de oferta da matéria-prima), passando pela produção do álcool nas usinas e pela formação de uma rede de distribuição eficiente até chegar ao consumidor final, traduzido na disponibilidade do combustível na bomba e na tecnologia adequada dos veículos. Estava em jogo a conquista de confiança no uso do novo combustível por parte dos usuários, em que toda essa estrutura montada ao longo da cadeia de produção servia como elemento de convencimento e indução do consumo.

Em 1979, de acordo com a ANFAVEA, foram produzidos os primeiros veículos movidos exclusivamente a álcool, pouco mais de 3.000 automóveis. Já no ano seguinte, esse número ultrapassara as 240 mil unidades, representando 28% do total fabricado. A participação dos veículos a álcool produzidos no Brasil atingiu seu auge em 1985, correspondendo a 96% do total fabricado, cerca de 650 mil unidades. Pode-se afirmar que a década de 80 representou a fase áurea dos veículos equipados com motor movido a álcool. Coincidentemente, esse momento da

⁸ Trata-se de um ciclo termodinâmico que a partir da mistura ar/combustível gera a combustão, mediante a geração de uma centelha. Foi assim denominado em homenagem ao engenheiro alemão Nikolaus Otto, quem primeiro experimentou o invento em 1876.

história brasileira ficou conhecido como a “década perdida”, em virtude das baixas taxas de crescimento econômico⁹. Depreende-se, com isso, que o sucesso do Proálcool foi embalado por uma contingência de crise, em que o lançamento da ideia foi marcado por uma conjuntura de alta exagerada dos preços do petróleo, tendo em seu desenrolar um cenário de agravamento da dívida externa brasileira, com forte repercussão no balanço de pagamentos.

Nos primeiros anos da década de 90, os preços do petróleo voltaram a acomodar-se em patamares inferiores ao mesmo tempo em que o governo mostrava menos disposição e condições de dar continuidade ao aparato de subsídios à produção do álcool. Com isso, o diferencial entre os preços da gasolina e do álcool se reduziu, tornando pouco atrativa aos consumidores a aquisição de veículos a álcool, que, aliás, enfrentaram problemas de desabastecimento do produto. Instalou-se, assim, um clima de geral desconfiança entre os consumidores e houve uma corrida para efetuar a conversão dos motores movidos originalmente a álcool para a modalidade a gasolina. Configurou-se, então, a derrocada do álcool e, mais grave, a quebra da confiança tão duramente conquistada, sinalizando o encerramento definitivo e melancólico de uma etapa do desenvolvimento econômico brasileiro em que parcelas importantes de recursos públicos foram aplicadas¹⁰.

Entretanto, toda essa trajetória do álcool desde os anos 20, marcada por percalços e intermitências, deixou como saldo positivo um estoque de conhecimento e tecnologia, não obstante o aparente fracasso. Foi esse um dos aspectos que fez renascer uma tentativa de resgate

⁹ De 1981 a 1990, de acordo com o IBGE, a taxa real média de crescimento do PIB *per capita* foi de -0,6%.

¹⁰ De acordo com Baccarin (2007), desde a criação do Proálcool até 1989, foram investidos US\$ 7,1 bilhões, sendo US\$ 4,0 bilhões em recursos públicos e US\$ 3,1 bilhões como contrapartida privada.

do emprego do álcool em veículos brasileiros, amparada atualmente no desenvolvimento da tecnologia *flex-fuel*¹¹.

Sob essa nova configuração de motores automotivos, o consumidor passou a ser brindado com a oportunidade de escolha no uso de gasolina ou de álcool, indiferentemente de proporções de um ou outro produto. Assim, foi restaurada a confiança do consumidor na utilização do álcool, a qual fora drasticamente desmantelada na etapa anterior.

O consumidor deixou de ser refém dos interesses dos agentes envolvidos na cadeia produtiva do álcool, os quais, por exemplo, diante de uma conjuntura mais favorável dos preços do açúcar, seguindo a lógica capitalista, geravam crises de escassez do álcool ao se direcionarem mais fortemente à produção do açúcar.

Os números demonstram que os consumidores brasileiros aprovaram a atual experiência, com os primeiros veículos “*flex-fuel*” sendo produzidos em 2003, ano em que foram licenciadas 48 mil unidades. O ritmo de crescimento é impressionante, registrando em 2008 o licenciamento de 2,329 milhões de automóveis, o que representou 87% do total licenciado. De janeiro a novembro de 2009, o número já superou o de 2008 (2,415 milhões de veículos) e o percentual está em 88%.¹² Cabe destacar que a adoção dessa tecnologia cobre quase a totalidade das montadoras atualmente instaladas no país, e diga-se, número esse superior às existentes nos anos 80.

Paralelamente aos acontecimentos ocorridos no País em relação ao etanol, ganhou força, a partir dos anos 80, um movimento mundial de sensibilização sobre questões ambientais, inclusive com o estabelecimento de metas visando à diminuição de gases poluentes. Com respeito ao tema, instalou-se, em 1988, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o qual reuniu um corpo de cientistas com o objetivo de elaborar estudos acerca das mudanças climáticas

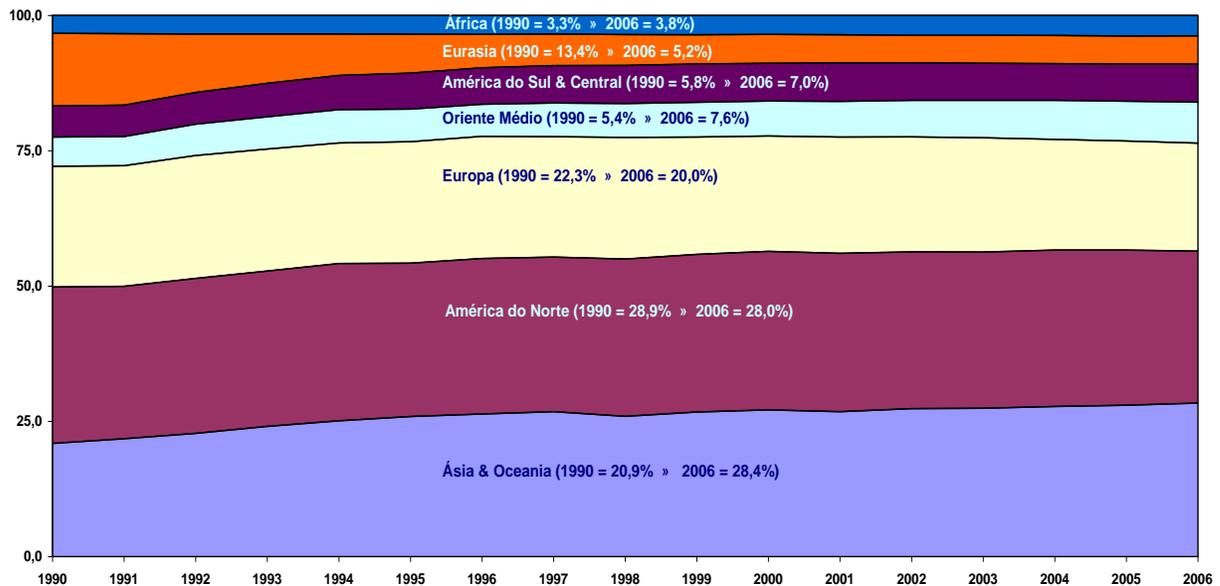
¹¹ Mais detalhes sobre a implantação do carro com tecnologia *flex-fuel* no Brasil, ver Marjotta-Maistro (2006) e Figueiredo (2006).

¹² Carta da ANFAVEA 272, Janeiro/2009; e Carta da ANFAVEA 283, Dezembro/2009.

provocadas pela ação poluidora do homem e dar sustentação científica às propostas de medidas corretivas e estabelecimento de metas a serem cumpridas.

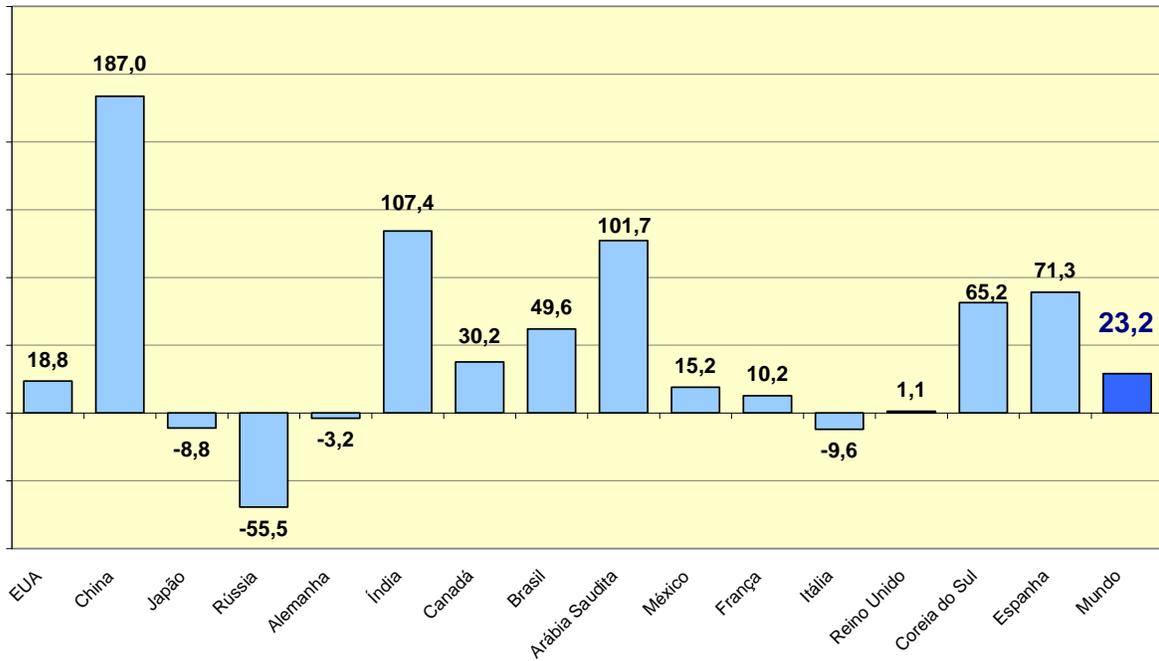
No intuito de levar a cabo todo esse conjunto de propostas, instituiu-se, dentre outras iniciativas, o Tratado de Quioto, cujas negociações se iniciaram em 1997, tendo sido ratificado em 15 de março de 1998. Após a Rússia ratificar o acordo em fins de 2004, atendendo a exigência de um mínimo de 55 países, o Tratado entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. Consta em seu conteúdo o compromisso imposto aos países industrializados de reduzir em pelo menos 5% as emissões de gases responsáveis pelo efeito estufa a partir dos níveis de 1990. Anote-se que o principal país responsável pelas emissões, os Estados Unidos¹³, não ratificou o Acordo, alegando prejuízos e comprometimento ao desenvolvimento de sua economia. Os três gráficos a seguir ilustram o panorama mundial no que tange a emissão de gases do efeito estufa.

GRÁFICO 1 - EMISSÃO DE CO2 DECORRENTE DO USO DE PETRÓLEO, SEGUNDO PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DAS REGIÕES GEOGRÁFICAS NO MUNDO - 1990/2006
 FONTE: *Energy Information Administration (EIA)*



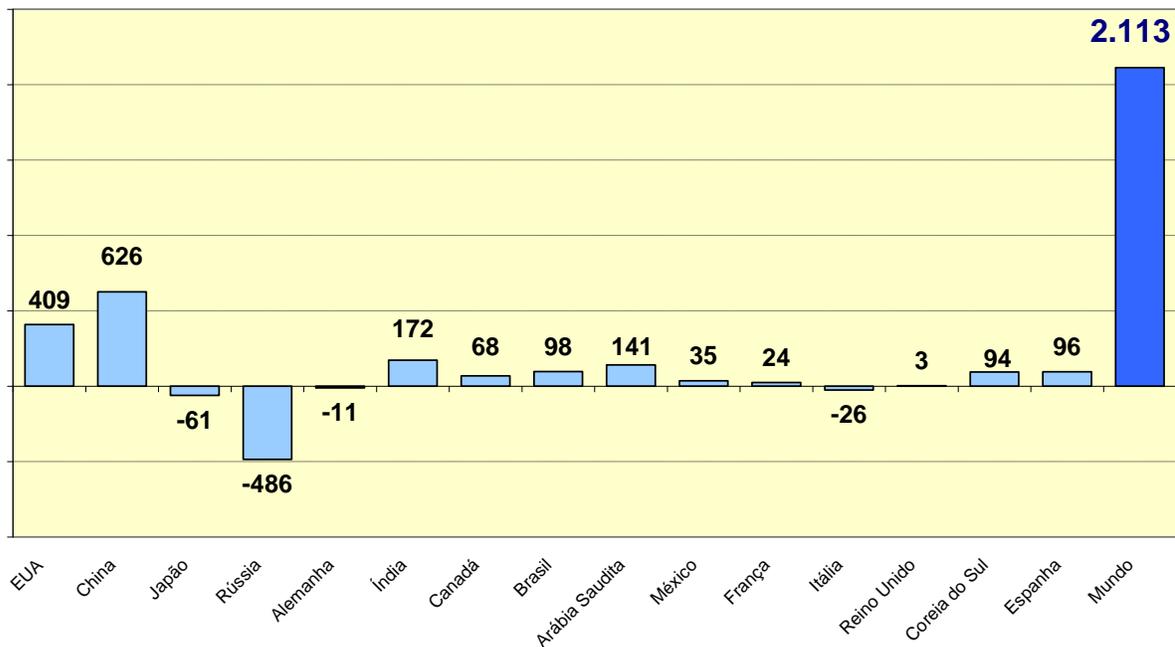
¹³ Segundo a *Energy Information Administration (EIA)*, os Estados Unidos respondiam por 24% do total de emissões geradas a partir do uso do petróleo em 1990, de 9.106 milhões de toneladas métricas, e por 23% em 2006, cuja emissão total no mundo atingiu 11.219 milhões de toneladas.

GRÁFICO 2 - EMISSÃO DE CO₂ DECORRENTE DO USO DE PETRÓLEO, SEGUNDO PRINCIPAIS PAÍSES EMISSORES - VARIAÇÃO PERCENTUAL RELATIVA - 2006/1990



FONTE: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA)

GRÁFICO 3 - EMISSÃO DE CO₂ DECORRENTE DO USO DE PETRÓLEO, SEGUNDO PRINCIPAIS PAÍSES EMISSORES - VARIAÇÃO ABSOLUTA - 2006/1990 (Milhões de toneladas)



FONTE: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA)

Para o cumprimento da meta, estão estabelecidos três mecanismos de flexibilidade: (I) Implementação conjunta (*Joint Implementation*), (II) Comércio de Emissões (*Emission Trade*) e (III) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Mechanism*). Entende-se que o desenvolvimento do etanol está alinhado a esses mecanismos, inclusive com benefícios financeiros para o País no que concerne aos créditos de carbono previstos no segundo mecanismo.

O comprometimento dos países em buscar alternativas para a redução de gases poluidores que ameaçam a camada de ozônio, realçado pela formalização contida no Protocolo de Quioto, tem suscitado a elaboração de uma série de instrumentos legais por parte de várias nações, como é o caso de alguns países da União Europeia e do Japão. Nesses documentos, prevê-se a adição gradual de biocombustíveis aos combustíveis fósseis, em que ganha destaque o uso do etanol, fato que concorre positivamente para a expansão da demanda do produto no mercado mundial.

No que toca aos Estados Unidos, ainda que o país não tenha ratificado o Protocolo de Quioto, embora lidere a emissão de CO₂, a experiência com etanol vem desde 1980, movida, nessa época, pelo interesse maior de se criar um instrumento de regulação dos preços do milho. Em 1990, no intuito de minimizar a liberação de monóxido de carbono, foi instituído no país o *Clean Air Act*, que estabelecia a oxigenação da gasolina via adição alternativa de MTBE (*Metil Terciário Butil Éter*) ou de etanol.

Mais tarde, entretanto, no estado da Califórnia, autoridades detectaram a contaminação de águas subterrâneas pelo MTBE e, em resposta a esse fato, o governo local emitiu ordem determinando o banimento do MTBE na gasolina a partir de 2002. A medida foi adotada por outros estados americanos, culminando em expansão significativa do consumo de etanol. Dados da *Renewable Fuel Association* (RFA) mostram que o conjunto de medidas representou um avanço da produção do etanol de pouco mais de 660 milhões de litros produzidos em 1980 para

3,4 bilhões em 1990 e chegando a 35,0 bilhões de litros em 2008. Trata-se de uma evolução bastante expressiva, principalmente nos últimos anos, haja vista que a taxa média anual de crescimento entre os anos de 1980 e 1990 foi de 17,8%, caindo para 6,1% de 1990 a 2000 e atingindo impressionantes 24,2% de 2000 a 2007.

Esses números ilustram bem a atenção que os Estados Unidos têm dado à produção de etanol, bem como a dimensão do mercado mundial, em que esse país representa 53% da produção global, seguido pelo Brasil, que responde por 37%. Mais adiante, esses números serão mais bem explicitados.

Em termos de países exportadores de etanol, o mercado passa por grandes transformações, tanto que até 2001 os Estados Unidos lideravam esse *ranking*, com um volume de 440 milhões de litros. Nos anos seguintes, o Brasil assumiu essa posição e os Estados Unidos, em face da forte expansão do seu mercado interno, passaram a direcionar quase a totalidade de sua produção ao provimento da demanda doméstica, vislumbrando, assim, a condição de grande país importador mundial em futuro próximo. Destaque-se que em 2008, de acordo com dados do MDIC/SECEX, as exportações brasileiras de etanol alcançaram 5,1 bilhões de litros.

Percebe-se até aqui que a experiência brasileira contribuiu enormemente para o avanço do uso do etanol e de sua viabilidade econômica no território nacional, ainda que marcada por interrupções motivadas por conjunturas que desestimulavam uma marcha contínua do processo. Não obstante esse acúmulo de experiência e conhecimentos, a inserção do etanol brasileiro no comércio mundial é muito recente, assim como para outras nações que ensaiam tentativas nesse sentido.

Dessa forma, novas preocupações surgem diante desse cenário praticamente inédito e avaliações sobre oportunidades e ameaças tornam-se imprescindíveis para o êxito do Brasil. Aspectos como projeção de mercado, capacidade de produção, comparação de custos entre os

grandes *players* mundiais, mecanismos de proteção de mercado, difusão de tecnologia, dentre outros, merecem um esforço de compreensão de suas dinâmicas a fim de conferir ao país capacidade de bem explorar todo esse potencial.

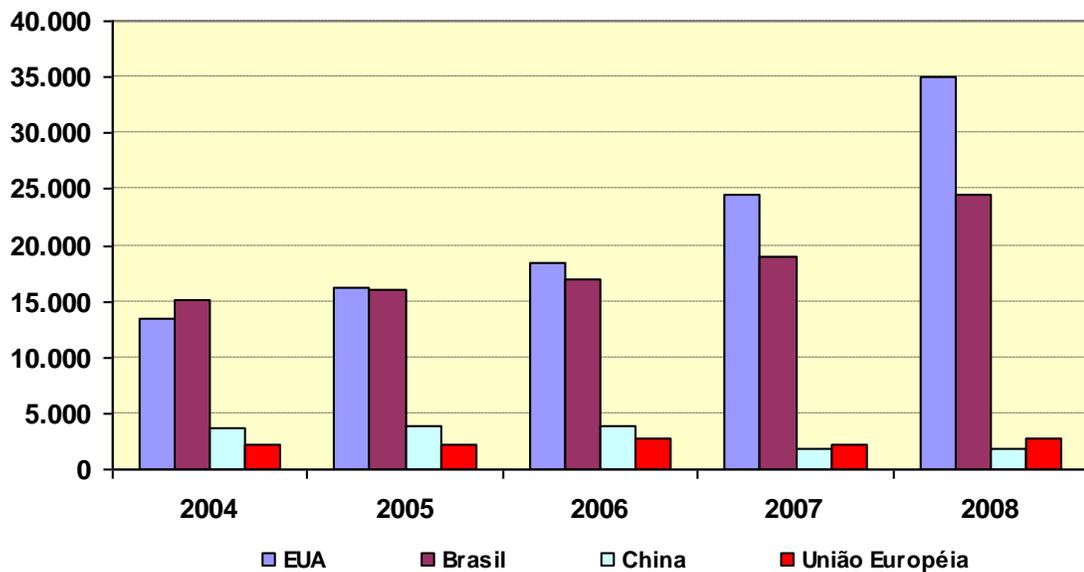
De modo mais específico, a questão que se levanta é quanto à capacidade da indústria brasileira de etanol de ajustar-se a esse novo mercado que vive ainda uma etapa de acomodação de forças, a partir da qual serão definidas as posições dos seus principais agentes e competidores. Algumas indagações ajudam a compor essa complexa situação, quais sejam: a atual vantagem comparativa brasileira seria suficiente para impor-se nesse mercado ou estaria ameaçada diante de um conjunto de mecanismos protecionistas? Como, então, sustentar essa posição? Esforços em pesquisa e desenvolvimento incluem-se nesse quadro. Nesse aspecto, qual a postura norte-americana?

