



## **IMPACTOS DOS SUBSÍDIOS AGRÍCOLAS DOS EUA NA EXPANSÃO DA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÕES DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO**

**ADELSON MARTINS FIGUEIREDO; MARIA APARECIDA SILVA OLIVEIRA;  
MAURINHO LUIZ DOS SANTOS;**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**VISOÇA - MG - BRASIL**

**[martinsfigueiredo@yahoo.com.br](mailto:martinsfigueiredo@yahoo.com.br)**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Comércio Internacional**

**Impactos dos subsídios agrícolas dos EUA na expansão da produção e exportações do agronegócio brasileiro**

**Grupo: Comércio Internacional**

**RESUMO:** No Acordo Agrícola da Rodada Uruguai e posteriores rodadas de negociações multilaterais foram propostas metas de redução de subsídios à agricultura. Mesmo assim, o que tem ocorrido é uma elevação dos volumes de recursos concedidos aos produtores agrícolas dos EUA. Salienta-se que os subsídios à produção agrícola nos EUA geram distorções no comércio mundial desses produtos, na medida em que reduzem suas importações e aumentam os excedentes exportáveis. Assim, o objetivo da presente pesquisa é avaliar os impactos dos subsídios à produção agrícola dos EUA – concedidos através dos *Loan Deficiency Payments* (LDP) – sobre o crescimento do agronegócio brasileiro. Para isso foi utilizado um Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral (MAEG) para a economia dos EUA e do Brasil. A partir desse modelo, utilizando a hipótese de Market Share constante, simularam-se quatro cenários de redução de subsídios norte-americanos: redução no valor médio anual e no montante total de subsídio concedido no período de 2002 a 2007, em conjunturas otimistas e pessimistas. Dos resultados obtidos pode-se inferir que as mudanças na produção dos EUA seriam, em geral, negativas e do Brasil positivas. Isso ocorreria, pois a queda na produção do agronegócio dos EUA diminuiria os excedentes exportáveis desse país, gerando maiores oportunidades de expansão do agronegócio em países concorrentes, como o Brasil. Portanto, haveria queda nas exportações agroindustriais dos EUA e queda nas importações, possivelmente devido à desaceleração do crescimento. O Brasil, por sua vez, apresentaria elevação das exportações e importações agroindustriais em todos os cenários, mas seria gerado saldo positivo para a balança comercial desse setor. Conclui-se que a redução da produção agroindustrial nos EUA devido à redução dos subsídios agrícolas geraria oportunidades para o crescimento do agronegócio brasileiro e promoveria maior competitividade das exportações.

**Palavras-chave:** subsídios agrícolas, EUA, crescimento, agronegócio brasileiro.

**ABSTRACT:** Into the agricultural agreement of the Uruguai round and the forthcoming rounds of multilateral negotiations were proposed marks for decreasing the subsidies to agriculture. Even so, what has been occurring it is an increasing of the volume of granted resources to the agricultural producers in the USA. It is pointed out that the subsidies to the agricultural production into the USA create distortions into the worldwide trade. Thus, the objective of this research is to evaluate the impacts of subsidies to the agricultural production of the USA granted through the *Loan Deficiency Payments* (LDP), upon the Brazilian agribusiness growing. For this, it was used an Computable General Equilibrium Model to the economy of Brazil and the USA. Since this model, using a hypothesis of constant Market Share, four sceneries for the reduction of the American subsidies were simulated: reduction of the medium yearly and of the total amount of subsidies granted during the period from 2002 to 2007, into optimist and pessimist situations. We can infer from the results gathered that the changes on the USA production would be negative in general, but positive for Brazil. This would occur, because the downing of production in the USA agricultural trade would diminish the exportable excess of this country, creating more opportunities for the agricultural trade expansion for the competitors countries like Brazil. Therefore, there would be a decline on the agro-industry exportations and importations of the USA. Brazil, on the other hand, would present an increasing of the agro-industry exportations and importations in all the sceneries, but it would be created a positive credit balance to the balance of trade of this sector. It is concluded that the reduction of the agro-industry production in the USA due to the reduction of agricultural subsidies would create opportunities for the Brazilian agricultural trade and would promote more exportations competitiveness.

**Key word:** Agricultural subsidies, the USA, growing, Brazilian agricultural trade

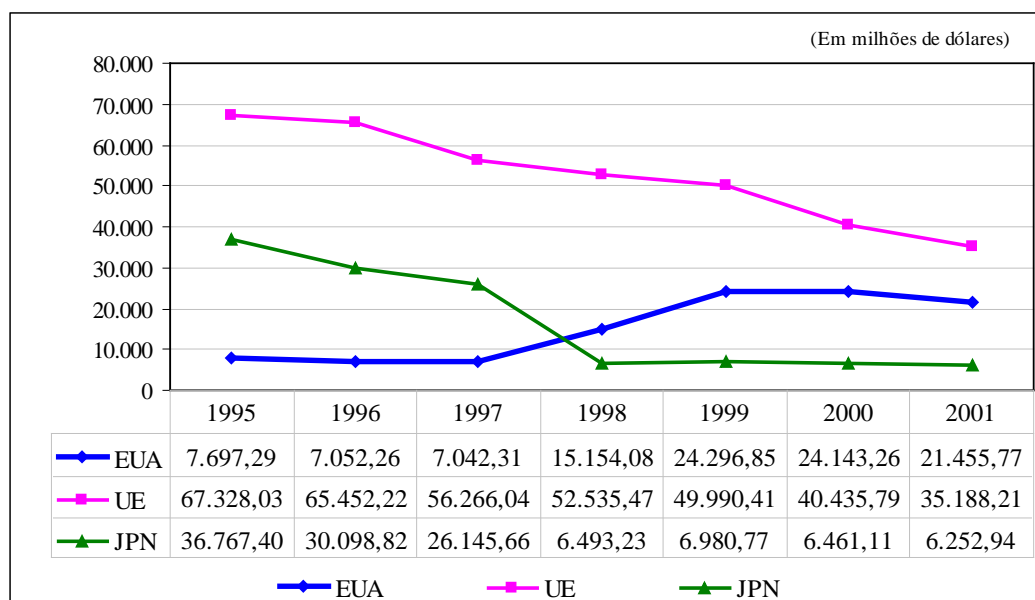
## 1. INTRODUÇÃO

Os subsídios à produção agrícola nos EUA representam pelo menos duas grandes barreiras ao crescimento do agronegócio brasileiro. Primeiramente, porque os subsídios à produção interna dos EUA contribuem para redução de suas importações de produtos agroindustriais, os quais, em grande parte, são comprados do Brasil. Segundo, os EUA são uma grande economia e, quando subsidiam a produção a ponto de gerar excedentes exportáveis, há aumento da oferta dos produtos agrícolas no mercado internacional. Assim, países exportadores agrícolas tradicionais, como o Brasil, vendem menos e, portanto, obtêm menores receitas de exportação. Destaca-se que países em desenvolvimento, especialmente o Brasil, que é exportador líquido de produtos de origem agrícola, têm, nessa atividade, uma fonte importante de geração e manutenção de crescimento econômico.

Apesar da assinatura do Acordo Agrícola da Rodada Uruguai (AARU), bem como proposto novas metas de redução de subsídios em posteriores rodadas de negociações multilaterais de comércio é possível inferir que os países continuaram subsidiando a agricultura de forma expressiva. Nas notificações de aplicação de subsídios pelos países desenvolvidos, verifica-se que os Estados Unidos da América (EUA) vêm aumentando o volume de subsídios da modalidade *amber box* ou caixa amarela. Salienta-se que os subsídios classificados como caixa amarela devem ser reduzidos, pelo fato de eles serem distorcivos ao comércio internacional. Fazem parte dessa modalidade as políticas de garantias de preços mínimos e os programas de pagamentos aos produtores, ou seja, quaisquer políticas que sejam capazes de distorcer preços e quantidades de mercado.

Na Figura 1 é apresentada a evolução das concessões de subsídios à produção ou Medida Agregada de Suporte (AMS) de EUA, União Européia (UE) e Japão (JPN). A AMS é a medida do montante de apoio interno ou de subsídios domésticos conferidos ao setor agrícola. Essa medida é utilizada como parâmetro para as notificações à OMC, sendo freqüentemente usada em análises e negociações comerciais envolvendo o setor subsidiado (JANK; JALES, 2003). Percebe-se que, embora os subsídios concedidos pelos países da UE e pelo Japão sejam elevados, o montante dessas concessões tem se reduzido significativamente ao longo do tempo. As concessões da UE caíram de cerca de US\$ 67 bilhões em 1995 para US\$ 35 bilhões em 2001. O Japão, por sua vez, reduziu suas concessões de forma mais significativa e rápida do que a UE. O valor das concessões japonesas diminuiu de aproximadamente US\$ 36 bilhões em 1995 para cerca de US\$ 6 bilhões em 1998, estabilizando-se nos anos subseqüentes em torno desse mesmo patamar. Enquanto isso, os EUA têm elevado significativamente os volumes de recursos concedidos aos produtores, mesmo sendo esses recursos de uma categoria de subsídios a serem reduzidos. As concessões norte-americanas quase triplicaram de 1995 para 2001, passando de um valor aproximado de US\$ 7,7 bilhões em 1995 para pouco mais de US\$ 21 bilhões em 2001.

Com o *Farm Security and Rural Investment Act* (FSRIA) de 2002, houve elevação do volume de recursos destinados a apoiar a agricultura nos EUA. Conforme Beraldo (2002), os gastos médios previstos com subsídios nos EUA, para os anos compreendidos entre 2002 e 2011, são de US\$ 41 bilhões. Orden (2002) destaca que apenas com pagamentos extras autorizados pelo congresso os agricultores dos EUA receberam cerca de US\$ 20 bilhões de pagamentos diretos do governo em 2002, ou seja, aproximadamente 40% da renda líquida desses agricultores adveio de recursos governamentais. Em 2004, os subsídios totais dos EUA atingiram US\$ 43,45 bilhões (BEA, 2006).



Fonte: USDA/ERS (2006) – elaborado pelo autor.

Figura 1 – Notificações de subsídios à OMC no período de 1995 a 2001.

Apesar da importância dos subsídios à produção agrícola nos demais países desenvolvidos (PDs), principalmente na União Européia (UE) e no Japão, os subsídios



incidentes sobre a produção agrícola dos EUA foram uma das causas principais da não-concordância do Brasil com a formação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). Além disso, segundo Schuh (2004), os subsídios agrícolas dos EUA e da UE diferem substancialmente. Esta tende a usar subsídios explícitos às exportações, enquanto os EUA utilizam subsídios implícitos às exportações, na forma de pagamentos aos produtores. Destaca-se que os subsídios implícitos são mais prejudiciais, pois causam fortes distorções nos preços internos de produtos exportáveis, tornando-os mais baixos (SCHUH, 2004). Assim, ajudam o país a adquirir vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes no mercado externo.

Portanto, nesta pesquisa, a hipótese é que os subsídios à agricultura norte-americana geram distorções no comércio, causando empecilhos ao crescimento e desenvolvimento do agronegócio brasileiro. Assim, objetiva-se avaliar os impactos dos subsídios à produção agrícola dos EUA – concedidos através dos *Loan Deficiency Payments*<sup>1</sup> (LDP) – sobre o crescimento do agronegócio brasileiro. Especificamente, pretendem-se determinar os impactos de reduções nesses subsídios dos EUA sobre a produção, exportação e importação das economias norte-americana e brasileira. Destaca-se que esse tipo de análise é importante devido à carência de estudos que quantifiquem os efeitos das políticas de subsídios à produção dos EUA sobre a economia brasileira.

## 2. METODOLOGIA

Para mensurar as interações entre os agentes econômicos, é preciso modelar seus comportamentos. Essa modelagem é feita através dos Modelos Aplicados de Equilíbrio Geral (MAEGs) para a economia dos EUA e do Brasil, em que são usadas formulações matemáticas para cada ação de interesse dos agentes econômicos. Entretanto, apenas pela representação matemática do modelo nem sempre é possível perceber claramente as principais características do mesmo e o sentido dos fluxos econômicos. Dessa maneira, na Figura 2 é apresentado um esquema em que, por meio da tecnologia disponível, os produtores combinam os fatores produtivos. Conforme necessidades das firmas e das famílias norte-americanas são realizadas as importações de bens e serviços, que nesta pesquisa foram desagregadas em importações oriundas do Brasil e do Resto do Mundo (RM). O somatório das mercadorias domésticas e importadas forma a oferta total interna ou disponibilidade doméstica. O total dos bens e serviços disponíveis pode ser ofertado no mercado interno ou no mercado externo, para o Resto do Mundo. De forma análoga, essa mesma análise pode ser feita para as atividades produtivas da economia brasileira, observando a Figura 2 da direita para a esquerda. A única diferença é que as importações brasileiras são tratadas de forma agregada. Segundo Castilho (1994), a presença do governo dá-se pelo recolhimento de impostos e taxas e pelos gastos que efetua no lado da demanda. Soma-se a isso o fato de que o governo pode afetar tanto a distribuição dos fatores entre as atividades econômicas, como produção e disponibilidade internas, por meio de subsídios à produção. Nesse último caso, considera-se ainda que as distorções na produção interna dos EUA, devido aos subsídios, podem, em alguns casos, gerar reações na produção e disponibilidade no Brasil, sendo essas reações maiores ou menores, dependendo das parcelas de mercado desse último País no mercado mundial. Por fim, das vendas finais dos bens serviços, aos mercados interno e externo, são gerados recursos

---

<sup>1</sup> Os LDP fazem parte das políticas de suporte de preços dos EUA, através das quais os produtores recebem do governo um pagamento complementar equivalente à diferença entre os preços de mercado e os preços mínimos ou *Loan Rates*.



financeiros, com os quais é feita a remuneração final dos fatores produtivos.