Trata-se de questionamentos de difícil resposta e que não admitem soluções imediatas. Inserido nesse contexto, o presente trabalho busca contribuir no sentido de realizar uma análise sobre o desenho atual do mercado mundial de etanol a partir de um levantamento quantitativo de oferta e demanda, incluindo visões prospectivas de sua evolução, assim como avaliar os diferentes graus de proteção tarifária apresentados pelos principais mercados potenciais de consumo do etanol brasileiro, com foco especial nos Estados Unidos.

3 O MERCADO MUNDIAL DE ETANOL

O mercado mundial de etanol apresenta os Estados Unidos e o Brasil como líderes na produção e no consumo do combustível. Especificamente na produção de etanol, os Estados Unidos detêm a primeira posição no *ranking* de produtores mundiais, com um volume de cerca de 35 bilhões de litros em 2008, acompanhado pelo Brasil, com 24,5 bilhões de litros. Juntos, os dois países representam 90% da produção mundial de pouco mais de 66,5 bilhões de litros. Compõem os demais produtores: União Europeia (2,8 bilhões de litros), China (1,9 bilhão), Canadá (900 milhões), Tailândia (340 milhões), Colômbia (300 milhões), Índia (250 milhões) e Austrália (100 milhões). O gráfico 4 ilustra a distribuição da produção mundial recente, segundo principais países produtores. Além da diferença nos volumes de produção, os países distinguem-se em relação à matéria-prima utilizada no processo produtivo do etanol, com destaque para o milho, cana-de-açúcar e beterraba.

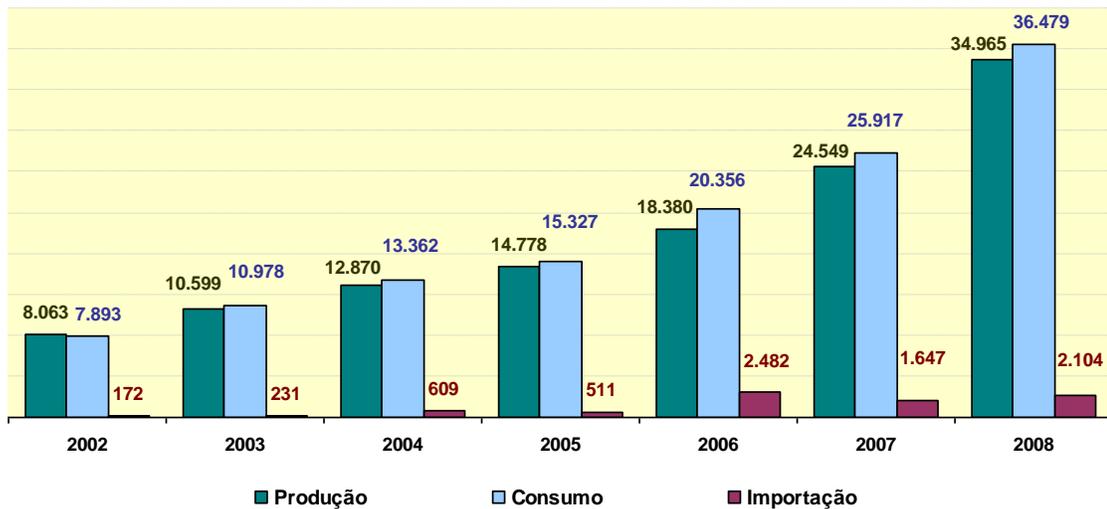
GRÁFICO 4 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE ETANOL, SEGUNDO PRINCIPAIS PAÍSES - 2004-2008 (milhões de litros)



FONTE: RFA; F. O. LICHT

Embora os Estados Unidos sejam os maiores produtores mundiais de etanol, a demanda interna do país supera esse volume, o que impõe a necessidade de importar o produto (gráfico 5). Em 2008, os Estados Unidos importaram do mundo 2,1 bilhões de litros de etanol, superando em 28% o volume adquirido em 2007, e têm o Brasil como principal fornecedor mundial.

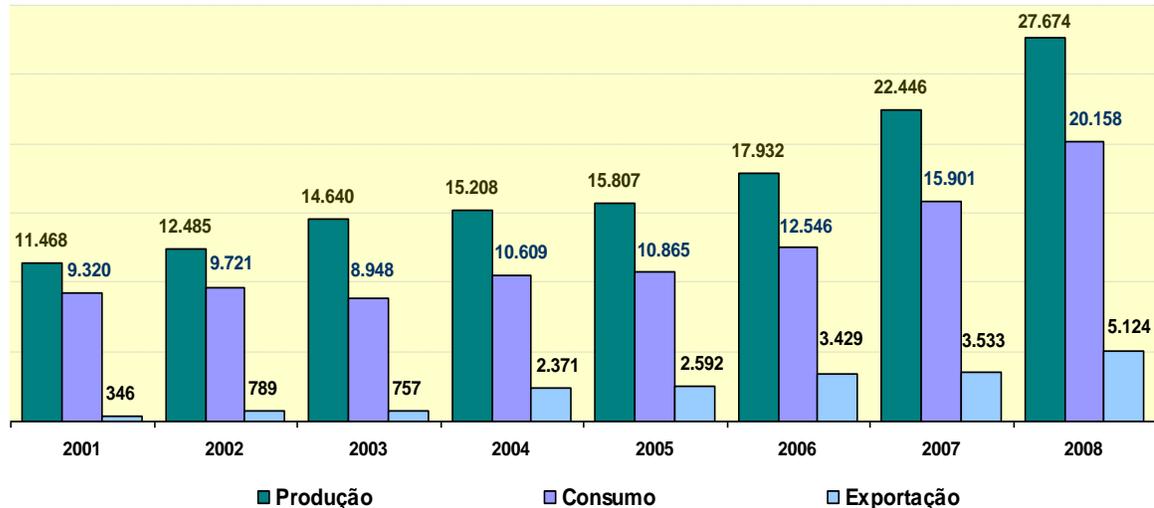
**GRÁFICO 5 - PRODUÇÃO, CONSUMO E IMPORTAÇÃO DE ETANOL DOS EUA
2002-2008 (Em milhões de litros)**



FONTE: United States International Trade

Já o Brasil se revela produtor de excedentes exportáveis (gráfico 6), não obstante seu consumo interno assuma ritmo crescente e represente volume substancial. A experiência bem-sucedida de utilizar motores *flex-fuel* em veículos produzidos a partir de 2003 e o fato de apresentar uma das maiores taxas de adição de álcool à gasolina no mundo, de 25%, vigente a partir de julho de 2007, são fatores preponderantes para o grande consumo doméstico do etanol. Convém assinalar que as exportações brasileiras de etanol passaram de 346 milhões de litros em 2001 para 5,1 bilhões de litros em 2008 e abasteceram principalmente os mercados norte-americano e parte da União Europeia.

GRÁFICO 6 - PRODUÇÃO, CONSUMO E EXPORTAÇÃO DE ETANOL NO BRASIL - 2001-2008 (Em milhões de litros)



FONTE: MAPA (produção); ANP (consumo); MDIC (exportação)

As forças do mercado mundial de etanol atuam de acordo com o comportamento dos preços do próprio produto e também pelas oscilações ocorridas nos preços do petróleo, gasolina, açúcar e milho, o que impõe certo grau de complexidade nas elasticidades de oferta e demanda do produto. Dessa forma, o acompanhamento desses preços torna-se condição fundamental ao se traçar estratégias de regulação, de interferência e até de investimentos nesse mercado.

Nesse sentido, vale afirmar que o preço do petróleo assumiu trajetória de contínuo crescimento nos últimos cinco anos, passando de US\$ 30/barril¹⁴ em janeiro de 2004 até atingir o ápice de pouco mais de US\$ 130/barril em julho de 2008, caindo no último trimestre desse ano por conta da deflagração mais aguda da crise financeira mundial. Em fevereiro de 2009, o preço do produto aproximou-se de US\$ 40/barril, retomando o ritmo de crescimento com o registro

¹⁴ Esse preço (*OPEC Basket Price*) corresponde ao preço médio de doze tipos de petróleo bruto, a saber: *Sahara Blend* (Argélia), *Girassol* (Angola), *Oriente* (Equador), *Iran Heavy* (Irã), *Basra Light* (Irã), *Kuwait Export* (Kuwait), *Es Sider* (Líbia), *Bonny Light* (Nigéria), *Qatar Marine* (Catar), *Arab Light* (Arábia Saudita), *Murban* (União dos Emirados Árabes) e *Merey* (Venezuela). Na Bolsa de Nova Iorque, a referência é o preço do tipo WTI (*West Texas Intermediate*), produzido nos EUA, e o tipo BRENT (produzido no Mar do Norte) é negociado na Bolsa de Londres. Para consultar os preços (*OPEC Basket Price*), ver <<http://www.opec.org/home/basket.aspx>>

mais atual de quase US\$ 75/barril (dezembro/2009). Não há dúvidas que nesse patamar altista, os projetos de aumento da capacidade de produção do etanol ganham maior viabilidade e entusiasmo por parte dos investidores.

Por outro lado, de forma mais imediata, a repercussão de aumento do preço da gasolina decorrente da subida do petróleo induz a uma redução do consumo da gasolina, o que indiretamente afeta o consumo do etanol, tendo em vista que é empregado como substância adicional a uma taxa de mistura relativamente fixa.

No Brasil, em particular, essas relações de preços revelam contornos mais intrincados, pois o etanol atua como elemento complementar à gasolina (anidro) e também como substituto (hidratado), dando maior dinâmica ao mercado. Paralelamente, deve-se considerar que a produção do etanol apresenta períodos de safra e entressafra além de concorrer com o açúcar, produto cuja liderança na produção mundial cabe ao Brasil. Acrescente-se a esse meandro, o fato de que os veículos *flex-fuel* têm a vantagem do uso do álcool se mantida a razão entre os preços álcool/gasolina em no máximo 0,7 (70%), segundo recomendação da ANFAVEA. A título de ilustração, cabe citar que dados de setembro de 2009¹⁵ revelaram que em 14 capitais brasileiras a paridade de preço álcool/gasolina situou-se abaixo de 0,7 (vantagem para abastecer com álcool), em seis a razão estava no limiar dessa faixa e nas sete restantes ultrapassou os 0,7. A média dos últimos doze meses (de outubro/2008 a setembro/2009) é de 16,4 capitais que apresentam vantagem no abastecimento de álcool.

¹⁵ Boletim DCR nº 21, Setembro/2009 – (DCR) Departamento de Combustíveis Renováveis do Ministério de Minas e Energia.

3.1 A Demanda Mundial de Etanol

O uso do etanol como combustível para transporte tem sua demanda fortemente vinculada a decisões políticas, expressas em legislações e regulamentos que definem muitas vezes medidas compulsórias de taxas de adição do etanol ao combustível fóssil predominantemente utilizado, na situação mais comum, a gasolina. Trata-se de uma demanda que se pode denominar de cunho institucional, inserida em um ambiente guiado por disputas de interesses, os quais transcendem a essência das questões energética e econômica e acabam sendo definidos na arena política. A título de ilustração e no caso particular do Brasil, supõe-se que o poder de convencimento e de articulação do grupo representante da cadeia do etanol seja forte, na medida em que a exigência de adição de etanol à gasolina é a mais alta do mundo.

Nota-se que no conjunto de medidas legais tomadas pelos diversos governos com o intuito de regular o uso do etanol, estão previstas metas gradualmente crescentes da participação desse combustível na composição das misturas, indicando a expansão da demanda mundial pelo produto. Pode-se dizer que essas iniciativas decorrem da formação de um consenso mundial em torno do uso do etanol como elemento fundamental para o cumprimento de requisitos ambientais. Isso acaba induzindo os países a se posicionarem mais firmemente nesse sentido, fixando, no mínimo, um cronograma de ações com esse objetivo.

O quadro 1 apresenta a síntese dos atuais níveis de etanol propostos e/ou exigidos pelos principais países a serem incorporados ao combustível fóssil.

Os fatores de maior influência na tomada de decisões por parte de autoridades governamentais no que tange a disciplinar o uso do etanol nos diferentes países abrigam-se, ao menos em retórica, sob o lema da preservação do meio ambiente e da forte dependência do

petróleo como fonte energética. No primeiro caso, o foco da preocupação é o avanço do efeito estufa, e, no segundo, o que se leva em conta é o estágio de inflexão da capacidade das reservas de petróleo, conforme mostra a figura 1, e os sucessivos conflitos deflagrados nas principais regiões produtoras de petróleo concentradas no Oriente Médio.

QUADRO 1 - ESTIMATIVAS DA MISTURA DE ETANOL À GASOLINA, SEGUNDO PAÍSES SELECIONADOS

PAÍS	TAXA DE MISTURA
Brasil	25% (legislação permite percentual entre 20% e 25%). Desde julho de 2007, vigora a taxa de 25%.
África do Sul	Acima de 8% a partir de 2006 como taxa voluntária. Estuda-se taxa de mistura de 10%.
Argentina	Pretende implementar 5% de mistura nos próximos 5 anos
Austrália	10% de mistura voluntária de etanol na gasolina.
Canadá	5% de combustível renovável na gasolina a partir de 2010 e 2% no óleo diesel a partir de 2012.
China	Exige vários percentuais de mistura em várias províncias, chegando a 10%. A partir de 2020, a taxa será de 15%
Colômbia	10% de mistura em grandes cidades a partir de setembro/05
Estados Unidos	Até 10% em alguns estados, como é o caso da Califórnia, Nova York e Minnesota. Estabelecido o uso de 9 bilhões de galões de biocombustível em 2008; 36 bilhões em 2022 (sendo 21 bilhões provenientes de processos avançados - 16 bilhões de galões de biocombustível celulósico)
Índia	Estabelecida mistura compulsória entre 5% e 10% para o etanol. O objetivo é chegar entre 20% e 25%
Japão	3% de mistura voluntária. Estuda-se aumentar para 10% em futuro próximo e tornar a mistura compulsória.
Tailândia	10% em todos os postos de gasolina de Bangkok
Venezuela	5% de mistura de etanol na gasolina.
União Européia	2% a partir de 2006. 5,75% em 2010. A partir de 2020, será aplicada a taxa compulsória de 10%.
Alemanha	6,75% a partir de 2010; 8% a partir de 2015; 10% a partir de 2020
França	5,75% em 2008; 7,0% em 2010; 10% em 2015.
Itália	5,75% a partir de 2010; 10% a partir de 2020
Reino Unido	5% de biocombustível a partir de 2010; 10% em 2020

FONTE: The Global Bioenergy Partnership (GBEP), atualizado com informações do United States Department of Agriculture (USDA); F.O. Licht; Renewable Fuel Association (RFA); E.U. Comissão; e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Diante da disseminação de um cenário de exploração de fontes de energias alternativas (biomassa moderna e energia solar), com favorecimento ao uso intensivo do etanol como biocombustível, diversos estudos têm sido elaborados no intuito de avaliar o mercado mundial do

etanol, dentre os quais constam alguns modelos de projeção da demanda para dez, quinze, vinte anos ou mais.

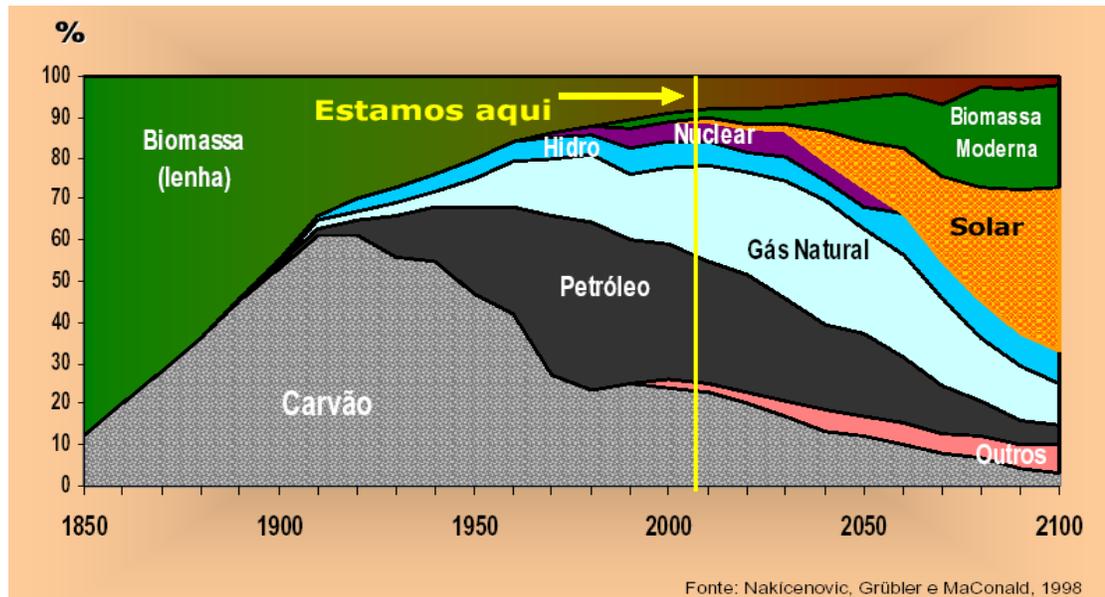


Figura 1 – Distribuição Percentual da Matriz Energética Mundial - 1850–2100* (projeção)
 Extraído de Bressan (2006).

Figueira (2005), por exemplo, analisa e identifica, a partir dos programas oficiais de uso do etanol nos Estados Unidos, Japão, União Europeia e Brasil, o potencial desses mercados no que tange, sobretudo, à demanda mundial no intuito de avaliar a capacidade brasileira de atender parcialmente os maiores mercados do globo. Mediante ferramental econométrico (modelo *Box-Jenkins*), o autor projetou níveis de demanda de etanol dos países selecionados para o ano de 2012.

Para os Estados Unidos, o autor estabeleceu três cenários para as suas projeções e, a partir deles, obteve resultados cuja faixa de consumo estaria situada entre 7,2 a 18,9 bilhões de litros em 2012. O primeiro cenário baseou-se na substituição do MTBE pelo etanol como aditivo à

gasolina em dezessete estados americanos¹⁶. O segundo apoiou-se na hipótese de uma substituição em todo o território norte-americano. E o terceiro tomou como referência as metas estabelecidas na política de utilização de combustível renovável nos Estados Unidos, descritas no então projeto de Lei discutido no Senado sob a denominação S.2095. A meta era de 18,9 bilhões de litros em 2012.

No caso do Japão, face sua restrita extensão territorial, o país foi identificado como o de maior potencial importador, sendo projetado um consumo de 6,5 bilhões de litros em 2012.

Já na análise da União Europeia, o autor tomou por base quatro países do bloco: Alemanha, Itália, França e Reino Unido. Levando-se em conta a possibilidade de adição de 2% de etanol à gasolina por parte dos quatro países analisados, o consumo projetado para 2012 representou 1,4 bilhão de litros.

E, por fim, para o Brasil, Figueira (2005) calculou o consumo em 25,2 bilhões em 2012 (17,4 bilhões de hidratado e 7,8 bilhões de anidro).

Com exceção da União Europeia (queda de 29%), os exercícios de projeção apontaram crescimento expressivo do consumo de etanol ao longo do período de referência (2004-2012), sendo: 62% para os Estados Unidos, 78% para o Brasil e 260% para o Japão. Ainda assim, o que se observa é que tais projeções foram superadas em grande medida, principalmente pelos Estados Unidos e Brasil. Em 2008, o consumo de etanol nos Estados Unidos aproximou-se de 36,5 bilhões de litros, significando acréscimo de 173% em relação a 2004, ano base da projeção. No Brasil, tomando como referência o mesmo período comparativo, o consumo álcool cresceu 90,0%, passando de 10,3 bilhões de litros para 19,6 bilhões de litros entre 2004 e 2008.

¹⁶Dos 50 estados americanos, os dezessete referenciados no texto são: Califórnia, Connecticut, Kentucky, Missouri, New York, Illinois, Colorado, Indiana, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Nebraska, Nevada, Ohio, South Dakota e Washington.

Embora o estudo de Figueira (2005) tenha apresentado projeções bastante subestimadas, optou-se por incorporá-lo neste trabalho para demonstrar o dinamismo do mercado mundial de etanol e por confirmar alguns dos fatores de impulso do consumo: nos Estados Unidos, os números apontam que a substituição do MTBE pelo etanol como elemento de mistura foi decisiva para o avanço do consumo no país. No Japão, o grande potencial está focalizado na elevação do adicional de etanol à gasolina, fato que se cogita para o ano de 2010 e de forma compulsória. Em relação ao Brasil, a consolidação dos motores *flex-fuel* foi o fator que promoveu o crescimento mais intenso.

Berg (2004) mostra conclusões semelhantes na direção de uma forte expansão do mercado mundial de etanol. Entretanto, o autor cita alguns entraves para o desenvolvimento desse mercado e que valem a pena ser citados: a questão controversa do milho utilizado como matéria-prima na produção dos Estados Unidos; a volatilidade da oferta do produto gerada pela desarticulação entre a produção de açúcar e álcool no Brasil; a ausência de um sistema consolidado nas bolsas de valores, impedindo a realização de contratos futuros e, por conseguinte, garantia de liquidez a esse mercado; e a carga de subsídios existentes nos países produtores e a sua contrapartida na forma de barreiras às importações. De qualquer modo, perspectivas de uma demanda vigorosa são mostradas mediante as projeções de importação por parte dos maiores países importadores no intervalo de 2005-2012, em que se destaca o Japão como principal demandante, coincidindo em parte com o trabalho de Figueira (2005).

Já a Assessoria de Gestão Estratégica (AGE) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) realizou estudo recente (BRASIL, 2009) sobre projeções anuais do agronegócio brasileiro, em que inclui o etanol dentre os produtos analisados. Nesse trabalho, estima-se o avanço do consumo de 18,0 bilhões de litros em 2007 para 50,0 bilhões de litros em

2018, correspondendo a uma taxa média anual de crescimento de 9,7%. Tal conclusão, mais uma vez, confirma as estimativas de aumento da demanda mundial de etanol.

Especificamente em relação aos Estados Unidos, um relatório do *Food and Agricultural Policy Research Institute* (FAPRI-2009) assinala projeções do consumo interno norte-americano de etanol para 2018/19 que chega 73,4 bilhões de litros (19,4 bilhões de galões), representando crescimento médio anual de 7% ao longo de dez anos. Esse volume de consumo seria abastecido parcialmente por importações de 9,8 bilhões de litros (2,6 bilhões de galões) de etanol. Cumpre sublinhar que em virtude de restrição legal constante do *Energy Independence and Security Act 2007*, o consumo máximo para o etanol a base de milho deve ser de 15 bilhões de galões¹⁷ (56,8 bilhões de litros) a partir de 2015, sendo complementado pelo etanol avançado (tecnologias de produção de biocombustíveis de segunda geração), com destaque para o etanol celulósico. O objetivo é aliviar a competição com a produção mundial de alimentos, substituindo gradativamente as matérias-primas convencionais.

Anote-se que em 2008, os maiores consumidores de etanol foram os Estados Unidos, com uma demanda de 36,5 bilhões de litros, seguidos pelo Brasil, cujo consumo estimado se aproximou de 20,0 bilhões de litros¹⁸.

¹⁷ Um galão (americano) de etanol equivale a 3,7854 litros. Essa relação varia de país para país. Por exemplo, o galão imperial (inglês) corresponde a 4,5461 litros.

¹⁸ De acordo com dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP), as vendas de álcool hidratado pelas distribuidoras brasileiras atingiram 13,3 milhões de m³ e as de álcool anidro 6,3 milhões de m³, perfazendo o total de 19,6 milhões de m³. As vendas de álcool anidro são estimadas com base nas vendas de gasolina tipo C, aplicando-se o percentual de 25% sobre o volume dessas vendas.

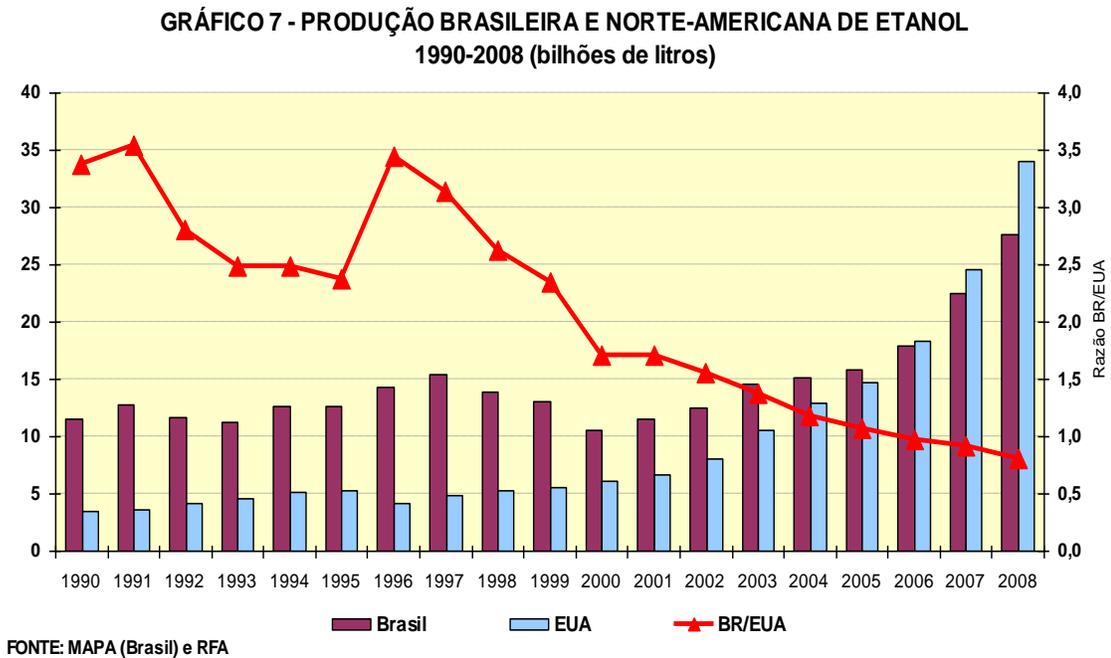
3.2 A Oferta Mundial de Etanol

Sob a ótica da oferta mundial de etanol, avalia-se, sobretudo, o grau de disponibilidade de matérias-primas nos maiores países potencial ou efetivamente produtores e o custo a elas atrelado. Além do custo específico do processo de produção, leva-se em conta o custo de oportunidade do uso da matéria-prima empregada, haja vista o seu desdobramento na produção mundial de alimentos, cuja manifestação mais imediata e negativa seria a escassez ou excessiva elevação de preços dos alimentos, sendo passível, portanto, de ser tratado como questão estratégica de segurança alimentar.

Além disso, embora surgida como uma alternativa viável no intuito de mitigar os impactos ao meio ambiente decorrentes do uso intensivo de combustíveis fósseis, a produção de etanol carburante não está, contudo, imune a críticas oriundas de correntes ambientalistas que vêem problemas sérios de danos ao meio ambiente ao longo dessa cadeia produtiva. A título de exemplos, figuram nesse rol questões como o balanço energético negativo, a contaminação e o excessivo consumo de água no processo de produção, a poluição atmosférica decorrente de queimadas da cana-de-açúcar durante sua colheita e a ameaça de desmatamento de florestas.

Os Estados Unidos são atualmente o maior produtor mundial de etanol e caminham na direção de aperfeiçoar seu processo de produção, incorporando técnicas denominadas de etanol de segunda geração. A produção norte-americana de etanol emprega o milho como matéria-prima preponderante, circunstância que impõe algumas dificuldades e desvantagens ao país se comparado ao etanol proveniente da cana-de-açúcar, matéria-prima utilizada no Brasil. Isso, contudo, não impediu que o Brasil, que já respondeu pela liderança na produção mundial de etanol, perdesse o posto para os Estados Unidos a partir dos últimos três anos, conforme mostra o

gráfico abaixo. Observe-se que a produção brasileira já chegou a superar em 3,5 vezes à dos Estados Unidos e hoje essa relação representa 0,8.



O gráfico 7 permite algumas reflexões interessantes. Os anos noventa denotam um período de relativa estabilidade da produção mundial de etanol por parte dos dois principais produtores, refletindo o baixo grau de internacionalização do setor em termos de trocas comerciais nesse período. A partir de 2000, vislumbra-se um cenário mais dinâmico em que os Estados Unidos passam a emitir sinais evidentes de uma aposta firme na produção do etanol. O Brasil, embalado por essa perspectiva de expansão mundial do comércio e pela retomada, com sucesso, do uso do produto em âmbito nacional, imprime, também, ritmo mais intenso na sua produção.

Trata-se de um novo cenário que mostra a forte ascensão da produção de etanol por parte da nação americana, sem que o Brasil tenha necessariamente desacelerado seu ritmo de produção, sugerindo que a nação econômica e politicamente mais poderosa do mundo tenha abraçado a causa do etanol. Aos olhos dos investidores, isso pode significar uma chancela importante na

tomada de futuras decisões e que pode se traduzir na abertura de um canal de expansão de negócios e na consequente consolidação do segmento em escala mundial.

Outra questão que se levanta ao se observar o comportamento do gráfico é quanto à capacidade da indústria brasileira de etanol de acompanhar o ritmo de produção norte-americano. Eis aí uma das faces do quadro desafiador que se apresenta ao Brasil no esforço de manter uma participação relevante no comércio mundial. E atrair parte dos investidores estrangeiros de modo a dar fôlego para uma contínua expansão da capacidade produtiva e também no desenvolvimento de novas tecnologias compõe o conjunto de estratégias necessárias com vista a cumprir esse objetivo.

Convém relembrar que o Brasil passou recentemente a destinar, de forma consistente, parte de sua produção de etanol ao mercado externo. Os três principais destinos das vendas brasileiras compreendem Estados Unidos, Países Baixos e Caribe (ver tabela 1 e gráfico 8). Os Países Baixos têm como peculiaridade concentrar os embarques e desembarques da Europa, tendo em vista a localização do Porto de Rotterdam em sua costa territorial. Portanto, vale sublinhar que parte significativa do etanol brasileiro desembarcado nesse Porto tem como destino final outros países europeus. Relativamente ao Caribe, cabe salientar que o etanol recebido do Brasil passa por um tratamento de desidratação nesses países e, em seguida, é destinado aos Estados Unidos. Essa triangulação é viabilizada em virtude de acordo firmado entre Estados Unidos e países do Caribe¹⁹ e serve como importante rota alternativa de entrada do etanol do Brasil nos Estados

¹⁹ Trata-se do *Caribbean Basin Initiative- CBI*, lançado em 1983, em que os Estados Unidos concedem aos países do bloco uma cota de importação de até 7% do seu consumo interno livre de tarifa aduaneira. Em 2008, essa cota correspondeu a 1,7 bilhão de litros e em 2009 deve atingir 2,4 bilhões de litros. Integram o bloco: Antigua e Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbados, Belize, Costa Rica, Dominica, Granada, Guiana, Haiti, Jamaica, Montserrat, Antilhas Holandesas, Panamá, São Cristóvão e Nevis, Santa Lucia, San Vicente e Granadinas, Trinidad e Tobago, Ilhas Virgens Britânicas. No âmbito do *Central American Free Trade Agreement – CAFTA*, gozam do mesmo benefício: El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e República Dominicana.

Unidos, livre de direitos aduaneiros, correspondentes a US\$ 0,54/galão mais uma tarifa *ad valorem* de 2,5%.

TABELA 1 - EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL, SEGUNDO PRINCIPAIS MERCADOS DE DESTINO - 2004 - 2008

PRINCIPAIS MERCADOS	2004		2005		2006		2007		2008	
	Valor	Qtde	Valor	Qtde	Valor	Qtde	Valor	Qtde	Valor	Qtde
Estados Unidos	80	425	77	261	882	1.767	369	859	757	1.534
Países Baixos	36	162	80	259	151	347	343	809	626	1.342
Caribe (*)	29	140	61	200	90	205	211	527	381	842
El Salvador	6	29	42	158	80	181	85	224	151	352
Japão	44	220	93	315	95	225	153	364	113	261
Coréia do Sul	56	262	64	216	34	92	27	67	81	185
Costa Rica	23	116	38	127	35	91	70	170	47	108
Nigéria	24	107	36	118	19	43	49	123	44	97
Índia	93	477	115	411	5	10	0	0	32	66
Reino Unido	0	0	4	14	11	27	20	48	30	71
Demais Mercados	105	434	156	513	202	440	150	342	128	268
TOTAL	498	2.371	766	2.592	1.605	3.429	1.478	3.533	2.390	5.124

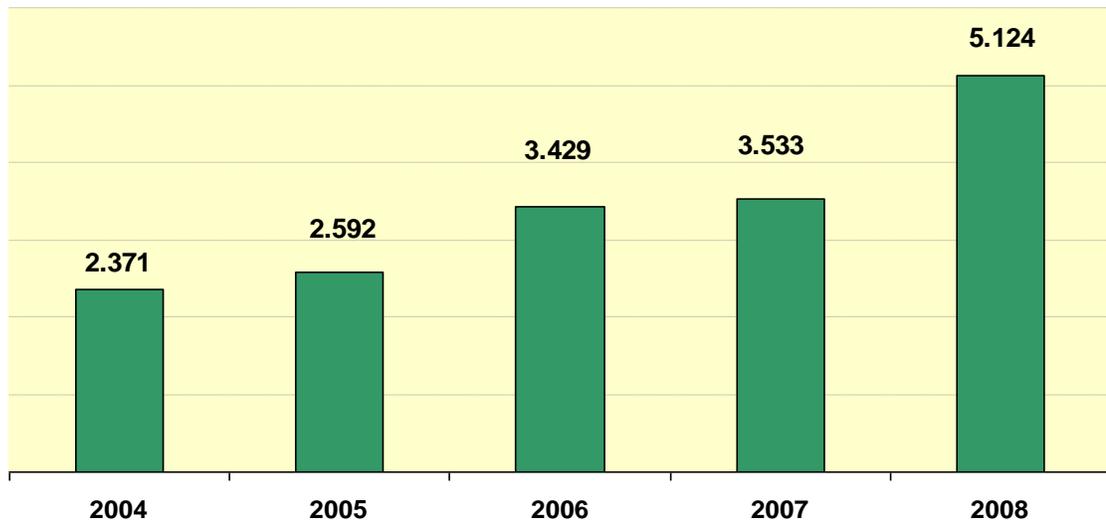
FONTE: MDIC/SECEX

NOTA: Em ordem decrescente de valor, tomando por base o ano de 2008.

Valores em US\$ milhões (FOB) e quantidade em milhões de litros.

(*) Inclui os seguintes países: Bahamas, Ilhas Virgens (Britânicas e Americanas), Jamaica, República Dominicana e Trinidad e Tobago.

**GRÁFICO 8 - EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE ETANOL
2004 - 2008 (Em milhões de litros)**



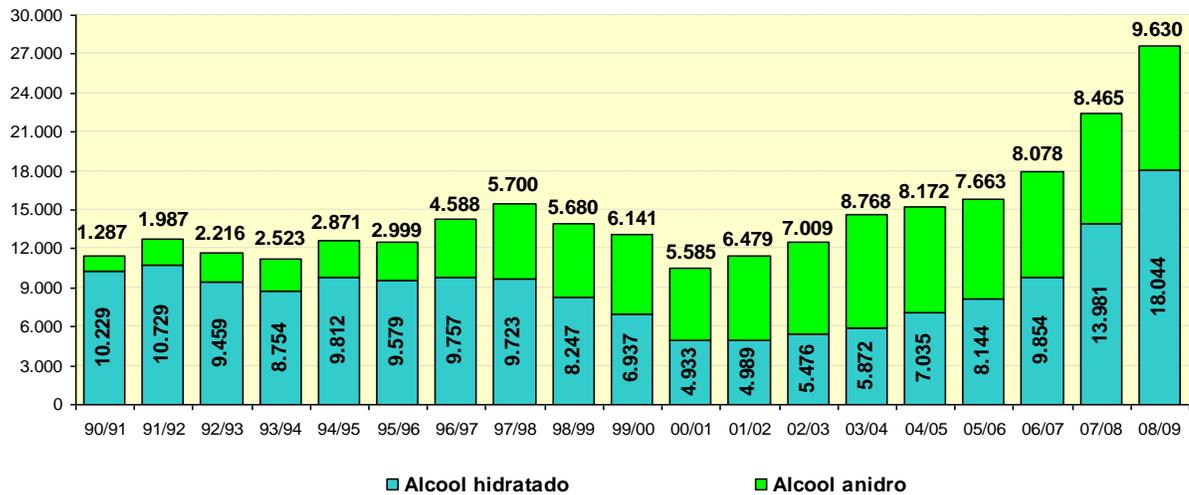
FONTE: MDIC/SECEX

Alguns números recentemente divulgados pela *Renewable Fuel Administration (RFA)* justificam a expansão da produção de etanol nos Estados Unidos. De 2000 para 2008, a

quantidade de refinarias instaladas nos Estados Unidos saltou de 56 para 170 unidades, implicando acréscimo de 204%. Aliado a isso, a capacidade anual de produção por unidade instalada subiu de 34,3 milhões de galões para 62,2 milhões de galões. Em conjunto, essa evolução representou aumento em torno de 470% na capacidade total instalada, ou seja, de 1.922 milhões para 10.907 milhões de galões/ano de etanol. Convertido em litros, esse volume se traduz no aumento de 7,3 bilhões para 41,3 bilhões de litros anuais.

A produção brasileira também registrou evolução, conforme já ilustrado no gráfico 7. Em 1990, o País produziu 11,5 bilhões de litros e expandiu esse volume para 27,7 bilhões de litros em 2008, representando acréscimo de 140% ao longo do período. Além do expressivo aumento, vale frisar a mudança ocorrida no mix de produção de álcool no Brasil, em que o produto hidratado detinha supremacia sobre o álcool anidro no início da década de noventa, sendo superado no início dos anos 2000 e voltando a reagir a partir de 2004 (ver gráfico 9). Essas oscilações refletem fundamentalmente o comportamento do mercado interno brasileiro em que a produção de carro a álcool nos final dos anos 80 motivou a produção de álcool hidratado e estendeu esse ciclo por praticamente duas décadas (80 e 90). Após um breve declínio, a produção de hidratado foi reanimada pelo surgimento da tecnologia *flex-fuel* adotada pela indústria automobilística. Conforme salienta Boff (2009), em sua análise sobre o mercado interno do etanol, essa tecnologia permitiu ao álcool hidratado inaugurar uma condição de bem substituto perfeito da gasolina. Já o álcool anidro registra uma trajetória de crescimento gradual ao longo do período, a qual se estabelece a partir de taxas mandatórias de adição à gasolina, que Boff (2009) denomina de mercado cativo.

**GRÁFICO 9 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ÁLCOOL HIDRATADO E ANIDRO
1990/91 - 2008/09 (Em milhões de litros)**



FONTE: MAPA

Algumas instituições, a exemplo da demanda de etanol, realizaram exercícios de projeção da oferta e vislumbram crescimento acentuado para os próximos dez ou quinze anos.

O relatório elaborado pelo MAPA (BRASIL, 2009), por exemplo, prevê que a produção brasileira de etanol alcance 58,8 bilhões de litros em 2018, significando crescimento anual de 9,6% no período compreendido entre 2007-2018. Com esse volume, o país deve garantir o abastecimento de seu mercado interno e gerar um excedente exportável de 8,8 bilhões de litros de etanol no último ano da série. Registre-se que, segundo levantamento do MAPA, o Brasil contava com 393 usinas sucroalcooleiras²⁰ em operação até julho de 2008, equivalendo a uma capacidade anual de moagem de cana de 538 milhões de toneladas, de produção de açúcar de 33,2 milhões de toneladas e de produção de etanol de 24,9 bilhões de litros.

Embalada nesse esforço de projeção da oferta brasileira de etanol, a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) prevê para o ano-safra 2015/16 a produção de 46,9 bilhões de litros de

²⁰ Do total de 393 usinas, 252 são mistas (produzem álcool e açúcar), 126 produzem somente álcool e 15 produzem somente açúcar. Esses números serviram de base para a projeção, a qual considerou um aumento anual de 25 unidades, perfazendo em 2017, 620 usinas em operação (Detalhes divulgados no Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017). Extrapolando essa base para 2018, chega-se a 645 usinas em operação.

álcool, atingindo 65,3 bilhões de litros em 2020/21. Considerando o período safra 2007/08 – 2020/21, essa expansão da produção de álcool representa um crescimento médio anual próximo a 8%. Sublinhe-se que, dos 65,3 bilhões de litros de etanol previstos para o último ano da série, 49,6 bilhões de litros deverão atender o mercado interno e o restante (15,7 bilhões) terá como destino o mercado externo.

Relativamente aos Estados Unidos, as projeções são igualmente positivas. O relatório do FAPRI (2009) estima que a produção norte-americana de etanol atinja 17,0 bilhões de galões em 2018 (cerca de 64,4 bilhões de litros), representando acréscimo médio anual de 5,7% ao se considerar o período 2008-2018. O total da oferta norte-americana em 2018 contará com o adicional de 2,6 bilhões de galões (9,8 bilhões de litros) em importações. É válido assinalar que o processo de produção de etanol combinará o método convencional a partir do milho (89%) e de outras matérias-primas (2%) e o método avançado – denominado celulósico, de 2ª geração – (9%).

Já o documento da RFA (*2009 Ethanol Industry Outlook*) mostra que a capacidade de produção de etanol dos Estados Unidos em 2022 deve alcançar 15 bilhões de galões (56,8 bilhões de litros) a partir do método convencional e 5 bilhões de galões (18,9 bilhões de litros) a partir método celulósico, significando crescimento médio anual de 5,9% no intervalo 2009-2022.

Nota-se que as previsões de produção de etanol nos Estados Unidos têm a preocupação em discriminar o processo de produção utilizado. Tal fato está relacionado às metas estabelecidas no *Energy Independence and Security Act of 2007*, em que limita o emprego do milho como matéria-prima à produção de 15 bilhões de galões de etanol a partir de 2015, devendo ser complementada com outras técnicas de produção que compreendem o etanol celulósico. Para 2022, a meta da produção global de biocombustível é de 36 bilhões de galões (136,3 bilhões de litros). Saliente-se que é justamente nesse aspecto, envolvendo métodos avançados de produção,

que a indústria mundial de etanol deverá concentrar esforços na busca de novas tecnologias, propiciando ganhos de produtividade e menor dependência relativa de matérias-primas alimentares.