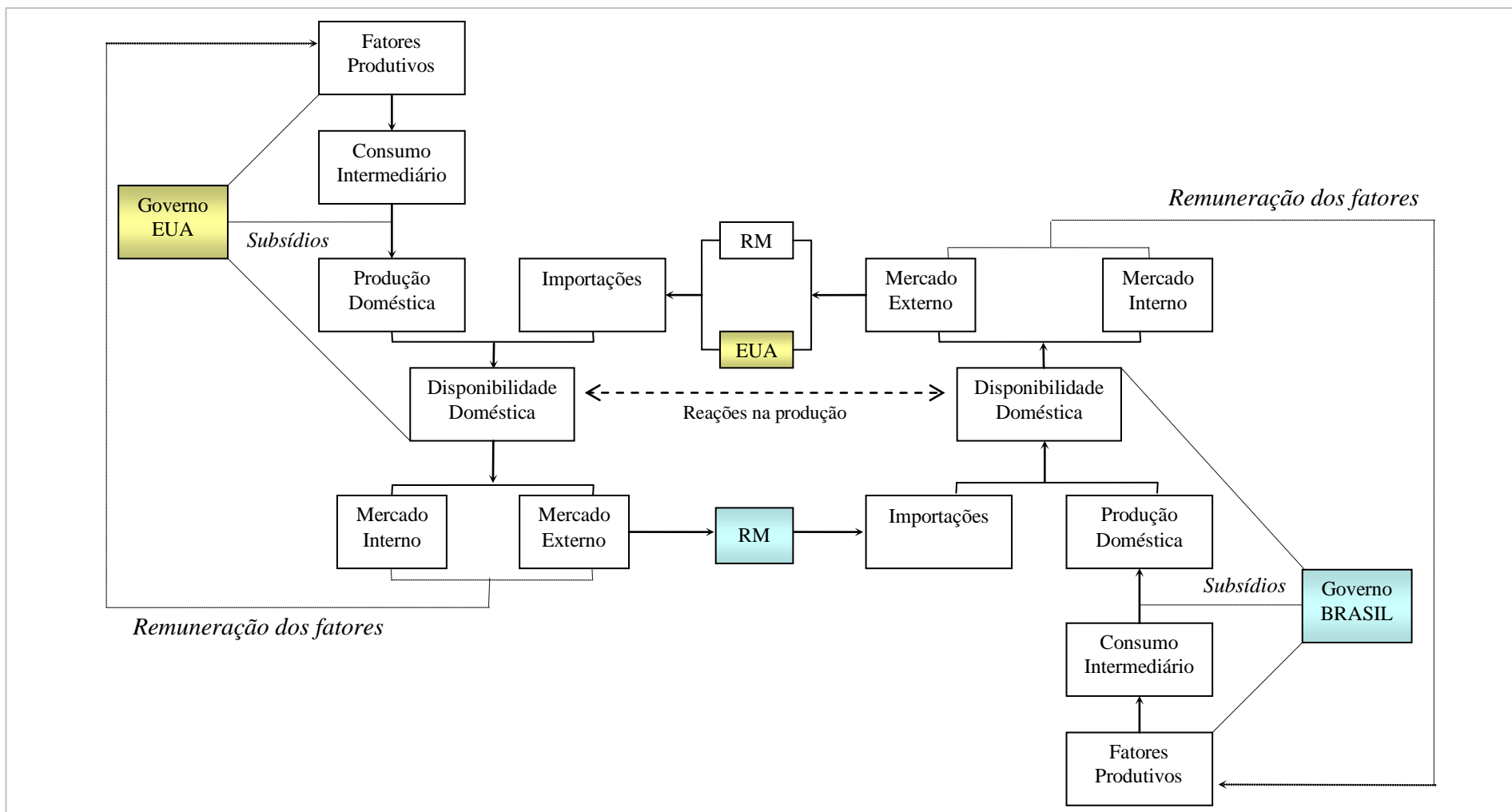
De acordo com a Figura 2, fica evidente que a concessão de subsídios pode gerar uma sucessão de efeitos capazes de afetar a produção doméstica, a necessidade de importações e, portanto, a disponibilidade doméstica de bens e serviços. Dessa forma, dependendo do efeito dos subsídios sobre a disponibilidade de bens e serviços domésticos, podem ocorrer impactos significativos na comercialização interna e externa desses bens e serviços, devido a alterações na remuneração interna dos fatores produtivos e reações na produção de outros países<sup>2</sup>.

### **5.3. Formulação dos cenários simulados**

No processo de montagem dos cenários de redução dos subsídios na agricultura norte-americana foi selecionado o instrumento de política agrícola: *Loan Deficiency Payments* (LDP). A escolha desse instrumento é justificada por sua capacidade de distorção. Destaca-se que os LDP foram classificados, pelo próprio *United States Department of Agriculture* (USDA), como subsídios caixa amarela (*amber box*) e, portanto, devem ser reduzidos.

---

<sup>2</sup> Um resumo do modelo matemático usado na nesta pesquisa é apresentado no Apêndice.



Fonte: Adaptado de Castilho (1994) e Lirio (2001).  
 Figura 2 – Estrutura hipotética de um MAEG para dois países.