No que tange aos indicadores de produtividade e custo de produção do etanol²¹, cabe citar o seguinte: o etanol brasileiro registra vantagem em relação aos Estados Unidos. No Brasil, são produzidos cerca de 7 mil litros de etanol por hectare de cana-de-açúcar plantado enquanto nos Estados Unidos essa relação é de 4,1 mil litros por hectare de milho. Em 2008, a produção de etanol demandou 3,4 milhões de hectares de cana no Brasil e 8,1 milhões hectares de milho nos Estados Unidos. O custo de produção do etanol está entre US\$ 0,20 a US\$ 0,28 no Brasil e entre US\$ 0,30 e US\$ 0,35 nos Estados Unidos. Outro aspecto relevante que favorece o Brasil em relação aos Estados Unidos diz respeito ao balanço entre energia produzida e consumida no processo de produção do etanol. Enquanto no Brasil essa razão está entre 8,3 e 10,2, nos Estados Unidos ela está pouco acima da unidade (1,3 e 1,6).

²¹ Ver quadro comparativo em: <http://wapedia.mobi/pt/Etanol_como_combust%C3%ADvel_no_Brasil>

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A experiência brasileira relativamente à produção do etanol e à disseminação do seu uso no território nacional como combustível automotivo pode ser vista como um caso bem-sucedido, não obstante eventuais percalços ocorridos durante sua trajetória, conforme já relatado em seção anterior. O pioneirismo brasileiro na produção de etanol é apontado em uma série de estudos recentes acerca do tema, como, por exemplo, em Martinez-Gonzalez et al (2007, p. 1), Tokgoz e Elobeid (2006, p. 7), Kamimura e Sauer (2008, p. 1574) e Hahn e Cecot (2008, p. 7).

Cumprida a fase nacional de consolidação da produção de etanol, sem necessariamente significar seu esgotamento, o Brasil se lança ao mercado externo e se defronta com realidade distinta nesse novo estágio. Ao mesmo tempo em que se vislumbram possibilidades de expansão da demanda, grandes *players* entram nesse jogo, como o caso dos Estados Unidos, e instrumentos de políticas de comércio internacional²² passam a compor o conjunto de estratégias que têm por objetivos a defesa ou a conquista de fatias do mercado global. Por esse motivo, a análise sobre o posicionamento brasileiro nesse ambiente recém-explorado requer preliminarmente um repasse sucinto de algumas teorias do comércio internacional.

²² Incluem-se termos como tarifas, cotas e subsídios, os quais, de forma isolada ou combinada, representam a intervenção governamental nas relações de comércio entre os países.

4.1 Uma Breve Revisão das Teorias do Comércio Internacional²³

Cronologicamente, os primeiros esforços no sentido de se buscar um entendimento teórico sobre o comércio internacional foram idealizados principalmente por David Hume (1711-1776), Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823) e John Stuart Mill (1806-1873). O modelo ricardiano se notabilizou por melhor explicar as motivações para se estabelecer as trocas comerciais entre os países e, ressalvadas suas limitações, por se manter válido como importante base teórica em estudos mais contemporâneos, dando origem, inclusive, ao desenvolvimento de modelos revestidos de maior grau de sofisticação.

O modelo ricardiano baseia-se no conceito das vantagens comparativas, o qual derivou de um aperfeiçoamento do conceito desenvolvido por Adam Smith, das vantagens absolutas. Segundo Ricardo, no seu modelo 2x2, de dois países e dois bens e um fator de produção, cada país deve especializar-se na produção do bem em que possui menor custo relativo, mensurado pela produtividade do trabalho, complementando sua necessidade de consumo por meio do comércio com o segundo país. No modelo, o fator trabalho, por hipótese, é homogêneo e possui livre mobilidade entre os setores.

Ou seja, o padrão de comércio entre os países se estabelece com base nos custos de oportunidade²⁴ de cada bem, tornando a troca comercial vantajosa para ambos os países. Exemplificando, supõe-se a existência de dois produtos (tecido e vinho). Cada qual emprega horas de trabalho (fator de produção) para a sua produção (a_{LT} e a_{LV}). As principais lições do

²³ Sobre as principais teorias de comércio internacional comentadas nesse tópico, ver Krugman e Obstfeld (2005).

²⁴ O custo de oportunidade de um bem exprime o quanto é abdicado de outro bem ao se dedicar à produção do primeiro, tendo em vista a tecnologia existente. O modelo sugere que, dada a existência de comércio entre os dois países, a escolha em se produzir o bem de menor custo de oportunidade trará maiores ganhos ao conjunto da sociedade na medida em que a produção global será maior em decorrência da máxima eficiência.

modelo ricardiano ensinam que para que haja comércio entre os dois países – denominados local e estrangeiro (*) – é necessário que:

$$\frac{a_{LT}}{a_{LV}} \neq \frac{a_{LT}^*}{a_{LV}^*}$$

E a partir disso,

- Se $\frac{p_T}{p_V} < \frac{a_{LT}}{a_{LV}}$, a economia deve especializar-se na produção de vinho, uma vez que o custo de oportunidade de tecido é maior que o seu preço relativo, ou seja, nessa situação, a vantagem relativa está associada ao vinho; e
- Se $\frac{p_T}{p_V} > \frac{a_{LT}}{a_{LV}}$, a economia deve especializar-se na produção de tecido, pois, nesse caso, o preço relativo do tecido supera o seu custo de oportunidade, seguindo, portanto, a lógica inversa da situação anterior.

Em virtude das limitações do modelo ricardiano, não obstante sua reconhecida e sempre válida contribuição teórica, Paul Samuelson e Ronald Jones desenvolveram o modelo dos fatores específicos com o objetivo de explicar, dentre outros aspectos, o impacto do comércio internacional na distribuição de renda dos países envolvidos. Nesse modelo, os autores estabelecem a hipótese de dois bens (manufaturas e alimentos) e três fatores de produção, sendo eles: capital (K), terra (T) e trabalho (L). O trabalho é o fator móvel e o capital e a terra são os fatores específicos (fixos) de cada um dos dois setores da economia previstos no modelo. A produção de manufaturas combina o emprego de capital e trabalho como fatores de produção e a de alimentos, terra e trabalho, conforme representam suas funções de produção transcritas abaixo:

$$Q_m = Q_m(K, L_m);$$

$$Q_a = Q_a(T, L_a)$$

O total de mão-de-obra empregada é dado por:

$$L = L_m + L_a$$

Diferentemente do modelo ricardiano, a fronteira de possibilidades de produção²⁵ (FPP) no modelo de fatores específicos é uma curva, justamente porque existe a combinação entre um fator móvel, o trabalho, e um específico e, portanto, fixo: a terra para a produção de alimentos ou o capital para a produção de manufaturas. Assim, essa curva reflete os rendimentos decrescentes do trabalho em cada setor e sua declividade é definida por:

$$-\frac{PM_{gLA}}{PM_{gL_M}};$$

que, no caso, representa o custo de oportunidade das manufaturas em termos de alimentos.

O diagrama a seguir (figura 2) sintetiza o funcionamento do modelo por meio de um sistema cartesiano ortogonal (diagrama de caixa) em que mostra as curvas: de fronteira de possibilidades de produção (FPP) da economia (I quadrante), de alocação do trabalho (III quadrante) e das funções de produção para alimentos (II quadrante) e manufaturas (IV quadrante).

Na curva de fronteira de possibilidades de produção, observa-se que o aumento da produção de manufaturas (deslocamento do ponto 1 para o ponto 2) implica uma redução na produção de alimentos, tendo em vista o deslocamento de trabalho do setor de alimentos para o de manufaturas. É importante notar que, tendo em vista os retornos decrescentes, a cada unidade de trabalho deslocada para o setor de manufaturas a sua produção adicional é proporcionalmente menor, o que torna o seu custo de oportunidade maior, haja vista que uma parcela maior da produção de alimentos é sacrificada. Isso é explicado pela declividade da curva FPP que se torna mais acentuada ao passar do ponto 1 para o ponto 2.

²⁵ A função FPP (curva ou reta) representa as combinações de máxima eficiência (pleno emprego – hipótese do modelo) na produção de bens de uma economia, dada a disponibilidade de seus fatores de produção.

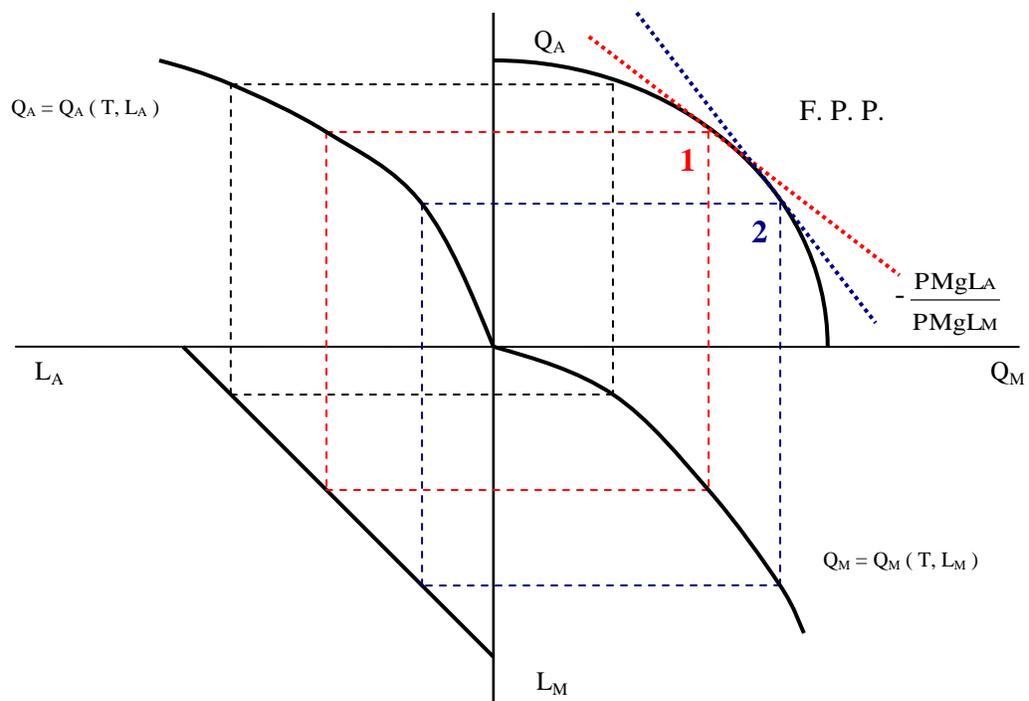


Figura 2 – Fronteira de Possibilidades de Produção
FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 31)

De modo a explicar o mecanismo de distribuição de renda do modelo, vale sublinhar que o fator trabalho, assim como no modelo ricardiano, permanece homogêneo e o seu deslocamento é livre entre os setores, logo os salários sob essas hipóteses devem ser idênticos.

Assim:

$$PMgL_M \cdot P_M = w$$

$$PMgL_A \cdot P_A = w$$

Igualando os termos, a equação pode ser expressa como:

$$-\frac{PMgL_A}{PMgL_M} = -\frac{P_M}{P_A}$$

Isso significa dizer que “no ponto de produção, a fronteira de possibilidade de produção deve ser tangente a uma reta cuja declividade seja o negativo do preço de manufaturas dividido pelo de alimentos” (KRUGMAN; OBSTFELD, 2005, p. 32). Importante a se observar que a declividade da curva FPP é determinada pelos preços relativos de manufaturas e alimentos e uma

movimentação ao longo desta se dá somente se houver mudanças que alterem essa razão, seja mediante o aumento do preço de apenas um bem ou em virtude de aumentos diferenciados nos dois bens. Portanto, uma simples mudança no nível geral de preços não provoca alterações ao longo da curva.

Dessa forma, supondo uma elevação somente no preço das manufaturas (P_M), as implicações seriam: um deslocamento da mão-de-obra do setor de alimentos para o de manufaturas; conseqüentemente uma redução da produtividade marginal do trabalho de menor proporção nesse setor ($PMgL_M$) relativamente ao aumento de P_M , tendo em vista que o fator capital é fixo. Isso faz com que o salário nominal (w) - comum aos dois setores - aumente também em menor proporção que a elevação de P_M . O adicional de trabalho promove um aumento na produção de manufaturas e, em contrapartida, uma redução na produção de alimentos, motivada pelo deslocamento da mão-de-obra desse setor. Vale assinalar que a diminuição da mão-de-obra no setor de alimentos implica um aumento da produtividade marginal do trabalho no referido setor ($PMgL_A$), configurando, justamente, o mecanismo de auto-ajuste do modelo.

Relativamente aos efeitos na distribuição de renda entre os agentes envolvidos, verifica-se o seguinte:

- Trabalhadores: Nada se pode afirmar sobre uma melhor ou pior situação desses agentes, pois há uma queda no salário real em termos de manufaturas (W/P_M) e um aumento real no salário em termos de alimentos (W/P_A). Somente a definição da cesta de consumo dos trabalhadores permitiria um posicionamento quanto a perdas e ganhos. Por exemplo, se a cesta fosse composta majoritariamente por alimentos, haveria um ganho para os trabalhadores, diferentemente se na cesta fossem preponderantes os manufaturados;

- Proprietários do capital: obtêm ganhos na renda, visto que os seus lucros aumentaram em contrapartida à diminuição do salário real em termos de manufaturas;
- Proprietários da terra: registram redução de renda em contrapartida ao aumento do salário real em termos de alimentos.

Até aqui, pode-se dizer que a explicação do modelo focou aspectos de uma economia fechada. A ampliação da análise para uma economia aberta, ou seja, tendo como foco o comércio internacional, pode tomar como referência, simplesmente para facilitar a compreensão, o comércio entre dois países, por exemplo, Estados Unidos e Japão. Arbitrariamente, por questões meramente geográficas, consideram-se os Estados Unidos como destaque na produção de alimentos e o Japão na de manufaturas.

Como hipóteses, assume-se que a demanda relativa é comum entre os países e, cada qual, possui sua oferta relativa conforme a dotação de fatores existente em cada um deles. Para os Estados Unidos, com grande disponibilidade de terra, há maior terra por trabalhador e, portanto, detêm maior capacidade de oferta relativa de alimentos; para o Japão, a maior disponibilidade de capital por trabalhador torna mais ampla a sua capacidade de oferta relativa de manufaturas.

Sob um regime de autarquia, nota-se que o Japão, com maior oferta relativa de manufaturas, tem o seu preço relativo P_M/P_A em nível abaixo do vigente nos Estados Unidos, que detêm vantagem comparativa na produção de alimentos, e inferior ao preço mundial, evidenciando, por sua vez, a vantagem comparativa japonesa na produção de manufaturas. Ao se estabelecer uma situação de comércio entre os dois países, há uma tendência de P_M/P_A convergir para um ponto de equilíbrio P_M/P_A mundial, situado em um nível intermediário entre os do Japão e os dos Estados Unidos, conforme ilustra a figura 5. Ou seja, para que se estabeleça o comércio ratifica-se a necessidade de que os preços relativos sejam distintos entre as nações.

A convergência dos preços relativos, resultante da existência do comércio, faz com que o setor manufatureiro no Japão obtenha ganhos por conta do aumento do preço relativo das manufaturas em termos de alimentos. Analogamente, nos Estados Unidos, o mesmo se daria em relação ao setor de alimentos para os proprietários de terra. Assinale-se que em ambos os países, há os setores que perdem com o comércio, quais sejam: o de alimentos no Japão e o de manufaturas nos Estados Unidos. Já para os trabalhadores em ambos os países o resultado em termos de perdas e ganhos seria indefinido. O fato é que o comércio propiciaria uma maior oferta tanto de manufaturas como de alimentos, garantindo elevação do bem estar global.

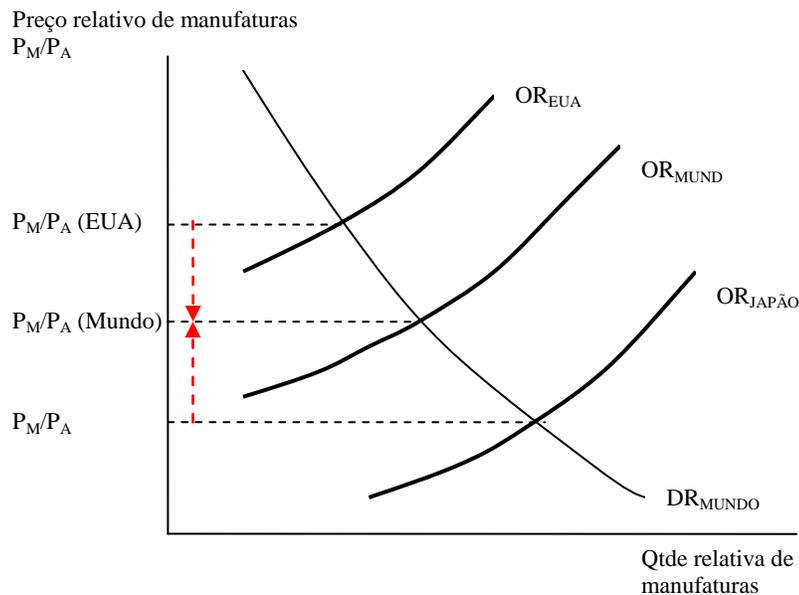


Figura 3 – Curvas de Oferta e Demanda Relativa
FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 38)

Embora o modelo dos fatores específicos não seja tão eficiente em definir o padrão de comércio entre os países, ao assumir o caráter fixo dos fatores específicos dos dois setores previstos na economia do modelo, ele demonstra sua importância no sentido de explicar os efeitos na distribuição da renda da economia local decorrentes de sua abertura ao comércio externo.

O próximo modelo reflete o intenção de se buscar um contínuo aperfeiçoamento das teorias de comércio internacional de modo a aproximá-las do mundo real. Nesse sentido, os economistas suecos Eli Heckscher e Bertil Ohlin desenvolveram a teoria das proporções dos fatores, conhecida como teoria de Heckscher-Ohlin (H-O). O trabalho desses dois autores fundamenta-se nas diferenças de recursos dos países, as quais, segundo eles, consistem no único motivo do comércio. “A vantagem comparativa é influenciada pela interação entre os recursos das nações (a abundância relativa dos fatores de produção) e a tecnologia de produção (que influencia a intensidade relativa com que fatores de produção diferentes são utilizados na produção de bens diferentes).” (KRUGMAN; OBSTFELD, 2005, p. 49).

O modelo H-O é similar ao de fatores de específicos²⁶ no sentido de se contar com dois fatores de produção (terra e trabalho) e dois bens (tecidos e alimentos). Entretanto, ele apresenta como diferencial o fato de considerar a mobilidade de ambos os fatores, no caso, terra e trabalho. A proporção de uso desses fatores no processo produtivo é determinada pela relação de custo entre eles, ou seja, a razão entre salário por hora de trabalho e o custo de um alqueire de terra (w/r). Nesse aspecto, se há um aumento relativo do salário, o produtor opta por empregar proporcionalmente mais terra que trabalho e o inverso vale para um aumento relativo do preço da terra.

Além da decisão sobre a oportuna combinação dos insumos, de acordo com mudanças na razão w/r , os autores atentam para a ordenação das intensidades de fatores, a qual não se altera e por isso é denominada de irreversibilidade dos fatores. Ilustrativamente, pode-se dizer que a produção de tecidos tem por característica a necessidade de empregar mais trabalho que terra; trata-se, por conseguinte, de um bem intensivo em trabalho. Já a produção de alimentos apresenta como peculiaridade o emprego de mais terra que trabalho, configurando-se um bem intensivo em

²⁶ Ambos estão classificados na linha neoclássica.

terra. Logo, um suposto aumento relativo do salário traria maiores impactos em termos de custo ao bem considerado intensivo em trabalho, no caso, os tecidos, e isso resultaria num aumento relativo dos preços dos tecidos em termos de alimentos (P_T/P_A). Nessa situação, os trabalhadores teriam ganho por conta de um aumento no salário real e também os produtores de ambos os bens.

A figura abaixo ilustra a mecânica do modelo. A reta T representa o conjunto de combinações de insumos na produção de tecidos. Como se trata de um bem intensivo em trabalho, o ângulo de inclinação definido pela razão S_T/L_T é menor se comparado ao ângulo da reta A (S_A/L_A), de produção de alimentos, classificados como intensivos em terra.²⁷ O ponto 1 mostra o encontro das retas T e A e representa, motivada pela razão entre os custos dos fatores de produção (w/r), a combinação ótima desses fatores para uma economia que produz os dois bens (tecidos e alimentos), demonstrada pela coincidência dos pontos de tangência das curvas isoquantas referentes aos respectivos bens.

O formato retangular do diagrama demonstra a existência de vantagem comparativa de uma economia na produção de bens. Por exemplo, uma economia representada por uma base muito extensa em comparação à altura evidencia uma baixa razão terra/trabalho o que favorece (traz maiores ganhos relativos) a produção de bens intensivos em trabalho. Situação inversa ocorre diante de uma alta razão terra/trabalho. Nesse sentido, Krugman e Obstfeld (2005, p. 55) assinalam que “[...] uma economia tenderá a ser relativamente eficaz na produção de bens que sejam intensivos nos fatores dos quais o país é relativamente bem dotado.” Essas diferenças naturalmente orientam para a criação do comércio, perspectiva segundo a qual os mesmos autores

²⁷ A diagonal tracejada que une o ponto de origem O_T ao ponto de origem O_A revela que no modelo há dois bens de naturezas distintas, um intensivo no uso de terra e outro intensivo em trabalho (irreversibilidade dos fatores). O fato de os dois situarem-se abaixo da linha divisória evidencia tal situação. É importante observar que é justamente essa condição que promove o encontro das retas A e T. Ademais, sem implicar uma quebra na irreversibilidade dos fatores, essas retas estão sujeitas a mudanças nos seus ângulos de inclinação (indicadas pelas setas pontilhadas transversais às retas A e T e que são motivadas por alterações nos preços relativos P_T/P_A), o que indica ajustes no uso dos fatores de acordo com alterações ocorridas na razão entre as remunerações do trabalho e da terra (w/r).

concluem que “os países tendem a exportar bens cuja produção é intensiva em fatores dos quais são dotados abundantemente”²⁸, o que qualifica o modelo como capaz de bem definir o padrão de comércio entre os países.

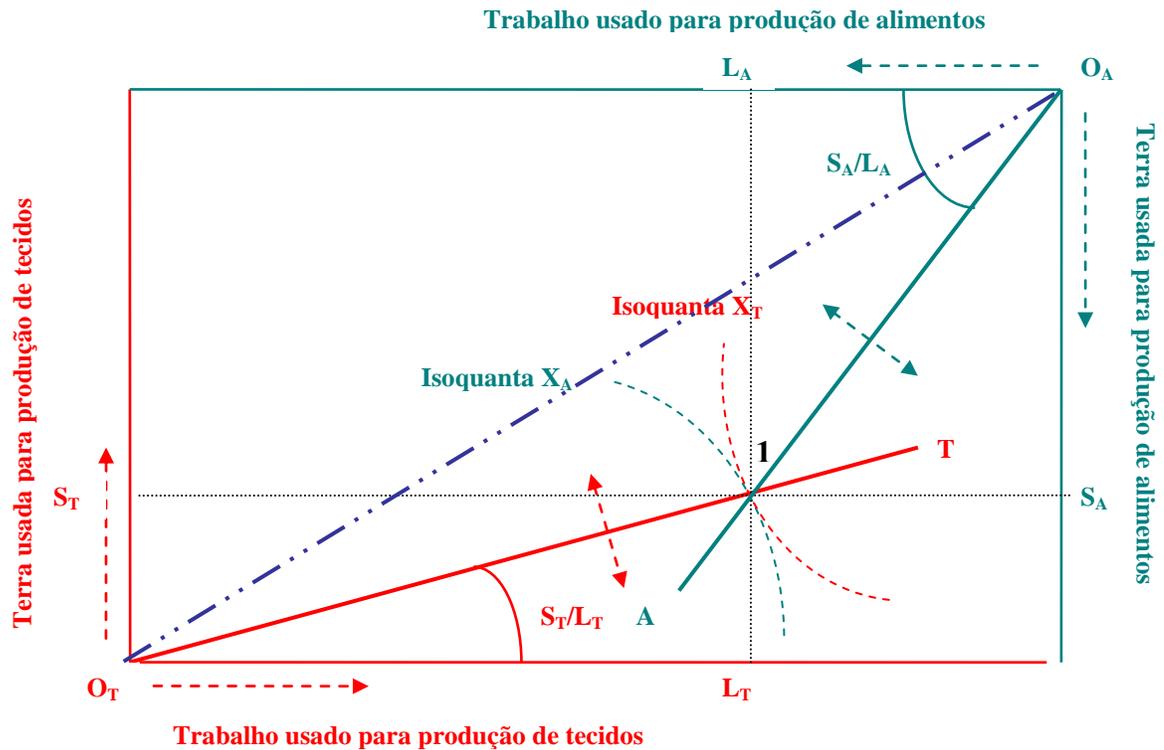


Figura 4 – Alocação de Recursos em Uma Economia com Dois Fatores
 FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 53). Com adaptações.

²⁸ (KRUGMAN e OBSTFELD, 2005, p.56)

4.2 O Etanol sob a Ótica das Teorias do Comércio Internacional

O comércio mundial do etanol compreende um fenômeno econômico recente e, como tal, está sujeito a transformações a médio e longo prazo, devendo ser esperadas recomodações importantes entre as forças de oferta e demanda dos principais agentes desse mercado.

Nesse estágio inicial do mercado de etanol, o seu funcionamento pode ser entendido à luz do modelo ricardiano. Brasil e Estados Unidos cumpriram uma etapa preliminar, atuando praticamente sob regimes de autarquia, ou seja, cada qual produzia de modo a atender seu próprio mercado local. Nessa situação, o Brasil apresenta um custo de cerca de 30% mais baixo que o dos Estados Unidos, conforme já descrito em seções anteriores. Supondo que todos os componentes do custo de produção do etanol, tanto para o Brasil como para os Estados Unidos, representem hipoteticamente um só fator de produção, atendendo ao modelo de Ricardo, fica claro que o Brasil possui vantagem comparativa em relação aos Estados Unidos. Estabelecido o intercâmbio comercial entre eles, permite-se definir o padrão de comércio, de acordo com que prevê o modelo. Assim, como o Brasil apresenta vantagem comparativa em relação aos Estados Unidos, este assume efetivamente o papel de importador de etanol e ao Brasil cabe a função de exportador mundial, garantindo o comércio entre ambos.

O modelo de fatores específicos retrata uma transição das teorias de comércio em que se buscou explicar os impactos do comércio mundial na distribuição de renda nacional, ampliando as discussões teóricas acerca dos diferentes efeitos da liberação do comércio. Prevê-se que em decorrência do comércio há setores que apresentam retornos positivos, porém, de outro lado, há os perdedores. Supõe-se que o grupo que ganha com o comércio tenderá a mobilizar-se no intuito de garantir esta vantagem. Já os perdedores atuarão no sentido de mudar esse quadro, formando

um grupo de oposição de forças. O modelo auxilia a compreender algumas das causas de medidas protecionistas adotadas por determinados países, mormente aquelas em que grupos de pressão (*lobbies*) – porta-vozes dos setores prejudicados pela abertura comercial – atuam junto à esfera de poder dessas nações, com o objetivo de conquistar para si situações artificialmente mais favoráveis.

Tendo em vista o mercado de etanol ser considerado ainda em formação, a evolução desse desenho inicial será definida justamente pelo embate entre os grupos representativos de cada setor.

Quanto ao modelo de Heckscher-Ohlin, sua contribuição para leitura do mercado de etanol abrange tanto os aspectos do padrão de comércio estabelecido entre Brasil e Estados Unidos como a questão da distribuição de renda entre os setores. O modelo supõe que há, pelo menos no curto prazo, um fator de produção móvel e outro fixo e a combinação ótima deles, de acordo com a característica do produto, propiciará obter a maior eficiência. Nesse sentido, o Brasil apresenta vantagem comparativa em relação aos Estados Unidos, conforme já apontado no modelo ricardiano. Contudo, a utilização de um modelo de maior complexidade como é o de Heckscher-Ohlin é justificada pelo fato de o modelo permitir uma visão mais ampla, de longo prazo, em que o fator fixo adquira mobilidade, alterando as relações estabelecidas no curto prazo. Entende-se que o mercado de etanol incorpore tecnologias inovadoras, traduzido em mudanças significativas do processo de produção de etanol, incluindo novas matérias-primas. O etanol celulósico é o exemplo mais evidente dentro dessa perspectiva.

4.3 Instrumentos de Política Comercial

As teorias de comércio, sob a ótica das vantagens comparativas, orientam no sentido de uma liberalização do comércio como forma de se conquistar maiores níveis de bem-estar da sociedade como um todo, traduzidos na oferta mais ampliada de bens. Contudo, a análise sobre a distribuição de renda decorrente do comércio também aponta que há perdedores e ganhadores num sistema de trocas. Aliado a isso, o relaxamento de uma importante hipótese bastante comum nos modelos teóricos, da concorrência perfeita, traz à tona um jogo de interesses entre os agentes econômicos locais que induzem governos a adotarem políticas restritivas de comércio mediante o emprego de uma série de instrumentos capazes de cumprir tais objetivos.

No elenco das principais ferramentas de política comercial estão incluídas as tarifas, os subsídios às exportações, as quotas de importação e as restrições voluntárias, as quais podem ser adotadas de forma combinada ou não. As restrições voluntárias não serão comentadas por não se constituírem instrumentos comumente aplicados no âmbito do mercado do etanol.

4.3.1 Tarifas e subsídios

As tarifas se destacam como instrumento bastante usual nas práticas comerciais tendo em vista sua simplicidade de aplicação. São classificadas em tarifas específicas ou *ad valorem*. As específicas têm como peculiaridade a fixação de um valor por unidade importada de determinado produto enquanto as *ad valorem* fazem incidir um percentual sobre o valor importado. Sob uma forma ou outra, o principal objetivo da aplicação de uma tarifa é elevar o preço do bem importado de modo a restringir as importações no intuito primordial de proteger a produção doméstica.

A figura 5 mostra de forma bastante sucinta esse mecanismo a partir dos gráficos de oferta e demanda local e da demanda derivada de importações²⁹. A um preço inicial (P_1), o país local importa M_1 unidades de determinado produto de modo a atender sua demanda doméstica não satisfeita pelos produtores locais a esse nível de preço. No entanto, por alguma razão, decide-se aplicar uma tarifa ao bem importado, fazendo com que o nível de preço se eleve para $(P_1 + T)$ e a quantidade importada se reduza para M_2 . Essa interferência no mercado traz conseqüências, gerando, naturalmente, perdas e ganhos. Vale atentar ainda para a situação em que a aplicação da tarifa atinge o preço de equilíbrio do mercado local, tornando-se uma tarifa proibitiva e inibindo, assim, qualquer importação. Indo além desse patamar, a medida protecionista seria considerada redundante.

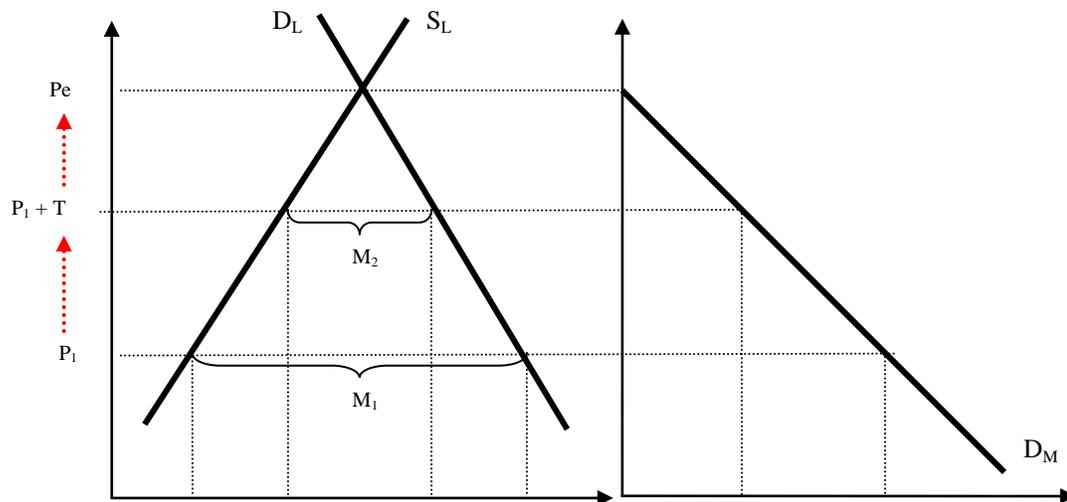


Figura 5 – Derivação da Curva de Demanda de Importações
FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 140)

Em decorrência dos objetivos ao se aplicar uma tarifa para as importações é importante identificar quem seriam os agentes ganhadores e quem seriam os perdedores dessa política

²⁹ De modo similar, porém sob a perspectiva de um país exportador, permite-se verificar a derivação da curva de oferta de exportação. Nesse caso, um subsídio à exportação poderia ser o fator causador da mudança de preços. Para detalhes, ver Krugman e Obstfeld (2005, p. 141).

protecionista. Para tanto, um dos métodos empregados diz respeito à análise sobre o nível de bem-estar dos agentes econômicos, o qual é mensurado pelos conceitos de excedente do produtor e excedente do consumidor³⁰.

A figura 6 auxilia nesse entendimento. O mercado doméstico é representado pelas curvas de oferta e demanda que estarão sob a influência de três níveis de preços: preço no mercado mundial (P_W), preço local após aplicação da tarifa (P_T) e preço no país exportador após aplicação da tarifa P_T^* . Sob a hipótese de que o país importador seja grande, ao se aplicar uma tarifa de importação o preço do mercado local subiria de P_W para P_T e o preço das mercadorias estrangeiras cairia de P_W para P_T^* . Conseqüentemente, os consumidores locais enfrentariam um nível mais alto de preços o que implicaria uma perda do excedente do consumidor correspondente às áreas (A + B + C + D). Os produtores locais, geralmente alvos da política, estariam em uma situação mais confortável na medida em que a proteção lhes proporcionaria um excedente definido pela área (A). Ao governo, sob a forma de arrecadação do imposto, caberia a fatia limitada pelas áreas (C + E). As áreas (B + D) representariam, respectivamente, as distorções na oferta e na demanda decorrentes da tarifa. Tendo em vista o impacto da redução de demanda no mercado exportador, haveria uma queda no preço da mercadoria exportada resultando em ganho nos termos de troca ao país importador, demonstrado na figura pela área (E).

³⁰ O excedente do consumidor exprime a diferença entre o valor que o consumidor estaria disposto a pagar por determinado bem e o valor que efetivamente paga. Já o excedente do produtor representa a diferença entre o preço recebido e o preço que se disporia a vender sua mercadoria.

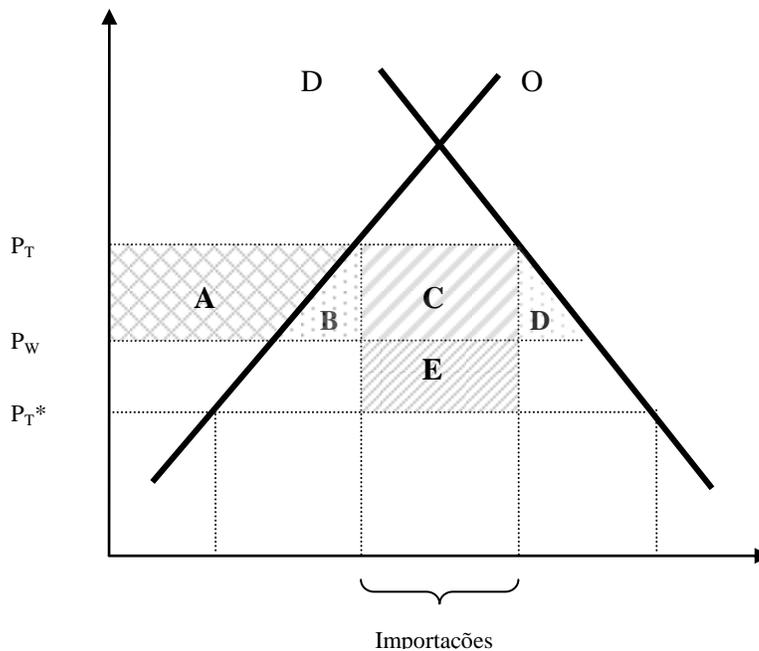


Figura 6 – Efeito no Bem-Estar do País Importador após Tarifa
FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 146)

O balanço entre ganhos e perdas ao país local, ou seja, o efeito líquido da aplicação da tarifa, pode ser conferido pela soma algébrica das áreas: do lado positivo estão o ganho do excedente do produtor (A) e a receita tributária do governo (C+E), na qual se inclui o ganho nos termos de troca (E). Do lado negativo, está a perda no excedente do consumidor (A+B+C+D), inseridas as distorções alocativas ocorridas na demanda e oferta domésticas (B+D).

Assim:

$$\text{Saldo} = (A + C + E) - (A+B+C+D)$$

Resolvendo:

$$\text{Saldo} = E - B - D$$

Logo, sob a análise do bem-estar, o país obteria ganho líquido com a aplicação da tarifa se a área (E) suplantasse a soma das áreas (B) e (D). Ou seja, somente haveria ganho líquido caso o país local fosse suficientemente grande para interferir no nível de preços do país exportador de modo que os ganhos nos seus termos de troca mais que compensassem as perdas de eficiência

alocativa geradas pela tarifa às forças de mercado locais. Trata-se, portanto, de uma situação muito particular que remete ao argumento econômico dos termos de troca reconhecido pelos teóricos como capaz de propiciar aumento do bem-estar resultante da aplicação de uma tarifa, denominada especificamente para esse caso de tarifa ótima.

O efeito da aplicação da tarifa ótima pode ser demonstrado através da curva de oferta recíproca³¹, conforme está ilustrado na figura 7. O eixo vertical indica simultaneamente as importações do país A e as exportações do resto do mundo (RoW) enquanto o horizontal representa as exportações do país A e as importações do resto do mundo. As curvas O_1 e O_2 indicam o deslocamento da curva de oferta recíproca do país A de uma situação inicial sem tarifa para uma nova situação com aplicação da tarifa. As curvas de indiferença U_1 e U_2 representam a mudança positiva nas situações de bem-estar, o qual se eleva de U_1 para U_2 . A curva RoW representa a curva de oferta recíproca do resto do mundo. As retas T_1 e T_2 indicam os termos de troca (relação de preços de exportação e importação). No caso específico, o país A é grande o suficiente de modo a interferir no preço do resto do mundo a partir da aplicação de uma tarifa de importação, o que fica demonstrado pelo fato de RoW ser uma curva (Se A fosse pequeno, a curva RoW coincidiria ou estaria muito próxima da reta T_1). A tarifa ótima corresponde àquela em que se alcança o maior nível de bem-estar, ou seja, representa a passagem de uma posição em que U_1 tangencia a reta T_1 (ponto 1) para outra em que U_2 tangencia a curva RoW, coincidindo com o encontro da curva O_2 e a reta T_2 (ponto 2).

³¹ Denominada também de curva de oferta marshalliana ou *offer curve*. (KRUGMAN e OBSTFELD, 2005, p. 87). O diagrama da figura 3 foi extraído de MARREWIJK, 2007, com algumas alterações.

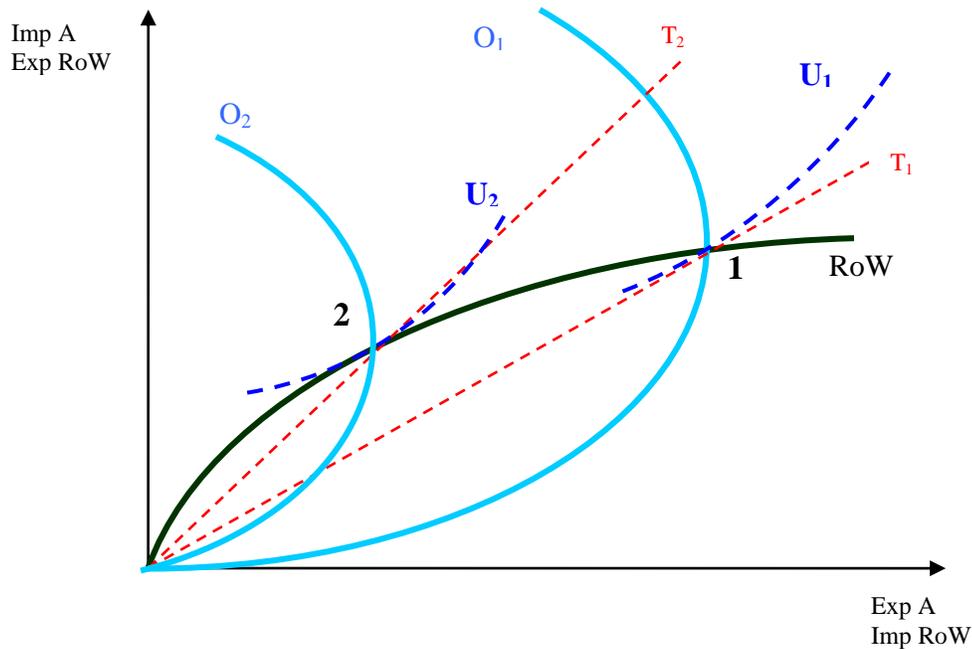


Figura 7 – Efeito da Tarifa Ótima pela Curva de Oferta Recíproca
FONTE: Marrewijk (2007)

Os subsídios à exportação configuram outro instrumento de política comercial bastante difundido entre os países. A sua dinâmica se assemelha à da tarifa, porém seus efeitos são invariavelmente negativos ao bem-estar do país que adota tal medida. A figura 8 mostra que o subsídio no país exportador eleva o preço nesse mercado de P_w para P_s . Sob a ótica do bem-estar, o subsídio provoca uma redução do excedente do consumidor correspondente às áreas (A+B) e um ganho no excedente do produtor (A+B+C), além de uma distorção alocativa no consumo e na produção (B+D). Assumindo que seja um país grande capaz de interferir no nível mundial de preços, o subsídio promove ainda a deterioração nos termos de troca, contrariamente ao que ocorre com a tarifa. O dispêndio do governo com o subsídio é representado pelas áreas (B+C+D+E+F+G). Em resumo, pela estrita perspectiva do bem-estar, a concessão de subsídios favorece tão-somente os produtores locais, trazendo prejuízos aos consumidores e ao governo.

factor use require appropriate taxes on consumption, production or factor use, and not taxes or subsidies on international trade, which discriminate between goods according to whether they are domestic or foreign origin or destination. [Sem grifo no original].