No Quadro 1 são sintetizados os cenários construídos. No cenário 1 são tratados os LDP. Esse cenário principal foi subdividido em quatro cenários: A, B, C e D. Dessa maneira, foram feitas 4 simulações. Nos cenários A e B realizaram-se simulações de políticas alternativas de redução no valor médio anual dos subsídios concedidos, no FSRIA, por meio dos LDP, em conjunturas pessimistas e otimistas, respectivamente. Considera-se como uma conjuntura pessimista aquela em que os cortes percentuais nos subsídios são iguais ao mínimo proposto nas negociações multilaterais de comércio da OMC. Por sua vez uma conjuntura otimista é adotada quando os cortes nos subsídios são equivalentes aos percentuais máximos propostos pela OMC, apresentadas. Nos cenários C e D também são simuladas políticas de redução nos subsídios à agricultura dos EUA em conjunturas pessimistas (P) e otimistas (O). A diferença desses últimos cenários para os cenários A e B é que se considera o montante total dos subsídios concedidos pelo instrumento de política selecionado durante o FSRIA, em vez da média anual.

Quadro 1 – Descrição dos cenários simulados

INSTRUMENTO DE POLÍTICA		LDP			
CONJUNTURA		P	O	P	O
CORTES (%)					
CENÁRIOS		60	70	60	70
Média	1A	x			
	1B		x		
Total	1C			x	
	1D				x

Fonte: Dados da pesquisa.

Como foram simuladas políticas de redução de subsídios à produção, as variáveis alteradas no modelo de equilíbrio geral da economia norte-americana com os choques foram:  $s_i^X$  = subsídios à produção e  $t_i^X$  = alíquota do imposto indireto incidente sobre a produção doméstica. Quanto à economia brasileira, foram alteradas a oferta setorial doméstica,  $X_i$ , e as demandas de exportação setoriais,  $E_i$ .

Os modelos de Brasil e EUA foram interligados pelos fluxos comerciais. Para isso, usaram-se hipóteses de *market-share* constante<sup>3</sup>, ou seja, as reduções de subsídios são simuladas na economia norte-americana e, sob a hipótese de que o Brasil mantenha seu *market-share* no mercado internacional, os choques são transmitidos para o modelo de equilíbrio geral da economia brasileira.

Denominando o *market-share* do Brasil nas importações setoriais dos EUA de  $(MSM_i^{BRA})$  e o *market-share* do Brasil nas exportações setoriais mundiais de  $(MSE_i^{BRA})$ , as variações nos fluxos da balança comercial do Brasil podem ser obtidas da multiplicação de sua parcela de mercado pelas variações nas importações dos EUA e pelas variações nas exportações mundiais, respectivamente. Dessa maneira, as variações líquidas no balanço de

<sup>3</sup> Apresentação detalhada deste modelo pode ser encontrada em Leamer e Stern (1970), Carvalho (1995), Stalder (1997), Burnquist e Miranda (1999) e Figueiredo (2004).



comércio setorial do Brasil ( $VLBC_i^{BRA}$ ) são iguais à soma das variações nas importações setoriais dos EUA, multiplicadas pela parcela de mercado do Brasil nas importações dos EUA  $\{(\Delta M_i^{EUA}) \times (MSM_i^{BRA})\}$ ; e das variações nas exportações mundiais, multiplicadas pela parcela de mercado do Brasil nas exportações mundiais  $\{(\Delta E_i^{EUA}) \times (MSE_i^{BRA})\}$ . Na presença de apenas duas regiões, as variações nas exportações mundiais são iguais às variações nas exportações dos EUA. A partir disto pode-se escrever a seguinte equação, que permite calcular as variações no balanço de comércio setorial do Brasil, decorrentes da redução dos subsídios na agricultura norte-americana:

$$VLBC_i^{BRA} = \{(\Delta M_i^{EUA}) \times (MSM_i^{BRA})\} + \{(\Delta E_i^{EUA}) \times (MSE_i^{BRA})\}, \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (1)$$

A inclusão das hipóteses de *market-share* constante e a adoção desses procedimentos são importantes, pois permitem computar as variações potenciais de longo prazo das exportações brasileiras devido ao efeito competitividade. Outra hipótese utilizada é de que o Brasil reage às variações da produção setorial mundial, devido às variações da produção setorial nos EUA, em proporção igual ao seu *market-share* no valor da produção setorial mundial. Essa hipótese pode ser considerada conservadora, pois trata as importações do Resto do Mundo de forma agregada, não permitindo mensurar as possíveis variações na produtividade das economias não-desagregadas. Ademais, não incorpora o efeito competição entre essas últimas economias e Brasil e EUA.

## Fonte de dados

Neste estudo, as matrizes insumo-produto (MIP) do Brasil e dos Estados Unidos foram utilizadas para montar as respectivas Matrizes de Contabilidade Social (MCS), usadas como base de dados dos Modelos Aplicados de Equilíbrio Geral (MAEGs). As tabelas de insumo-produto para o Brasil foram obtidas no Banco do Amazonas S/A (BASA). Essas tabelas são referentes ao ano de 1999 e foram construídas por Guilhoto e Sesso Filho (2005). Os demais dados usados na montagem da Matriz de Contabilidade Social do Brasil foram obtidos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Banco Central do Brasil (BACEN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As tabelas de insumo-produto dos EUA, referentes também ao ano de 1999, foram disponibilizadas pelo *Bureau of Economic Analysis* (BEA). Os dados adicionais, utilizados para estruturação da MCS dos EUA foram obtidos no BEA e no *Federal Reserve Bank* (FED). Os parâmetros de substituição entre fatores e produtos domésticos e importados, tanto para Brasil como Estados Unidos, foram obtidos do *Global Trade Analysis Project* (GTAP) versão 6.02.

As matrizes de insumo-produto de Brasil e Estados Unidos foram estruturadas de acordo com a metodologia proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1993<sup>4</sup>, que integra as matrizes de insumo-produto ao sistema de contas nacionais. Na montagem dessas matrizes usou-se a tecnologia baseada na indústria, e suas apresentações finais foram elaboradas em uma estrutura de setor por setor ou de indústria por indústria.

A conversão dos valores em dólares para reais e vice-versa foi realizada utilizando-se a média da taxa de câmbio comercial de venda – mensal em R\$/US\$ e fim de período –

<sup>4</sup> Para detalhes sobre esta metodologia, ver Ramos (1996), Feijó et al. (2003) e Guilhoto e Sesso Filho (2005).





referentes ao ano de 1999. Essa série da taxa de câmbio mensal foi obtida no IPEA; posteriormente calculou-se a sua média anual, que foi de aproximadamente R\$ 1,8 por dólar. O modelo da economia brasileira foi calibrado para uma taxa de desemprego de 7,56%, e o da economia norte-americana, considerando uma taxa de desemprego de 4,20%. A taxa de desemprego do Brasil foi obtida no IBGE, e a dos EUA, no *Bureau of Labor Statistics* (BLS).