A segunda referência trata do argumento da indústria nascente para o qual se recomendam os subsídios como uma aplicação da teoria do *second best*. Ressalta-se, contudo, que o emprego desse instrumento requer a sensibilidade da autoridade competente no que concerne a identificar exatamente o setor a ser favorecido e a duração que tal medida deverá cumprir o seu propósito. Não se trata, seguramente, de uma tarefa trivial. Entende-se, dessa forma, que seja bastante provável uma imprecisão na ação tomada e, assim, a intenção de se corrigir uma distorção interna pode vir a causar outras distorções de maior grau, reduzindo o bem-estar em vez de ampliá-lo.

Dentre os argumentos denominados não-econômicos, destacam-se os de aumento da produção interna e de aumento da autossuficiência. Para o aumento da produção interna, os subsídios cumprem mais apropriadamente o objetivo se comparado às tarifas, visto que estas impõem perda do excedente do consumidor. Já para expandir a autossuficiência, as tarifas aparecem como instrumento mais adequado.

A figura 9 demonstra essas distinções no uso dos subsídios e das tarifas. As curvas SS e DD representam a oferta e a demanda doméstica. O preço de livre comércio é definido por P_L .

Em um primeiro momento, no intuito de proteger a produção interna da concorrência estrangeira e, assim, aumentá-la de Oq_1 para Oq_2 , aplicar-se-ia um subsídio equivalente à taxa t , implicando um custo correspondente à área A. Caso o instrumento utilizado para esse fim fosse a tarifa, à igual taxa t , incorrer-se-ia em um custo adicional correspondente à área B, motivada pela elevação dos preços domésticos ao nível $(1+t)*P_L$. Fica evidente, portanto, que para esse objetivo o subsídio à produção interna propicia menor custo.

De outro modo, tendo como meta a autossuficiência ou a redução da dependência das importações, as tarifas configuram-se como melhor alternativa. Observando a figura 9 e supondo agora que a estratégia visasse à redução das importações de q_1q_5 para q_2q_4 , a aplicação da tarifa à taxa t implicaria a elevação dos preços internos para $(1+t)P_L$ e a geração de custos correspondentes às áreas $A + B$. Se alternativamente fosse empregado o subsídio, seria necessário que o mesmo equivalesse à taxa s para se obter igual resultado, considerando que os intervalos q_2q_3 e q_4q_5 fossem idênticos. Dessa forma, o custo do subsídio (áreas $A+C+D$) seria necessariamente mais elevado que o da tarifa (áreas $A+B$).

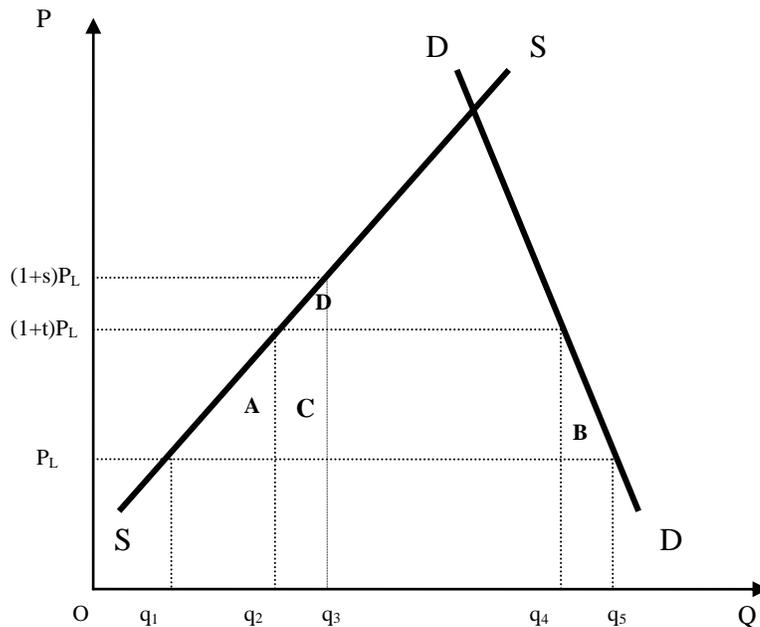


Figura 9 – Efeitos de Tarifas e Subsídios
FONTE: Johnson (1964, p. 359)

4.3.2 Quotas de importação

O estabelecimento de uma quota de importação implica uma restrição sobre a quantidade específica de determinado produto adquirido do exterior e, portanto, se reflete nos preços internos

tal qual ocorre com as tarifas. O diferencial está no fato de que as tarifas geram receitas tributárias ao governo enquanto as quotas direcionam esse ganho equivalente ao detentor da licença de importação. A esse montante é dado o título de renda da quota.

Por ocasião da Rodada Uruguai (1996-2004), em que um dos propósitos da agenda era a eliminação gradual das distorções do comércio agrícola decorrentes do uso de medidas protecionistas³³, privilegiando a substituição de barreiras não tarifárias por barreiras tarifárias, instituiu-se uma modalidade de quota de importação que combina o uso de quota e tarifa. Tal modalidade foi denominada de quotas tarifárias (TRQ - *Tariff-Rate Quota*) e, desde então, ganhou preferência nas negociações dos acordos regionais de comércio (RTAs – *Regional Trade Agreements*) na medida em que garante um acesso mínimo aos diversos mercados.

Kume et al. (2007), ao destacarem alguns impactos sobre o possível aumento de quotas tarifárias de produtos agrícolas no âmbito das negociações entre o Mercosul e a União Europeia, apontam detalhes interessantes a respeito do funcionamento das quotas tarifárias que valem ser relatados, a título de tornar mais claro o funcionamento desse mecanismo e algumas de suas peculiaridades.

De início, eles ressaltam a necessidade de se conhecer algumas terminologias, como: quota, tarifa intraquota (*in-quota tariff-rate*) e tarifa extraquota (*out-of-quota tariff-rate*). A quota refere-se à quantidade fixada para importação sob condições especiais, geralmente expressas em uma tarifa mais favorável (tarifa intraquota). Uma vez ultrapassado esse limite, as quantidades importadas excedentes ficam sujeitas a tarifas mais elevadas (tarifa extraquota).

³³ O Art. XI do GATT 1994 impede o uso de restrições quantitativas (proibições e quotas) como meio de proteção. O único meio de proteção admitido é a tarifa por ser o mais transparente. As quotas tarifárias são uma situação especial e podem ser utilizadas desde que estejam previstas nas listas de compromissos dos países. (Extraído da [homepage do MDIC](#))

As quotas tarifárias apresentam-se em duas categorias: as quotas de acesso mínimo, cujo objetivo é justamente assegurar uma parcela mínima do mercado mediante uma tarifa adequada (foi estabelecido inicialmente como parcela mínima um percentual de 3% do consumo doméstico, tendo por base o período de 1986-1988); e as quotas de acesso corrente, que visam garantir níveis históricos de acesso ao mercado com base em importações pretéritas.

Uma vez definida a quota, a concessão do direito se viabiliza por meio de licenças de importação, podendo ser distribuídas às firmas importadoras, às exportadoras ou a ambas. As formas de distribuição se efetivam segundo os métodos de tarifas aplicadas, de ordem de chegada, de licenças sob demanda, de leilão e de desempenho passado.

Sucintamente, três situações descritas pelos autores esclarecem o funcionamento básico decorrente dessa medida de proteção. Na primeira delas (figura 10-a), a quota (QT) estabelecida situa-se acima da quantidade de importações (M) do país, ou seja, supera a demanda local ao nível de preços sob livre comércio (P_L). Como consequência, a restrição às importações se dá pelo preço sujeito à tarifa intraquota (P_{TI}), a qual propicia uma receita tributária intraquota (RTI) e torna redundantes a quota (QT) e a tarifa extraquota (TE). Na segunda situação (figura 10-b), a quantidade de importações (M) coincide com a quota fixada (QT). Assim, a quota (QT) passa a restringir as importações do país aquém da sua demanda ao nível de preço doméstico (P_{Int}), situado no intervalo entre os níveis da tarifa intraquota (P_{TI}) e da tarifa extraquota (P_{TE}), propiciando simultaneamente a geração de uma receita tributária (RTI) e de uma renda da quota (RC). O terceiro caso (figura 10-c) revela uma demanda alta o suficiente de modo a permitir importações ao nível da tarifa extraquota (P_{TE}), haja vista que a quota (QT) foi fixada em uma quantidade que não satisfaz as necessidades desse mercado. Em consequência, geram-se uma receita tarifária intraquota (RTI), uma receita da quota (RC) e uma receita tarifária extraquota (RTE).

Nota-se que a demanda do país importador é uma importante variável na composição das receitas geradas pela implantação da quota tarifária. Outro aspecto que Kume et al. chamam a atenção é a respeito da definição sobre a administração da quota nos processos negociadores, haja vista que, conforme a situação, a receita da quota pode superar até mesmo as divisas adicionais a serem recebidas pelo país exportador como resultado dessas vendas. No capítulo seguinte, o estudo em referência será retomado para análise desses efeitos, tratando especificamente sobre do etanol.

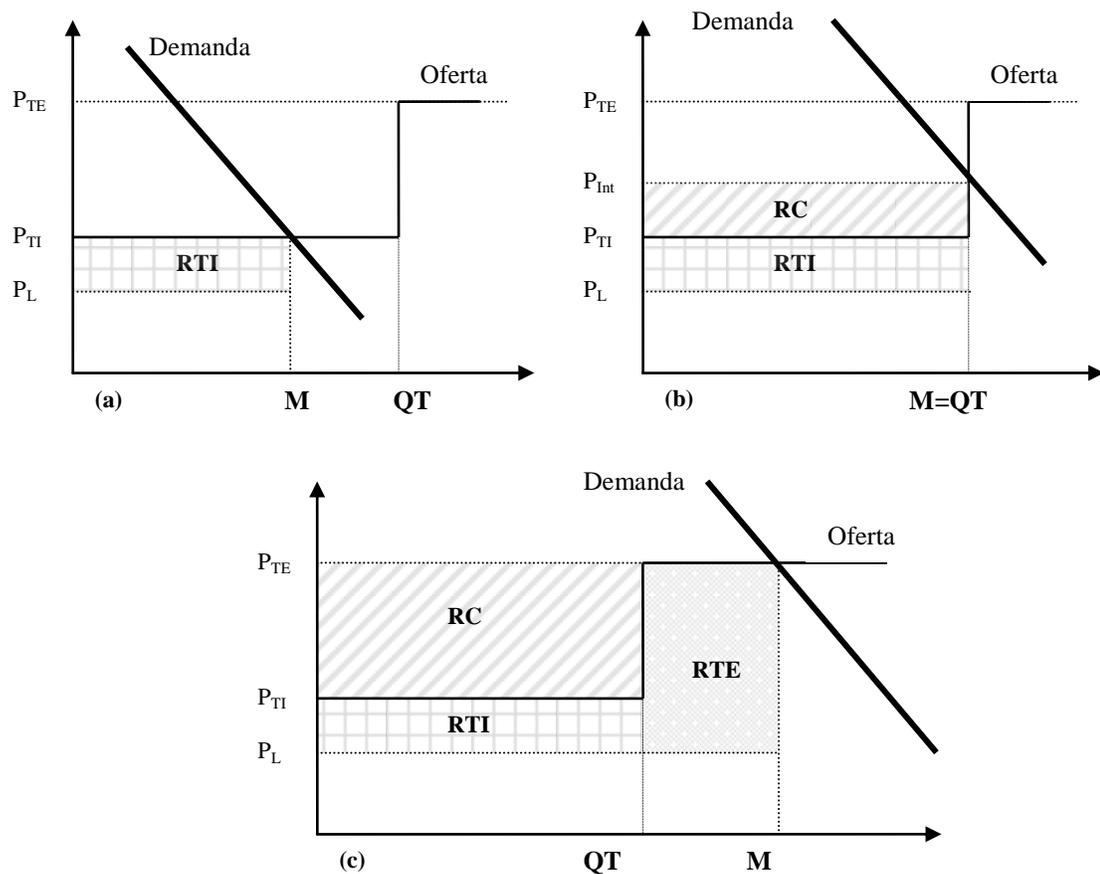


Figura 10 – Aspectos da Aplicação de uma Quota-Tarifária
FONTE: Kume et al. (2007, p. 261-262)

O quadro 2 resume, sob a ótica do bem-estar, os efeitos causados pela adoção de políticas protecionistas de comércio, segundo o instrumento utilizado.

QUADRO 2 – EFEITOS DAS PRINCIPAIS POLÍTICAS COMERCIAIS

	Tarifa	Subsídio à exportação	Quota de Importação
Excedente do Produtor	+	+	+
Excedente do Consumidor	-	-	-
Receita do Governo	+	-	Indiferente
Bem-Estar Nacional	- (*)	- (*)	-

FONTE: Krugman & Obstfeld (2005, p. 154).

(*) Ambíguo (diminui para país pequeno).

5 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE MEDIDAS PROTECIONISTAS NO MERCADO MUNDIAL DE ETANOL COM IMPACTO NO BRASIL

O forte símbolo estratégico representado pelo etanol nos diversos mercados nacionais e ao longo de toda sua cadeia de produção, envolto em interesses econômicos, energéticos e ambientais, pressupõe a existência quase inequívoca de iniciativas protecionistas, sejam elas procedentes de grandes mercados ofertantes, sejam oriundas de países demandantes do produto. Aliado a isso e na medida em que a cadência dos investimentos no setor e o comprometimento de autoridades governamentais se intensificam na direção de fortalecer a presença do etanol na matriz energética, amplia o número de estudos voltados a avaliar a carga protecionista e seus desdobramentos nos diversos mercados, incrementando o arcabouço literário sobre o tema. Logo mais adiante, alguns deles serão referenciados como base de análise desta seção.

Ilustrativamente, observa-se que alguns dos principais países inseridos no comércio mundial de etanol aplicam tarifas de importação substanciais (tabela 2). Vale notar que o maior importador mundial, os Estados Unidos, embora apresente a menor tarifa *ad valorem* sobre suas aquisições de etanol provenientes do exterior, aplica adicionalmente uma tarifa específica correspondente a €14,27 por litro importado do produto. Considerando suas importações anuais do Brasil no ano de 2008, que chegaram a 1,53 bilhão de litros, somente a tarifa específica propiciou um montante próximo a US\$ 220,0 milhões/ano em receita tributária. Se comparado ao total dessas importações, de quase US\$ 760 milhões, o peso relativo representado pelas tarifas, específica e *ad valorem*, ultrapassa 30%.

TABELA 2 - TARIFAS DE IMPORTAÇÃO APLICADAS AO ETANOL, SEGUNDO PAÍSES SELECIONADOS (*)

PAÍSES	PRODUTO (SH)	TARIFAS	
		Ad Valorem (%)	Específica
Brasil	2207.10/20	20,0	-
Estados Unidos	2207.10/20	2,5	¢14,27/l
Canadá	2207.10	-	¢4,92/l
	2207.20	6,5	¢12,28/l
México	2207.10/20	-	-
União Européia	2207.10	-	€ 0,192/l
	2207.20	-	€ 0,102/l
Costa Rica	2207.10	9,0 - 14,0 (média 12,3)	-
	2207.20	14,0	-
Jamaica	2207.10/20	30,0	-
El Salvador	2207.10/20	40,0	-
Japão	2207.10	4,2	¥38,1/l
	2207.20	27,2	
China	2207.10	40,0	-
	2207.20	30,0	-
Índia	2207.10	150,0	-
	2207.20	7,5	-
Coréia do Sul	2207.10	30,0 - 270,0 (média 103,3)	-
	2207.20	8,0	-
Nigéria	2207.10	5,0	-
	2207.20	30,0	-

FONTE: OMC/Integrated Database (IDB). Disponível em <<http://tariffdata.wto.org/default.aspx>>

NOTA: SH-2207.10 e SH-2207.20 correspondem às duas subposições do Sistema Harmonizado (SH) em que o etanol está classificado.

(*) Inclui principais produtores e importadores mundiais.

O empenho dos Estados Unidos em estimular a produção e o consumo do etanol dentro de suas fronteiras pode ser aferido pelos instrumentos de incentivo e de proteção que o país lança mão, como é o caso, por exemplo, das tarifas, dos créditos fiscais e da fixação de uma taxa compulsória de mistura do etanol à gasolina (*mandate*). Entretanto, o uso combinado dessas medidas nem sempre conduz a resultados convergentes, ou seja, em algumas situações ocorre a sobreposição dos instrumentos, os quais são aplicados de forma quase simultânea no intuito de um corrigir ou atenuar vieses causados pelo(s) outro(s). Em face da relevância do mercado norte-americano de etanol, o agravante dessas medidas reside no fato de distorcerem não só o mercado interno, mas, também, causarem perturbações importantes no mercado mundial.

Nesse sentido, optou-se por comentar três estudos que avaliam os reflexos sobre a adoção de tais medidas tomadas pelo governo dos Estados Unidos no mercado local e mundial, sobretudo no mercado brasileiro, que detém a posição de segundo maior produtor e principal exportador mundial. O propósito é apresentar uma noção mais real sobre a dimensão dos impactos decorrentes da imposição de barreiras nesse mercado.

O primeiro deles, de Elobeid e Tokgoz (2008), busca mostrar mais nitidamente o impacto das medidas protecionistas, sobretudo nas exportações brasileiras, a partir da simulação de dois cenários: o primeiro supõe a plena retirada de tarifas e o segundo sugere, além da exclusão da tarifa de importação, a extinção dos créditos fiscais concedidos às refinarias (que efetuam a mistura etanol-gasolina) com o objetivo de ampliar o consumo do etanol. Anote-se que o estudo considera como período base para a retirada das barreiras tarifárias o ano de 2006 e o decênio 2006-2015 como período de análise dos impactos.

A elaboração do modelo levou em conta a produção, o uso e o comércio de etanol entre os países, incluindo os Estados Unidos, o Brasil, a União Europeia (quinze países), a China, o Japão e o Resto do Mundo. Outro aspecto ressaltado no trabalho referiu-se à estrutura de barreiras impostas pelos Estados Unidos às importações. Vale destacar, nesse sentido, a existência de duas vias de entrada do etanol importado em território americano³⁴. A de caráter mais geral inclui a tarifa apresentada na tabela 2 (2,5% + ¢ 14,27 /l ou ¢ 54,02/galão³⁵). A segunda trata dos países do *Caribbean Basin Initiative* (CBI), que recebem tratamento diferenciado nas vendas de etanol aos Estados Unidos, mediante a aplicação de uma quota tarifária (TRQ). As regras dessa TRQ incluem uma tarifa intraquota igual a zero e uma quota de 60 milhões de galões (227 milhões de

³⁴ Os Estados Unidos também oferecem tratamento diferenciado, livre de tarifas, aos dezessete países que compõem o *Caribbean Basin Economic Recovery Act* (CBERA), sob a condição de o etanol produzido nessa região utilizar pelo menos 50% de matéria-prima agrícola cultivada localmente.

³⁵ A conversão de galões para litros se dá na seguinte proporção: 1 Galão (EUA) = 3,7854 litros.

litros) ou o volume correspondente a 7% do consumo doméstico dos Estados Unidos³⁶, valendo o que for maior.

A síntese dos resultados obtidos pelo estudo está apresentada na tabela 3, lembrando que essas projeções têm por base a média do período 2006-2015. A remoção total da tarifa de importação³⁷ (cenário um) implica a redução do preço do etanol nos Estados Unidos em 13,6%, que por sua vez incrementa o consumo norte-americano em 3,8%, ao mesmo tempo em que faz cair a produção interna em 7,2%. Como consequência, as importações do país registram acréscimo de 199,0%, forçando a elevação dos preços mundiais em 23,9%. No Brasil, cujo mercado é regulado pelos preços internacionais, essa medida e seus desdobramentos estimulam o aumento da produção em 9,1% e reduzem o consumo interno em 3,3%, expandindo o excedente exportável em 64,0%. Como se percebe, os maiores reflexos ocorrem na expansão do fluxo de comércio mundial. Também é assinalado um desvio de comércio, tendo em vista que a triangulação Brasil – CBI – EUA perde a razão de sua continuidade, implicando a extinção dos custos adicionais de transporte e de transformação (desidratação do etanol) envolvidos nessa operação.

O cenário dois revela que o consumo do etanol nos Estados Unidos cai em 2,1% por conta da remoção do crédito fiscal às refinarias (desloca a demanda de etanol para baixo), o que se reflete num decréscimo de 18,4% nos preços domésticos e, por conseguinte, numa queda de 9,9% na produção. Ambas as quedas, no preço e na produção, são mais acentuadas se comparado ao cenário um, sugerindo que as intervenções no mercado causam distorções cumulativas. Esses desencadeamentos decorrentes da eliminação dos fatores de distorção resultam no aumento de 16,5% no preço mundial e, para o Brasil, na expansão de 6,3% na produção e na queda de 2,3%

³⁶ O Brasil se utiliza dessa via, mediante uma operação de triangulação, exportando etanol hidratado aos países do CBI. Nesses países, procede-se a desidratação do produto e, em seguida, a exportação aos Estados Unidos.

³⁷ Inclusive a retirada da TRQ para os países do CBI.

no consumo. O reflexo no comércio se mantém como o mais substancial, com acréscimo de 137,0% nas importações dos Estados Unidos e de 44,0% nas exportações brasileiras.

TABELA 3 - IMPACTOS DA RETIRADA DE MEDIDAS PROTECIONISTAS APLICADAS PELOS EUA AO ETANOL

	CENÁRIOS	VARIÇÃO %				
		Preço	Produção	Consumo	Importação	Exportação
Mundo	Cenário 1	23,9				
	Cenário 2	16,5				
EUA	Cenário 1	-13,6	-7,2	3,8	199,0	
	Cenário 2	-18,4	-9,9	-2,1	137,0	
Brasil	Cenário 1		9,1	-3,3		64,0
	Cenário 2		6,3	-2,3		44,0

FONTE: Eloheid e Tokgoz (2008)

NOTA: Cenário 1 - retirada de tarifas de importação; Cenário 2 - retirada de tarifas de importação e créditos fiscais.

As autoras analisam ainda essas conseqüências sob a ótica do bem-estar, resumidas na tabela 4. Considerando o primeiro cenário, no mercado americano, há uma perda no excedente dos produtores na ordem de US\$ 1,19 bilhão, um ganho no excedente do consumidor de US\$ 1,43 bilhão e uma redução na receita do governo de US\$ 74,6 milhões. O ganho líquido alcança US\$ 166,7 milhões. No Brasil, registra-se um ganho no excedente do produtor correspondente a US\$ 567,9 milhões e uma perda no excedente do consumidor de US\$ 386,5 milhões. O ganho líquido chega a US\$ 181,4 milhões. Com base no cenário dois, observa-se uma perda ainda maior do excedente do produtor norte-americano, de US\$ 1,54 bilhão, uma perda no excedente do consumidor de US\$ 750,0 milhões e uma redução de US\$ 101,0 milhões na receita do governo. Desse modo, há uma perda líquida no bem-estar dos Estados Unidos em US\$ 2,39 bilhões. Os efeitos no Brasil incluem um ganho no excedente do produtor de US\$ 377,7 milhões e uma perda no excedente do produtor de US\$ 271,4 milhões, implicando ganho líquido US\$ 106,4 milhões.

TABELA 4 - IMPACTOS DA RETIRADA DE MEDIDAS PROTECIONISTAS APLICADAS PELOS EUA AO ETANOL SOB O PONTO DE VISTA DO BEM ESTAR ECONÔMICO

	CENÁRIOS	US\$ MILHÕES			
		Excedente do Produtor	Excedente do Consumidor	Receita do Governo	Ganho Líquido
EUA	Cenário 1	-1.188,9	1.430,2	-74,6	166,7
	Cenário 2	-1.541,6	-750,0	-101,0	-2.392,7
Brasil	Cenário 1	567,9	-386,5		181,4
	Cenário 2	377,7	-271,4		106,4

FONTE: Elobeid e Tokgoz (2008)

NOTA: Cenário 1 - retirada de tarifas de importação; Cenário 2 - retirada de tarifas de importação e créditos fiscais.

Nota-se que as cifras são significativas, sobretudo em relação aos Estados Unidos, o que sugere enormes dificuldades políticas ao governo norte-americano qualquer tomada de decisão que vislumbre a retirada plena ou parcial desses instrumentos de proteção, tendo em vista os prejuízos causados a importantes grupos de interesse. De qualquer forma, tem-se um parâmetro dos efeitos causados por tais medidas no âmbito do comércio mundial.

Alinhado à proposta de Elobeid e Tokgoz (2008), Martinez-Gonzalez et al. (2007) também calcularam os impactos das distorções nas importações norte-americanas de etanol do Brasil, porém sob uma perspectiva distinta.³⁸ Os resultados obtidos sustentaram a hipótese de que Estados Unidos e Brasil obteriam ganhos do comércio se as distorções do mercado norte-americano de etanol fossem eliminadas ou, pelo menos, reduzidas. Na presença dos fatores de distorção, haveria perdas denominadas estáticas e cumulativas. As perdas estáticas estariam vinculadas à política de crédito fiscal direcionadas ao favorecimento dos produtores norte-americanos. As cumulativas seriam decorrentes do programa “*Twenty in Ten*” de iniciativa do

³⁸ Para o estudo, os autores aplicaram o método dos mínimos quadrados de dois estágios para estimar um modelo de equilíbrio parcial do comércio e tomaram por base dados do período compreendido de 1975 a 2006. A partir daí, as elasticidades de oferta de exportação e demanda de importação foram usadas para deduzir as medidas “*back-of-the-envelope*” das perdas estáticas e cumulativas do “peso morto”, assumindo que as distorções não seriam eliminadas.

Presidente Bush e do projeto de lei de energia proposto pelo Senado dos Estados Unidos, os quais visam acelerar a produção de etanol ao longo de dez anos, via medidas compulsórias de fixação de taxas de mistura de combustíveis renováveis à gasolina³⁹, como por exemplo, o E-85⁴⁰.

No trabalho, comentários preliminares assinalaram diferenças entre a produção de etanol originada do milho (EUA) e a da cana-de-açúcar (Brasil), demonstrando franco favorecimento da produção brasileira.

O primeiro destaque é a vantagem comparativa do Brasil na produção de etanol. O custo da produção de etanol no Brasil, a partir da cana-de-açúcar, é aproximadamente 30% mais baixo que os custos norte-americanos de seu etanol que utiliza o milho como matéria-prima. Atente-se, no entanto, conforme apontado no início deste capítulo, que o nível de proteção estabelecido pelos Estados Unidos atinge idêntico patamar (30%), implicando que o fator custo não configura, necessariamente, uma condição de grande conforto ao Brasil.

Em seguida, foi ressaltado o fato de que a produção de etanol a base de cana, se comparada ao milho, possui maior capacidade de reduzir a emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa em virtude de um balanço energético mais favorável. Relata-se que a produção de etanol a partir do milho queima sete vezes mais combustível fóssil por unidade produzida que a baseada na cana.

A interpretação dos resultados do trabalho fica mais evidente ao se observar a figura 11 que ilustra a dinâmica da base teórica utilizada. Entenda-se, inicialmente, que o mercado de etanol dos Estados Unidos atua em regime de autarquia e, ao nível de preços P^a , está em equilíbrio

³⁹ Criado em janeiro de 2007, o *Twenty in Ten* exige o uso de 35 bilhões de galões (aproximadamente 132 bilhões de litros) de combustíveis renováveis em 2017. Já o **projeto de lei do Senado**, aprovado em junho de 2007, estipula de forma mais específica o uso de 36 bilhões de galões (136 bilhões de litros) de etanol em 2022. A base teórica para a elaboração do estudo foi a teoria do padrão de comércio a partir da qual se permite observar os efeitos das modalidades tarifárias aplicadas ao comércio bilateral de etanol entre e Estados Unidos e Brasil, o primeiro como país importador e o segundo como fornecedor, no nível de bem-estar de ambas as sociedades.

⁴⁰ A denominação E-85 faz referência ao percentual de etanol presente na gasolina, no caso 85%.

(cruzamento das curvas D e S). O mercado mundial está em equilíbrio ao preço ($P' - t$). Contudo, cumprindo metas do programa de estímulo ao uso do etanol, o governo americano oferece às refinarias um crédito fiscal (tc) para incrementar a taxa de mistura do etanol na gasolina (uma taxa compulsória de mistura também cumpriria o objetivo). Esse estímulo desloca as curvas de demanda doméstica ($D \rightarrow D^*$) e mundial ($ED \rightarrow ED^*$), elevando o preço mundial para P^* e implicando importações de $(Q^* - Q^d)$. Tal política beneficiaria o Brasil, na qualidade de maior exportador mundial de etanol, configurando uma transferência de renda do contribuinte americano para os produtores brasileiros. De modo a compensar os efeitos viesados do crédito fiscal e reduzir o nível de importações, os Estados Unidos impõem uma tarifa de importação (t), fazendo o preço interno se elevar ($P^* \rightarrow P'$) e o preço internacional recuar ($P^* \rightarrow P' - t$). Assim, essa distorção nos preços gera uma cunha fiscal no mercado internacional (perda de peso-morto - *deadweight loss*) correspondente à área bcd (*deadweight loss* para os EUA – área bce ; e *deadweight loss* para o Brasil – área dce).

A etapa conclusiva do trabalho revelou que sob o atual grau de distorções do comércio⁴¹ resultante da política tarifária, o valor real correspondente à perda do peso morto (*deadweight loss*) é de US\$ 42,7 milhões para a sociedade brasileira e de US\$ 37,9 milhões para os norte-americanos, o que totaliza US\$ 80,6 milhões como perdas globais.

Considerando as taxas compulsórias de mistura previstas nos programas “*Twenty in Ten*” *Police Initiative - 2017* e *U.S. Senate’s Energy Bill – 2022*, estimam-se perdas acumuladas do peso morto de US\$ 1,266 bilhão (US\$ 1,299 bilhão) em 2017 (2022) para o Brasil e de US\$

⁴¹ Ao etanol brasileiro exportado diretamente ao mercado norte-americano é aplicada uma tarifa *ad valorem* de 2,5% acrescido de uma tarifa específica de US\$ 0,54/galão (3,8 litros), imposta para compensar os US\$ 0,51/galão destinados às refinarias americanas, a título de crédito tarifário (*tax credit*), responsáveis por efetuar a mistura de etanol à gasolina.

1,127 bilhão (US\$ 1,156 bilhão) para os Estados Unidos, totalizando US\$ 2,393 bilhões (US\$ 2,455 bilhões).

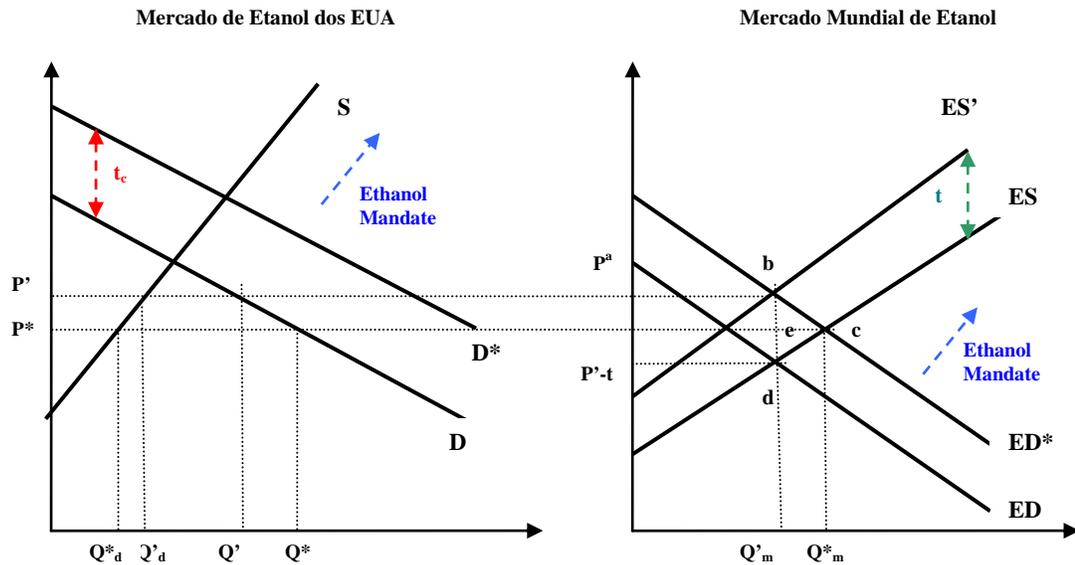


Figura 12 – Mercados dos EUA e Mundial de Etanol com Crédito Fiscal e Tarifa de Importação
Fonte: Martinez-Gonzalez et al. (2007, p. 6)

A contribuição do terceiro estudo, de Gorter e Just (2007), consiste em aperfeiçoar as análises sobre os impactos advindos de políticas protecionistas. Os autores sustentam que as formas de proteção e de incentivo à produção local devem ser analisadas de maneira combinada entre elas, por exemplo: atrelando os créditos fiscais de incentivo ao consumo à aplicação de um imposto de importação; a fixação de uma taxa compulsória de mistura do etanol a um imposto de importação; e os créditos tarifários à taxa compulsória de mistura. Entendem que a análise isolada de cada instrumento fiscal não é suficientemente satisfatória para se compreender o impacto geral das medidas.

Relativamente à tributação imposta pelos EUA, consta no estudo que a alíquota de 2,5% para o imposto de importação de etanol tem longa tradição. Contudo, a tarifa específica, inicialmente de US\$ 0,40/galão, foi implementada pelo Congresso Americano em 1980 com o fito de

compensar a isenção tarifária equivalente ao mesmo valor e que vigorava desde 1978. Desde então, a tarifa específica foi elevada para US\$ 0,54/galão, agora acima dos US\$ 0,51/galão concedidos a título de crédito fiscal às refinarias a partir de 2005.

As principais conclusões de Gorter e Just (2007) estão resumidas nas tabelas 5 e 6. Considerando o ano de 2006 e sem a fixação da taxa compulsória de mistura (tabela 5), a remoção somente da tarifa praticamente não altera o preço interno do etanol, porém, eleva em 28,0% o preço internacional (Brasil). Já a demanda total apresenta um incremento de 8,0% e as importações ampliam-se 94,1%. Com isso, a participação das importações na demanda total dos Estados Unidos sobe de 9,8% para 17,6%. Excluindo-se o crédito fiscal e a tarifa, observa-se um declínio de 11,3% no preço interno e um acréscimo de 13,6% no preço internacional. A demanda total recua 86% as importações crescem 41%, abastecendo integralmente o consumo interno.

TABELA 5 - IMPACTOS DA RETIRADA DO CRÉDITO FISCAL E TARIFAS DE IMPORTAÇÃO APLICADAS PELOS EUA AO ETANOL SEM A FIXAÇÃO DE UMA TAXA DE MISTURA COMPULSÓRIA À GASOLINA (MANDATE) - 2006/2015

VARIÁVEIS	FOCO DOS IMPACTOS	VARIÇÃO PERCENTUAL			
		2006		2015	
		Remoção da Tarifa	Remoção da Tarifa e do Crédito Fiscal	Remoção da Tarifa	Remoção da Tarifa e do Crédito Fiscal
Preço	EUA	-0,2	-11,3	-0,3	-17,6
	Brasil	28,0	13,6	26,1	4,2
Demanda	Total	8,0	-86,0	7,3	-79,0
	Importação	94,1	41,0	87,0	12,0

FONTE: Gorter e Just (2007)

A tabela 6 traz uma pequena alteração na apresentação dos dados constantes da coluna referente à remoção da tarifa e do crédito fiscal. Diferentemente da tabela 5, os valores representam o efeito adicional causado pela retirada do crédito fiscal após a exclusão da tarifa. O objetivo é demonstrar que a taxa compulsória de mistura cumpre semelhante papel ao do crédito fiscal no que tange a impulsionar o consumo de etanol no país. Observa-se, realmente, que as

variações registradas nessa coluna são praticamente nulas: os preços do etanol nos EUA e mundial (Brasil) assinalam queda de 0,06% enquanto para a demanda total e importações anotam-se variações de -0,28% e -0,16%, respectivamente. A partir disso, pode-se depreender que à medida que ocorresse o incremento da taxa compulsória de mistura, conforme prevê o programa de biocombustíveis norte-americano, a tarifa específica de US\$ 0,54/galão tenderia a cair, uma vez que a justificativa de sua aplicação é de compensar o crédito fiscal concedido às refinarias. Resta saber se essa coerência tributária será seguida.

TABELA 6 - IMPACTOS DA RETIRADA DO CRÉDITO FISCAL E TARIFAS DE IMPORTAÇÃO APLICADAS PELOS EUA AO ETANOL COM A FIXAÇÃO DE UMA TAXA DE MISTURA COMPULSÓRIA À GASOLINA (MANDATE) - 2006/2015

VARIÁVEIS	FOCO DOS IMPACTOS	VARIÇÃO PERCENTUAL					
		2006			2015		
		Aumento da Taxa de Mistura (*)	Remoção da Tarifa	Remoção da Tarifa e do Crédito Fiscal (**)	Aumento da Taxa de Mistura (*)	Remoção da Tarifa	Remoção da Tarifa e do Crédito Fiscal (**)
Preço	EUA	8,00	-1,50	-0,06	-0,14	-2,10	-0,08
	Brasil	10,00	23,80	-0,06	-0,17	23,90	-0,08
Demanda	Total	50,00	0,00	-0,28	-0,53	0,03	-0,32
	Importação	28,00	78,00	-0,16	-0,46	78,10	-0,21

FONTES: Gorter e Just (2007)

(*) Aumento de 50% em 2006 e de 25% em 2015. Em termos absolutos, acréscimos de 3 bilhões de galões em cada um dos períodos.

(**) Mede o efeito adicional da retirada do crédito fiscal após a remoção da tarifa.

A entrada mais incisiva do Brasil no comércio mundial do etanol requer, além do enfrentamento de elevadas barreiras, atenção nas negociações de eventuais acordos comerciais. Nesse sentido, Kume et al. (2007) apontam algumas peculiaridades sobre a definição das quotas tarifárias no âmbito dos compromissos a serem firmados durante os processos negociadores. O artigo trata especificamente sobre os efeitos de quotas tarifárias adicionais para a exportação de produtos agrícolas negociadas no acordo de livre comércio MERCOSUL – União Europeia.

Dentre os 249 produtos constantes da oferta europeia para expansão de quotas, o etanol está contemplado, inclusive com a maior oferta, de 686,3% sobre as importações de 2002 da União Europeia (500 mil toneladas em duas etapas). A expectativa de forte incremento da demanda por

conta da política de controle dos gases de efeito estufa na região justifica o elevado percentual. Foram fixadas uma tarifa intraquota de 20,7% e uma tarifa extraquota de 39,1%. As quotas vigeriam segundo um cronograma de duas etapas: a primeira, imediatamente depois de firmado o acordo; e a segunda, após a conclusão da Rodada Doha.

Os resultados conclusivos do trabalho estão resumidos na tabela 7. Diante da expectativa de uma forte demanda de etanol por parte da União Europeia, essas importações não implicariam mudanças significativas nos preços. Assim o ganho total de US\$ 464,0 milhões seria composto majoritariamente pelos ganhos de exportação, de US\$ 426,4 milhões. A renda da cota estaria estimada em US\$ 38,0 milhões. É interessante lembrar que a distribuição da renda está vinculada ao comportamento da demanda, conforme ilustrado na figura 12, na seção em que se comentou sobre os instrumentos de política comercial. Em relação aos demais produtos, observa-se, por exemplo, que a renda da quota superou os ganhos de exportação. Particularmente nessas situações, a definição de quem administrará as quotas assume caráter fundamental.

TABELA 7 - ESTIMATIVAS DE GANHOS PARA O BRASIL EM FACE DA PROPOSTA DA UNIÃO EUROPEIA DE CONCEDER COTAS ADICIONAIS DE IMPORTAÇÃO - (Em US\$ milhões)

PRODUTO	VALOR DA COTA	RENDA DA COTA (*)	GANHO DE EXPORTAÇÃO	TOTAL
Carne de aves	116,9	59,0	0,0	59,0
Banana	13,4	19,5	0,0	19,5
Milho	17,2	11,0	0,0	11,0
Carne bovina	175,5	125,9	50,0	175,9
ETANOL	426,4	38,0	426,4	464,4
TOTAL	749,4	253,4	476,4	729,8

FONTE: Kume et al. (2007, p. 270)

(*) Considerando a administração da cota pelo Mercosul.

Diante do exposto nesta seção, permite-se intuir que a carga protecionista ao etanol envolva cifras significativas, compreendendo instrumentos variados e transferências importantes de recursos públicos ao segmento em tela.

Nesse sentido, uma contribuição interessante e que merece ser citada trata da série de estudos elaborados pela *Global Subsidies Initiatives* (GSI), que avalia os custos dos incentivos concedidos ao setor de biocombustíveis em um conjunto de países⁴². Tendo em vista a relevância dos Estados Unidos no mercado do etanol e o escopo do presente trabalho, os comentários acerca dos resultados do estudo abrangem especificamente esse país (KOPLOW, 2007).

A estrutura do estudo é comum para todos os países analisados e busca mensurar os incentivos ao longo da cadeia produtiva dos biocombustíveis⁴³, cobrindo as etapas da produção, da utilização de insumos e matérias-primas até a distribuição do produto ao consumidor final.