Os dados referentes aos subsídios por instrumento de política agrícola dos EUA foram fornecidos pelo USDA. Os valores disponibilizados são referentes ao período de 2002 a 2007. Os valores dos dois últimos anos das séries correspondem a projeções realizadas pelo próprio USDA. Os dados de subsídios utilizados nas simulações feitas através do MAEG referem-se ao período de vigência do FSRIA 2002, ou seja, 2002 a 2007.

As agregações utilizadas para montagem das MCS de Brasil e EUA são apresentadas no Quadro 2. As MCS de EUA e Brasil têm dimensões idênticas, com 15 setores, mais seis componentes da demanda final.

Quadro 2 – Agregações das matrizes de insumo-produto do Brasil e dos EUA

<b>Agregações da pesquisa</b>	<b>Setores</b>
01	Cana-de-açúcar
02	Soja
03	Milho
04	Fruticultura
05	Outros da agricultura
06	Pecuária
07	Carnes
08	Indústria do açúcar e álcool
09	Outros agroindustriais
10	Adubos e fertilizantes
11	Energia
12	Madeira e mobiliário
13	Outras indústrias
14	Comércio
15	Serviços

Fonte: BASA (2004) e BEA (2005) – Elaborado pelo autor.

A correspondência entre os setores da economia brasileira e dos EUA é garantida devido à utilização do sistema harmonizado, conforme Agregações da North American Industry Classification System (NAICS).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O montante médio anual de subsídios LDP concedidos na agricultura norte-americana no período de 2002 a 2007 foi de, aproximadamente, US\$ 2,55 bilhões, e o montante total foi de US\$ 15,28 bilhões. Assim, no cenário 1A foi simulado um corte de cerca de US\$ 1,53 bilhão nesses subsídios; no cenário 1B o corte foi de US\$ 1,78 bilhão; e nos cenários 1C e 1D os cortes simulados atingiram US\$ 9,17 bilhões e US\$ 10,70 bilhões, respectivamente.



### 3.1. Alterações na produção agroindustrial e total de EUA e Brasil

A redução dos LDP foi realizada para conjunturas consideradas pessimistas e otimistas, nas quais foram feitos cortes de 60% e 70%, respectivamente, sobre a média anual e sobre o total acumulado desse instrumento de política, nos seis anos do FSRIA. Dos resultados obtidos e apresentados na Tabela 1, pode-se inferir que as mudanças na produção dos EUA seriam, em geral, negativas. Esse resultado é importante, pois a queda na produção do agronegócio dos EUA diminuiria os excedentes exportáveis desse país, gerando maiores oportunidades de expansão do agronegócio em países concorrentes. Esse enunciado é verificado para o Brasil que apresentaria mudanças, em geral, positivas na produção.

Tabela 1 – Alterações na produção setorial devido à redução na média anual e no total acumulado dos LDP no FSRIA, em conjunturas pessimistas e otimistas

Setores	Variações percentuais							
	Média anual 2002-2007				Acumulado de 2002 a 2007			
	Cenário 1A		Cenário 1B		Cenário 1C		Cenário 1D	
	EUA	BRA	EUA	BRA	EUA	BRA	EUA	BRA
Cana-de-açúcar e beterraba	-0,68	0,23	-0,79	0,27	-3,64	1,31	-4,15	1,52
Soja	-5,73	3,80	-6,65	4,43	-29,78	22,05	-33,82	25,56
Milho	-8,20	1,65	-9,50	1,93	-40,99	9,75	-46,24	11,34
Fruticultura	-0,23	0,53	-0,27	0,61	-1,30	2,89	-1,50	3,32
Outros da agricultura	-1,31	0,95	-1,52	1,11	-7,12	5,28	-8,16	6,07
Pecuária	-0,30	0,39	-0,35	0,45	-1,60	2,01	-1,82	2,29
Carnes	-0,16	0,35	-0,19	0,41	-0,99	1,86	-1,16	2,12
Indústria do açúcar e álcool	-0,15	0,19	-0,17	0,23	-0,89	1,13	-1,04	1,31
Outros agroindustriais	-0,15	1,28	-0,17	1,48	-0,89	6,72	-1,05	7,66
Adubos e fertilizantes	-0,02	0,91	-0,03	1,06	-0,13	5,14	-0,15	5,94
Energia	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03	-0,06	-0,03	-0,06
Madeira e mobiliário	-0,14	0,26	-0,16	0,31	-0,85	1,56	-0,99	1,82
Outras indústrias	0,00	-0,03	0,00	-0,03	0,02	-0,14	0,03	-0,17
Comércio	0,01	0,03	0,01	0,03	0,05	0,18	0,05	0,21
Serviços	0,01	-0,03	0,01	-0,04	0,03	-0,18	0,03	-0,20

Fonte: Resultados da pesquisa.

No cenário 1A, os setores da economia norte-americana com maiores reduções percentuais na produção seriam os seguintes: Milho, Soja, Outros da agricultura e Cana-de-açúcar e beterraba. Os percentuais de queda na produção desses setores foram de 8,20%, 5,73%, 1,31% e 0,68%, respectivamente. No cenário 1B, ou otimista, os setores da economia norte-americana supracitados continuam sendo os que sofreriam maior retração na produção. Do cenário pessimista para o otimista destacam-se os setores Milho e Soja, que apresentariam quedas adicionais de 1,30% e 0,92% pontos percentuais, respectivamente. Ademais, faz-se necessário salientar a mudança de uma taxa de variação nula para pequena taxa de variação negativa na produção de Energia nos EUA, quando se passa do cenário 1A para o 1B.

Os resultados apresentados na Tabela 1, para os cenários 1C e 1D, colocam em destaque o potencial distorcivo dos LDP sobre a produção agroindustrial nos EUA. Nota-se que o sentido das mudanças na produção por setor, basicamente, não se altera entre os cenários. Apenas as magnitudes dos impactos na produção setorial são alteradas, sendo esse movimento esperado, uma vez que a alteração dos subsídios ocorreu sempre para os mesmos



setores, mudando-se apenas as proporções dos cortes nos LDP em cada um deles. Esses cenários são importantes, pois ilustram as distorções totais ou acumuladas dos LDP, nos seis anos de vigência do FSRIA, sobre a produção setorial para cenários pessimistas e otimistas.