De acordo com estimativa de Koplow (2007), os incentivos do governo americano à expansão do etanol situaram-se entre US\$ 5,8 bilhões e US\$ 7,0 bilhões em 2006. Desse montante, a parcela mais representativa foi direcionada à etapa de produção (de US\$ 3,5 a US\$ 4,7 bilhões), notadamente na forma de créditos fiscais, seguido pelos recursos destinados a estabelecer uma política de preços favorável ao produtor local de etanol (US\$ 1,4 bilhão). Tomando como referência as diretrizes de médio prazo com vista ao desenvolvimento do etanol no país, o estudo prevê que ao longo do período 2006-2016 o conjunto de incentivos represente gastos entre US\$ 113,6 e US\$ 138,7 bilhões, seja na forma de injeção direta de recursos ou na renúncia de receita fiscal do governo. Os montantes representam em média de 52% a 63% do preço do etanol.

Esses números evidenciam a capacidade e o arrojo do governo americano em incrementar a produção de etanol do país e o efeito dessas ações como elemento causador de severas distorções no mercado mundial. A título de comparação, saiba-se que somente os recursos destinados à

⁴² Até o momento, a GSI, através da série *Biofuels – At What Cost?*, elaborou estudos sobre Estados Unidos, China, União Européia, Austrália, Canadá, Indonésia, Malásia, Suíça, Indonésia e países selecionados da OCDE. Esses documentos podem ser consultados em: <<http://www.globalsubsidies.org/en/research/biofuel-subsidies>>.

⁴³ Inclui biodiesel e etanol, porém os resultados são apresentados individualmente por produto.

política de preços entre 2006-2016 praticamente cobrem o total de novos investimentos previstos para o setor sucroenergético brasileiro entre 2008 e 2012, de US\$ 33 bilhões⁴⁴.

TABELA 8 - INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS AO ETANOL - 2006-2008 E 2006-2016 (ESTIMATIVA)

	2006	2007	2008	2006-2016
TOTAL (US\$ bilhões)	5,8 - 7,0	6,9 - 8,4	9,2 - 11,1	113,6 - 138,7
Política de preço	1,4	1,7	2,3	30,4
Produção	3,5 - 4,7	4,0 - 5,4	5,0 - 6,9	66,2 - 91,3
<i>Estímulo ao consumo (crédito fiscal)</i>	<i>2,8 - 4,0</i>	<i>3,4 - 4,8</i>	<i>4,4 - 6,3</i>	<i>58,6 - 83,7</i>
<i>Outros</i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>	<i>0,6</i>	<i>7,6</i>
Fatores de Produção (capital)	0,4	0,6	1,2	8,7
Produção de Matéria-prima	0,5	0,6	0,7	8,3
Incentivo / galão				
US\$	1,05 - 1,25	1,05 - 1,25	1,05 - 1,30	1,00 - 1,20
Part. %	39 - 47	46 - 56	55 - 66	52 - 63

FONTE: *The Global Subsidies Initiative (GSI)/ Koplw (2007)*

⁴⁴ Previsão da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção brasileira de etanol experimentou momentos de grandes oscilações durante sua trajetória de consolidação no território nacional. As iniciativas pioneiras remontam às primeiras décadas do século passado e podem ser consideradas, embora dignas de nota, como experiências tímidas para aproveitar o potencial da cana-de-açúcar.

Os objetivos visavam, sobretudo, dar uma sustentação aos preços do açúcar ou buscar alternativas durante períodos de dificuldades no abastecimento de petróleo. Aliás, foram os grandes choques de oferta do produto na década de 70 e o perturbador desequilíbrio no balanço de pagamentos do País que desencadearam o programa de maior êxito na produção de etanol, o Proálcool. Não obstante o sucesso alcançado, a produção brasileira de etanol quase sucumbiu diante da drástica redução de incentivos governamentais e de uma conjuntura mais favorável do preço do petróleo. O momento mais recente mostra uma nova retomada da produção nacional de etanol agora, ancorada em uma tecnologia de desenvolvimento de veículos *flex-fuel*, o que garantiu o fortalecimento e estabilidade ao seu mercado interno, atraindo projetos de investimento para o setor.

Da trajetória brasileira na produção do etanol, depreende-se que a atividade esteve quase que invariavelmente amparada sobre a tutela governamental. Entretanto, há a nítida impressão de que ela não foi devidamente reconhecida pelo segmento empresarial como prioritária, atuando num plano secundário, cuja função era servir de elemento regulador de preço do produto principal da cadeia produtiva, o açúcar. Isso fica evidenciado pelos ciclos alternados de sucesso e fracasso que marcaram o seu desenvolvimento. Entende-se com isso que a anunciada vantagem comparativa brasileira na produção do etanol poderia ser ainda mais ampla, tornando o desafio de lançar-se ao mercado mundial menos impactante.

Já o cenário mundial recente é marcado por questionamentos sobre a adoção de políticas ambientais mais responsáveis e por sérios conflitos nas regiões produtoras de petróleo, revelando um horizonte de perigosa vulnerabilidade energética às grandes potências mundiais. Isso tem despertado um maior interesse em se buscar alternativas viáveis de uma recomposição mais equilibrada da matriz energética. Dentre as propostas que passaram a chamar mais atenção das principais nações do mundo, a de maior destaque pode ser conferida à dos biocombustíveis.

Assim, o pano de fundo para o impulso da produção mundial de etanol foi instalado. Brasil e Estados Unidos reúnem os principais requisitos para ocupar esse enorme mercado. Do lado brasileiro, conta-se com um estoque de conhecimento adquirido ao longo dos anos, uma estrutura de custos menos onerosa e um balanço energético amplamente positivo. Por parte dos Estados Unidos, os instrumentos de proteção de mercado concedidos pelo governo norte-americano e a capacidade de organização e articulação do setor constituem um conjunto poderoso de forças que garantem condições de fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias, as quais prometem reduzir significativamente a vantagem comparativa brasileira.

Portanto, embora o custo de produção dos Estados Unidos seja elevado em relação ao Brasil e o uso do milho como matéria-prima traga certo comprometimento à produção de alimentos se comparada à cana-de-açúcar, a nação norte-americana busca o desenvolvimento de alternativas mais viáveis, como é o caso do etanol celulósico. Desse modo, a manutenção da vanguarda competitiva brasileira requer contínuos investimentos ao longo de toda a cadeia produtiva do etanol, tanto em pesquisa e desenvolvimento como em capacidade de produção.

Outra frente de ação estratégica que se revela desafiadora ao País diz respeito a um posicionamento mais arrojado no âmbito das negociações comerciais. O mercado aponta para uma franca expansão, contudo as barreiras protecionistas são substanciais. O tema, sem dúvida, merece tratamento diferenciado nas agendas de acordos comerciais, não se prendendo

unicamente ao produto em si, mas também, por exemplo, a questões de investimentos e de transferência de tecnologia relativas ao etanol.

Em particular, a busca pela certificação do produto torna-se condição imperativa para enfrentar iniciativas de bloqueio a determinados mercados, as quais se revestem normalmente sob a forma de barreiras técnicas. Nesse processo em que as forças da política e do direito ganham mais evidência, o comprometimento de todos os agentes da cadeia produtiva do etanol é fundamental para se cumprir os requisitos de viabilidade econômica e de responsabilidade socioambiental inerentes à conquista da certificação, a qual ratifica a condição de desenvolvimento sustentável do etanol brasileiro perante a comunidade internacional.⁴⁵

Por fim, é imprescindível que o país estabeleça uma sinergia entre o setor de pesquisa e desenvolvimento e a atividade fabril propriamente dita, de modo a se buscar resultados efetivos para garantir competitividade ao etanol brasileiro e consolidar o País numa posição de destaque no mercado mundial.

Nesse sentido, em virtude do potencial estratégico que se desenha para o etanol, entende-se que o governo deva manter seu papel de indutor para o fortalecimento da indústria de etanol no País. Por outro lado, guiado pela ótica econômica, é essencial a contrapartida do setor privado nacional, definindo, de maneira inédita, a atividade como prioritária dentro da cadeia produtiva do etanol, sob pena de sucumbir ao avanço norte-americano.

⁴⁵ A respeito, ver Espíndola (2009).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCARIN, José G. Cana-de-açúcar, verde e solta. In: **III Jornada de Estudos em Assentamentos Rurais**, 2007, Campinas. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/baccarin/Artigo%20Cana%20Verde%20e%20Solta.doc>>. Acesso em: 28 setembro 2009.

BARZELAY, Michael; PEARSON, Scott R. The Efficiency of Producing Alcohol for Energy in Brazil. **Economic Development and Cultural Change**, University of Chicago, v. 31, n. 1, p. 131-144, oct. 1982.

BASTOS, Valéria D. Etanol, álcoolquímica e biorrefinarias. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-38, mar. 2007.

BERG, Christoph. **World Fuel Ethanol – Analysis and Outlook**. Abril 2004. F. O. Licht. Disponível em: <<http://www.distill.com/World-Fuel-Ethanol-A&O-2004.html>>. Acesso em 07 agosto 2009.

BOFF, Hugo P. O Mercado Interno do Etanol – Modelo e Estimação do Preço de Equilíbrio - 1ª versão: trabalho em andamento. In: **Seminário: Álcool Hidratado: Modelo e Estimação do Preço de Equilíbrio**, 2009, Rio de Janeiro, IPEA, 2009.

BOLETIM ENFOQUE, USGA, em 1927 o primeiro grande empreendimento brasileiro em álcool combustível. Natal : **Aonde Vamos Energias Renováveis**, ed. 07, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.aondevamos.eng.br/boletins/edicao07.htm>>. Acesso em: 13 janeiro 2009.

BRASIL. Decreto nº 76.593, de 14.11.1975 – **Criação do Proálcool**. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=99167>>. Acesso em: 12 janeiro 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário Estatístico e Agroenergia** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 160 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/anuario_cana.pdf>. Acesso em: 07 agosto 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco Nacional de Cana-de-Açúcar e Agroenergia / MAPA**. Secretaria de Produção de Agroenergia. Brasil. 2007. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/CANA_DE_ACUCAR_AGROENERGIA/SR_ESTADISTICAS/PDF%20-%20BALAN%20NACIONAL_0_0_0.PDF>. Acesso em: 07 agosto 2009.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética 2030**. Brasília : MME : EPE, 2007. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf>. Acesso em: 30 julho 2009.

BRIGGS, Winslow R. Corn: Fuel for Food or Fuel for Automobiles? **BioScience**, v. 31, n. 1, jan. 1981, p. 7.

CARUSO, Raquel C. **Análise da oferta e demanda de açúcar no Estado de São Paulo**. 2002. 79 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

CONAB. **O Etanol Como Um Novo Combustível Universal** – Análise estatística e projeção do consumo doméstico e exportação do etanol brasileiro no período de 2006 a 2011. CONAB. Brasília. Agosto/2008.

CONAB. **Perfil do setor do açúcar e do álcool no Brasil, situação observada em novembro/2007, abril/2008**. CONAB. Brasília. 2008.

ELOBEID, Amani and TOKGOZ, Simla. Removing Distortions in the U. S. Ethanol Market : What Does It Imply for the United States and Brazil? **American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, n. 4, pp. 918-932, november 2008.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION – E.I.A. **Annual Energy Outlook 2008** – With Projections to 2030. 2008. Disponível em: <[http://www.eia.doe.gov/oiaf/archive/aeo08/pdf/0383\(2008\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/archive/aeo08/pdf/0383(2008).pdf)>. Acesso em: 18 maio 2009.

ESPÍNDOLA, Adriana A. Processo de certificação do etanol brasileiro. **Revista de Ciências Gerenciais**, Valinhos, v. XIII, n. 17, p. 113-130, setembro 2009.

F. O. Licht. **World Ethanol Markets – The Outlook to 2015**. An F. O. Licht Special Study. Special Report n. 138. 2006.

FERREIRA, José R. e CRISTO, Carlos M. P. N (coordenadores). **O futuro da indústria: biodiesel: coletânea de artigos**. – Brasília : MDIC-STI/IEL, 2006.145 p. : il. – (Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, 14).

FIGUEIRA, Sergio R. **Os programas de álcool como combustíveis nos EUA, no Japão e na União Europeia e as possibilidades de exportação do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2005.

FIGUEIREDO, Sergio F. **O carro a álcool** : uma experiência de política pública para a inovação no Brasil. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Políticas de Ciência e Tecnologia). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 2006.

FOLEY, Gerald. The Future of Renewable Energy in Developing Countries. **Ambio**, v. 10, n. 5, Energy: The Alternatives (1981), pp. 200-205

FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE. **FAPRI 2009 – U.S. And World Agricultural Outlook. 2009**. <<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2009/text/OutlookPub2009.pdf>>. Acesso em: 18 agosto 2009.

FREITAS, Carlos M. e MELLO, Jose M. C de. Social Interests, Contextualizations and Uncertainties in Risk Assessment: The Case of Methanol as a Fuel Component in Brazil. **Social Studies of Science**, v. 28, n. 3 (Jun., 1998), pp. 401-421

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. 31. ed. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 2002.

- GARDNER, Bruce L. Agricultural Economics in the Policy Arena: The 1995 Farm Bill. Bruce L. Gardner **Review of Agricultural Economics**, v. 18, n. 2 (May, 1996), pp. 155-165
- GIAMPIETRO, Mario; ULGIATI, David P. Feasibility of Large-Scale Biofuel Production. **BioScience**, v. 47, n. 9 (Oct., 1997), pp. 587-600
- GIEBELHAUS, August W. Farming for Fuel: The Alcohol Motor Fuel Movement of the 1930s. **Agricultural History**, v. 54, n. 1, Agricultural History Symposium: Science and Technology in Agriculture (Jan., 1980), pp. 173-184
- GOLDEMBERG, José; et al. Ethanol Fuel: A Use of Biomass Energy in Brazil. **Ambio**, v. 14, n. 4/5, Energy in Developing Countries (1985), pp. 293-297
- GOLDEMBERG, José; et al. Energy for the New Millennium. **Ambio**, v. 30, n. 6 (Sep., 2001), pp. 330-337
- GORTER, Harry de; JUST, David R. **The Economic of U.S. Ethanol import tariffs with a consumption mandate and tax credit**. Department of Applied Economics and Management Working Paper n. 2007-21, Cornell University. New York, October 2007. Disponível em: <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/5504/1/MPPA_paper_5504.pdf>. Acesso em 13 janeiro 2009.
- HAHN, Robert e CECOT, Caroline. **The Benefits and Costs of Ethanol**: An Evaluation of the Government's Analysis. Working Paper 07-17. AEI Center for Regulatory and Market Studies 2008, p. 7.
- HERNÁNDEZ, Dora I. M. **Efeitos de produção de etanol e biodiesel na produção agropecuária do Brasil**. Dissertação de Mestrado em Agronegócios. Universidade de Brasília. Brasília. Junho/2008.
- HERTZMARK, Donald; et al. Economic Feasibility of Agricultural Alcohol Production within a Biomass System. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 62, n. 5, Proceedings Issue (Dec., 1980), pp. 965-971
- JOHNSON, Harry. Optimum Tariffs and Retaliation. **The Review of Economics Studies**, v. 21, n. 2, 1953-54, p. 142-153. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/2296006.pdf>>. Acesso em: 26 junho 2009.
- JOHNSON, Harry. Tariffs and Economic Development: Some Theoretical Issues. In: THEBERGE, James D. **Economics of Trade and Development**. New York, J. Willey & Sons, 1968. cap. 18, p. 351-375.
- KAMIMURA, Arlindo e SAUER, Ildo. The Effect of the Flex Fuel Vehicles in the Brazilian Light Road Transportation. **Energy Policy** n. 36, p.1574-1576, ELSEVIER, 2008.
- KOPLow, Doug. **Biofuels – At What Cost ?**: Government Support for Ethanol and Biodiesel in the United States. The Global Subsidies Initiative (GSI) of the International Institute for Sustainable Development (IISD). Cambridge, MA. 2007.
- KRISTOFERSON, Lars. New and Renewable Sources of Energy for Developing Countries. **Ambio**, v. 14, n. 4/5, Energy in Developing Countries (1985), pp. 307-308
- KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **Economia Internacional** : teoria e política. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005. 558 p.

KUME, Honório; et al. **Acordo de Livre Comércio MERCOSUL – União Européia** : uma estimativa dos impactos no comércio brasileiro. Texto para Discussão n. 1.054. Rio de Janeiro: IPEA, novembro 2004.

MARCOCCIA, Renato. **A participação do etanol brasileiro em uma nova perspectiva na matriz energética mundial**. Programa Interunidades e Pós-Graduação em Energia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

MARJOTTA-MAISTRO, Marta C. **Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de desregulamentação**. Tese de Doutorado em Ciências. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2002.

MARJOTTA-MAISTRO, Marta C.; ASAI, Guilherme A. **Álcool combustível** : do carro a álcool ao carro flex. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Piracicaba, 2006. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea_artigo_flex.pdf. Acesso em: 17 janeiro 2009.

MARREWIJK, Charles Van. **International Economics: theory, application, and policy**. Self-study. Oxford, 2007. Disponível em <<http://www2.econ.uu.nl/users/marrewijk/international/index.htm>>. Acesso em: 10 setembro 2009.

MARTINEZ-GONZALEZ, Ariadna et al. Estimating the Welfare Effects of U.S. Distortions in the Etanol Market Using a Partial Equilibrium Trade Model. **Journal of Agricultural & Food Industrial Organization**, v. 5, n. 2 (special issue), art. 5. The Berkeley Electronic Press, 2007.

McCARL, Bruce; SCHNEIDER, Uwe A. U.S. Agriculture's Role in a Greenhouse Gas Emission Mitigation World: An Economic Perspective. **Review of Agricultural Economics**, v. 22, n. 1 (Spring - Summer, 2000), pp. 134-159

NASSIF, André L. A Articulação das Políticas Industrial e Comercial nas Economias em Desenvolvimento Contemporâneas: Uma Discussão Analítica. **Revista de Economia Política**, v. 20, n. 2 (78), abril-junho/2000.

PAULA, Ricardo de Almeida. **Competitividade e renda agrícola – o caso da cadeia do etanol**. Dissertação de Mestrado em Agronegócios. Universidade de Brasília. Brasília. Fevereiro/2008.

PEREIRA JÚNIOR, Nei; et al. A indústria brasileira do etanol : origem e perspectivas. **Diálogos & Ciências**, Salvador, v. 6, n. 16, dez. 2008. Disponível em <http://dialogos.ftc.br/index.php?option=com_content&task=category§ionid=2&id=66&Itemid=4>. Acesso em: 12 fevereiro 2009.

PIMENTEL, David; et al. Renewable Energy: Economic and Environmental Issues. **BioScience**, Vol. 44, No. 8 (Sep., 1994), pp. 536-547

RASK, Kevin. **The Social Costs of Ethanol Production in Brazil: 1978-1987**. Economic Development and Cultural Change, Vol. 43, No. 3 (Apr., 1995), pp. 627-649

RASK, Kevin. The Structure of Technology in Brazilian Sugarcane Production, 1975-87: An Application of a Modified Symmetric Generalized McFadden Cost Function. **Journal of Applied Econometrics**, Vol. 10, No. 3 (Jul. - Sep., 1995), pp. 221-232

RASK, Norman. Review: [untitled].. Reviewed work(s): Brazil's National Alcohol Program. Technology and Development in an Authoritarian Regime by F. Joseph Demetrius. **Luso-Brazilian Review**, Vol. 28, No. 2 (Winter, 1991), pp. 119-120

RENEWABLE FUELS ASSOCIATION - R.F.A. **Ethanol Industry Outlook 2007 – Building New Horizons**. RFA. Washington-DC. 2007

ROSA, Luiz P. e RIBEIRO, Suzana K. Avoiding Emissions of Carbon Dioxide through the Use of Fuels Derived from Sugar Cane. **Ambio**, Vol. 27, No. 6 (Sep., 1998), pp. 465-470

TOKGOZ, Simla e ELOBEID, Amani. **An Analysis of the Link between Ethanol, Energy and Crop Markets**. CARD Working Paper 06 – WP 435, November 2006. Disponível em: http://www.econ.iastate.edu/research/webpapers/paper_12691.pdf . Acesso em: 10 agosto 2009.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Produção e uso do etanol combustível no Brasil – respostas às questões mais frequentes**. São Paulo. 2007.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. **Determining the Cost of Producing Ethanol from Corn Starch and Lignocellulosic Feedstocks**. 2000.

VOLK, Timothy A.; et. al. Growing Fuel: A Sustainability Assessment of Willow Biomass Crops. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Vol. 2, No. 8 (Oct., 2004), pp. 411-418

WEBB, Steven B. The Impact of Increased Alcohol Production on Agriculture: A Simulation Study. **American Journal of Agricultural Economics**, Vol. 63, No. 3 (Aug., 1981), pp. 532-537.

WEIDENMIER, Joseph H., ALIAGA-DIAZ, Davis R. **Is sugar sweeter at the pump? The macroeconomic impact of Brazil's alternative energy program**. Nber Working Paper Series. Working Paper 14362. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA 02138. September 2008

WILLIAMS, Robert H. Potential Roles for Bioenergy in an Energy-Efficient World. **Ambio**, v. 14, n. 4/5, Energy in Developing Countries (1985), pp. 201-209