Nos EUA, os setores mais impactados pela redução dos LDP acumulados seriam Milho, Soja, Outros da agricultura e Cana-de-açúcar e beterraba, em ambos os cenários analisados. A queda percentual da produção nesses setores foi de 40,99%, 29,78%, 7,12% e 3,64%, no cenário 1C; e de 46,24%, 33,82%, 8,16% e 4,15%, no cenário 1D, respectivamente. Isso significa que, se os LDP fossem menores em 60% nos anos do FSRIA, a produção acumulada de Milho, no período de 2002-2007, por exemplo, seria menor em valor equivalente a 40,99% do valor da produção desse mesmo setor, referente ao ano de 1999, que é o ano-base desta pesquisa – transformando isso em valores, pode-se dizer que haveria queda acumulada na produção de milho, no período de 2002-2007, de cerca de R\$ 14,42 bilhões, ou seja, uma média de R\$ 2,40 bilhões ao ano ou mesmo US\$ 1,29 bilhão ao ano.

Brandão e Lima (2006) aplicaram um modelo econométrico, visando medir os impactos da eliminação total dos *Marketing Loan Assistance*<sup>5</sup> para soja nos EUA. Esses autores apontam que a eliminação desses instrumentos, entre os quais o LDP é um dos mais importantes, levaria a uma diminuição da produção de soja nos EUA de 4,2 milhões de toneladas, em média, no período de 1998 a 2004. Para comparação, multiplicou-se esse montante pelo preço médio da soja nos EUA, nesse mesmo período, e constatou-se que essa queda na produção equivaleria a uma queda de cerca de US\$ 1,13 bilhão, em média, no valor da produção de soja no período de 1998 a 2004. Salienta-se que nesta pesquisa, com a redução de 60% e 70% no valor médio anual dos LDP no período de 2002 a 2007, haveria queda na produção de soja nos EUA de aproximadamente US\$ 783,23 milhões e de US\$ 909,18 milhões, respectivamente. Obviamente, as diferenças encontradas nesses resultados são comuns, uma vez que Brandão e Lima (2006) aplicaram um modelo de equilíbrio parcial, ou seja, apenas para o setor soja, ao passo que nesta pesquisa aplicou-se um modelo de equilíbrio geral, considerando 15 setores e suas interligações. Ademais, há diferenças no período de análise e, portanto, no montante de subsídios considerados. Salienta-se que o importante é que ambos os trabalhos apontam para uma mesma direção: redução de subsídios diminui a produção de soja nos EUA.

A redução de subsídios na agricultura norte-americana promoveria impactos diferenciados na produção setorial da economia brasileira. Os resultados apresentados para o Brasil, na Tabela 1, mostram que poderiam ocorrer ganhos em alguns setores e perdas em outros. Contudo, os setores agroindustriais expandiriam suas produções. Os setores agroindustriais com maior crescimento seriam os de Soja, Milho, Outros agroindustriais e Outros da agricultura. As taxas de crescimento da produção desses setores chegariam a 3,80%, 1,65%, 1,28% e 0,95%, no cenário 1A, e a 4,43%, 1,93%, 1,48% e 1,11%, respectivamente, no cenário 1B. O Brasil apresentaria ainda quedas na produção das seguintes atividades: Energia, Outras indústrias e Serviços. Uma justificativa para a queda na produção desses setores está associada à combinação de estoque fixo de fatores com mobilidade setorial. Dessa maneira, choques que alteram os retornos marginais nos setores agrícolas levam à migração do capital dos setores industriais e dos serviços para a agricultura. As diferenças entre o cenário 1A e o 1B não são muito elevadas; salienta-se apenas que maiores cortes nos subsídios agrícolas dos EUA gerariam benefícios maiores para o Brasil.

---

<sup>5</sup> Segundo Brandão e Lima (2006) os recursos do *Marketing Loan Assistance Program* são concedidos por dois canais: os *Loan Program* e os *Loan Deficiency Payment (LDP)*. Os *Loan Program* são empréstimos de comercialização, por meio dos quais os produtores obtêm recursos antecipadamente para comercialização, podendo utilizar a produção como forma de pagamento do empréstimo.



Dos resultados absolutos, pode-se inferir que a redução dos LDP promoveria diminuição de R\$ 9,80 bilhões e R\$ 11,39 bilhões na produção dos setores do agronegócio nos EUA, nos cenários 1A e 1B, respectivamente. As perdas líquidas na produção da economia norte-americana seriam menores que as perdas do agronegócio, devido à expansão na produção de Outras indústrias, Comércio e Serviços, que compensaria em parte a diminuição da produção agroindustrial. As quedas líquidas de produção para a economia como um todo atingiriam R\$ 8,47 bilhões e R\$ 9,84 bilhões nos cenários 1A e 1B, respectivamente. Conforme resultados obtidos para os cenários 1C e 1D, constata-se que os LDP foram responsáveis por fortes distorções na produção agroindustrial dos EUA. Resultados absolutos mostram que a produção agroindustrial dos EUA seria menor, em cerca de R\$ 52,85 bilhões e R\$ 60,51 bilhões, nos cenários 1C e 1D, respectivamente.

No Brasil, a redução desses subsídios levaria a aumento da produção em todos os setores agroindustriais. Os aumentos absolutos na produção do agronegócio atingiram R\$ 2,48 bilhões e R\$ 2,89 bilhões, nos cenários 1A e 1B, respectivamente. As alterações gerais na produção da economia brasileira seriam também menores que aquelas na produção agroindustrial, isto é, há ligeira contração da produção dos setores relacionados a manufaturados, energia e serviços. Conjunturas pessimistas promoveriam aumento na produção total de R\$ 2,28 bilhões, e as conjunturas otimistas, de R\$ 2,65 bilhões. A variação absoluta da produção do agronegócio no Brasil alcançaria cerca de R\$ 13,43 bilhões no cenário 1C e R\$ 15,38 bilhões no cenário 1D.

Esses resultados tornam-se ainda mais significativos quando se considera que esses setores são fundamentais na geração de renda e de emprego na economia brasileira. Guilhoto et al. (2006) destacam que grande parte do valor da produção desses setores – principalmente de Outros da agricultura e Pecuária – é oriunda da agricultura familiar. Segundo esses autores, o segmento da agropecuária familiar brasileira e as cadeias produtivas a ela interligadas responderam por 10,1% do PIB brasileiro em 2003.

### **3.2. Alterações nas exportações e importações**

Conforme resultados expostos na seção 3.1., a redução dos LDP promoveria contração na produção agroindustrial e, conseqüentemente, nos excedentes exportáveis dos EUA. Assim, haveria queda nas exportações agroindustriais desse país. Apenas setores como Adubos e fertilizantes, Energia, Outras indústrias, Comércio e Serviços conseguiriam elevar as exportações nos EUA. No entanto, as mudanças positivas nas exportações desses últimos setores não seriam suficientemente grandes para compensar a redução nas exportações agroindustriais totais.

Na Tabela 2 são apresentadas as mudanças percentuais nas exportações (E) e importações (M) por setor, das economias norte-americana e brasileira, para reduções dos LDP em diferentes cenários. De acordo com esses resultados, pode-se inferir que, em geral, ocorreria queda nas exportações e importações dos EUA em todos os cenários. A queda nas importações dos EUA, possivelmente ocorreria devido à desaceleração do crescimento, além da transformação da produção de produtos destinados à exportação em produtos destinados ao mercado doméstico. O Brasil, por sua vez, apresentaria elevação das exportações e importações agroindustriais em todos os cenários. Destaca-se que para reduções nos LDP acumulados, cenários 1C e 1D, o setor Adubos e fertilizantes teria queda nas exportações e elevação nas importações. Esse fato é esperado, devido à expansão das atividades agrícolas e, portanto, à maior demanda por esse produto. Ademais, esse comportamento ocorreria também para o setor Energia, em todos os cenários analisados.



Tabela 2 – Mudanças nas exportações (E) e importações (M) setoriais devido à redução na média anual e no total acumulado dos LDP durante o FSRJA, em conjunturas pessimistas e otimistas

Setores	Média anual 2002-2007								Acumulado de 2002 a 2007							
	Cenário 1A				Cenário 1B				Cenário 1C				Cenário 1D			
	EUA		BRA		EUA		BRA		EUA		BRA		EUA		BRA	
	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M
Cana-de-açúcar e beterraba	-0,21	-0,63	0,05	0,19	-0,24	-0,73	0,06	0,22	-1,13	-3,37	0,28	1,10	-1,29	-3,85	0,31	1,28
Soja	-2,82	-5,23	3,27	3,05	-3,29	-6,07	3,81	3,55	-17,12	-27,39	18,62	17,80	-20,03	-31,15	21,48	20,65
Milho	-1,76	-8,20	2,75	-0,13	-2,06	-9,50	3,21	-0,14	-11,72	-40,99	15,58	0,74	-13,99	-46,24	17,96	1,13
Fruticultura	-0,09	-0,20	0,04	0,47	-0,10	-0,23	0,04	0,55	-0,51	-1,09	0,20	2,57	-0,60	-1,26	0,23	2,95
Outros da agricultura	-0,22	-0,98	0,34	0,76	-0,25	-1,14	0,39	0,89	-1,23	-5,36	1,85	4,22	-1,42	-6,14	2,13	4,85
Pecuária	-0,03	-0,29	0,05	0,39	-0,03	-0,34	0,06	0,45	-0,15	-1,53	0,26	2,01	-0,17	-1,74	0,29	2,29
Carnes	-0,10	-0,11	0,04	0,32	-0,12	-0,12	0,05	0,38	-0,60	-0,64	0,21	1,70	-0,70	-0,75	0,24	1,94
Indústria do açúcar e álcool	-0,11	0,02	0,06	0,14	-0,13	0,02	0,07	0,17	-0,68	0,09	0,33	0,82	-0,80	0,11	0,39	0,95
Outros agroindustriais	-0,14	-0,03	0,44	0,94	-0,16	-0,03	0,51	1,09	-0,85	-0,18	2,36	4,91	-0,99	-0,21	2,69	5,59
Adbos e fertilizantes	0,00	-0,02	0,00	0,91	0,00	-0,03	0,00	1,06	0,01	-0,13	-0,01	5,15	0,01	-0,15	-0,01	5,95
Energia	0,00	0,00	-0,01	0,02	0,00	-0,01	-0,01	0,02	0,00	-0,03	-0,06	0,10	0,00	-0,03	-0,07	0,12
Madeira e mobiliário	-0,08	-0,14	0,03	0,23	-0,09	-0,16	0,03	0,27	-0,47	-0,85	0,15	1,39	-0,55	-0,99	0,17	1,62
Outras indústrias	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,01	0,02	0,02	-0,49	0,03	0,02	0,03	-0,57	0,04
Comércio	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,03	-0,02	0,18	0,02	0,04	-0,02	0,21
Serviços	0,00	0,01	-0,05	-0,03	0,00	0,01	-0,06	-0,04	0,00	0,03	-0,30	-0,17	0,00	0,03	-0,36	-0,20

Fonte: Resultados da pesquisa.



No cenário 1A, percebe-se que os setores com as exportações e importações mais impactadas pela redução dos LDP, nos EUA, seriam Soja e Milho. As exportações desses setores se reduziram em 2,82% e 1,76%, e as importações, em 5,23% e 8,20%, respectivamente. À medida que foram simuladas maiores reduções nos LDP, ou seja, para conjunturas otimistas expressas no cenário 1B, os impactos nas exportações e importações desses setores foram ainda maiores.

Embora, no Brasil, os setores com as exportações e importações mais impactadas pela redução nos LDP também sejam a Soja e o Milho, os impactos percentuais sobre as exportações e, principalmente, sobre as importações parecem mais distribuídos entre os setores da economia brasileira do que para a economia norte-americana. No entanto, essa distribuição deve ser analisada com cautela, pois um setor pode apresentar variação percentual elevada, mas valor absoluto pouco expressivo.

As variações absolutas<sup>6</sup> nas exportações setoriais e totais dos EUA e do Brasil mostram que a redução dos LDP concedidos à agricultura norte-americana, em conjunturas pessimistas, levaria à diminuição das exportações e importações agroindustriais dos EUA em R\$ 237,29 milhões e R\$ 479,61 milhões; em conjunturas otimistas, expressas no cenário 1B, as exportações e importações contrairiam ainda mais, atingindo cerca de R\$ 276,79 milhões e R\$ 556,84 milhões, respectivamente. Para cortes simulados nos LDP acumulados no FSRIA, as reduções nas exportações e importações agroindustriais dos EUA atingiriam cerca de R\$ 1,44 bilhões e R\$ 2,52 bilhões, no cenário 1C, e R\$ 1,69 bilhões e R\$ 2,87 bilhões, respectivamente, no cenário 1D.

Brandão e Lima (2006) calcularam também as variações nas exportações de soja dos EUA e do Brasil devido à redução dos *Marketing Loan Assistance* nos EUA. De acordo com esses autores, a eliminação total desses subsídios, no período de 1998 a 2004, geraria redução média de US\$ 177,42 milhões nas exportações de soja norte-americanas e elevariam as exportações de soja brasileira em uma média de US\$ 239,14 milhões. Nesta pesquisa, a mudança nas exportações de soja dos EUA, para cortes simulados de 60% e 70% nos LDP, respectivamente nos cenários 1A e 1B, foram de US\$ 26,92 milhões e US\$ 31,42 milhões. Quanto aos resultados encontrados para o Brasil, haveria variações de US\$ 43,58 milhões e de US\$ 50,75 milhões, respectivamente nos cenários 1A e 1B. Salienta-se que os valores encontrados por Brandão e Lima (2006) e nesta pesquisa apontam para uma mesma direção, fornecendo indicativos de que os subsídios agrícolas dos EUA são distorcivos ao comércio e que deve haver maiores pressões nos fóruns da OMC para que ocorra a sua redução.

O agronegócio brasileiro apresentaria reação positiva à redução dos LDP na agricultura norte-americana. Haveria aumento nas exportações e importações dos setores agroindustriais. No cenário 1A, as exportações desses setores cresceriam em R\$ 142,06 milhões e as importações em R\$ 84,20 milhões, gerando um saldo positivo para a balança comercial do agronegócio de R\$ 57,86 milhões. Para conjunturas otimistas simuladas no cenário 1B, o saldo na balança comercial do agronegócio corresponderia a R\$ 67,40 milhões, com diferença de R\$ 9,54 milhões entre um e outro cenário. As exportações e importações brasileiras teriam sido maiores em R\$ 165,22 milhões e R\$ 97,82 milhões, respectivamente, no cenário 1B.

Ao considerar os LDP acumulados no FSRIA, constata-se perda de comércio para o agronegócio brasileiro. Os resultados acumulados, nos seis anos do FSRIA, para as exportações e importações agroindustriais brasileiras somariam R\$ 787,23 milhões e R\$

---

<sup>6</sup> Os valores das variações absolutas apresentados no texto foram obtidos pela multiplicação dos valores das variações relativas, apresentados na Tabela 2, pelos valores da base de dados utilizada, ou seja, a Matriz de Contabilidade Social do Brasil e dos Estados Unidos do ano de 1999.



452,54 milhões; e R\$ 904,90 milhões e R\$ 517,89 milhões, respectivamente, nos cenários 1C e 1D. Isso equivale a uma perda líquida para a balança comercial do agronegócio brasileiro de R\$ 334,69 milhões, em uma conjuntura pessimista, ou R\$ 387,01 milhões, em uma conjuntura otimista, respectivamente.

#### 4. CONCLUSÕES

Constatou-se que a redução dos LDP nos EUA resultaria em fortes impactos sobre a produção e sobre os fluxos comerciais dos EUA. Os setores Milho, Outros da agricultura, Outros agroindustriais e Soja teriam a produção mais impactada por esse instrumento. Quanto às distorções nos fluxos de comércio externo, destaca-se que os setores com as exportações mais impactadas foram Outros agroindustriais, Soja, Milho e Outros da agricultura.

Destaca-se que a maior parte dos subsídios LDP considerados em Outros da agricultura são oriundas de subvenções concedidas aos produtores de algodão. Dessa maneira, pode-se concluir que, além dos setores Soja e Milho, as subvenções concedidas aos produtores de algodão nos EUA, certamente, geram distorções superiores aos limites permitidos pela cláusula *de minimis*, que atualmente permite o uso de recursos para subsidiar a produção agrícola nos EUA, desde que as distorções não ultrapassem 5% do valor da produção do produto específico.

A redução dos subsídios agrícolas dos EUA promoveria maior competitividade das exportações brasileiras, porque propiciaria aumentos de produção e produtividade, reduzindo os custos relativos do Capital e do Trabalho na agricultura brasileira.

A redução da produção agroindustrial nos EUA devido à redução dos subsídios agrícolas geraria oportunidades para o crescimento do agronegócio brasileiro. Com a redução dos LDP, a produção setorial brasileira seria impactada positivamente; em especial, maiores impactos ocorreriam na produção setorial de Outros agroindustriais, Outros da agricultura, Soja e Pecuária. Quanto aos fluxos comerciais da economia brasileira, ocorreria aumento das exportações, porque a queda da produção e das exportações agroindustriais dos EUA geraria a possibilidade de maior produção e exportações agroindustriais brasileiras.

Tendo em vista o exposto, pode-se concluir que, em se tratando de liberalismo comercial, não deve existir acordo fácil, pois as negociações são necessárias para que cada país possa garantir uma fatia dos ganhos advindos do comércio. Nesse sentido, os países em desenvolvimento, especialmente o Brasil, entenderam que não é possível obter ganhos expressivos com a abertura comercial se não houver contrapartidas dos países desenvolvidos, principalmente dos EUA e da UE, em propiciar maior acesso a seus mercados agroindustriais, em que as economias emergentes são mais competitivas.

Destaca-se também que, devido ao impacto dos subsídios agrícolas sobre a economia norte-americana, os EUA não devem se desfazer desses subsídios sem contrapartidas que lhes garantam uma fatia dos ganhos com a maior liberalização dos mercados agrícolas propostos na Rodada Doha. Assim, é fundamental para os EUA assegurar o acesso aos seus produtos, sobretudo manufaturados e serviços, nos mercados dos outros países envolvidos nas negociações multilaterais da OMC – dentre os quais se destacam a UE, Japão, Brasil, Índia e China – antes do fechamento da Rodada Doha. Para reforçar a idéia de que os impactos da redução dos subsídios sobre a economia norte-americana, especificamente sobre as exportações do agronegócio, não são desprezíveis, cita-se que o segmento da agricultura norte-americana que é mais beneficiado pelas subvenções agrícolas é o da agricultura comercial, que por sua vez é mais produtivo e, portanto, mais orientado para as exportações.

Na nova Lei Agrícola, ou Farm Bill 2007, a reformulação da base de cálculo dos CCP para torná-los caixa azul não é adequada devido à não eliminação dos *target price* da sua



base de cálculo, pois esses preços-meta são historicamente mantidos em patamares substancialmente superiores aos preços de mercado.

Das limitações da metodologia aplicada nesta pesquisa, cita-se a não-desagregação de setores como arroz e algodão, que recebem volumes consideráveis de subsídios nos EUA. Deve-se também mencionar o caráter estático do modelo de equilíbrio geral, que não permite verificar o comportamento das variáveis econômicas no tempo, além de não permitir incorporar os efeitos das expectativas nas decisões de investimentos. No entanto, os resultados desta pesquisa contribuem, sobremaneira, para o entendimento dos principais impactos dos subsídios agrícolas dos EUA na própria economia norte-americana, bem como sobre a economia brasileira. Ademais, fica como sugestão para pesquisas futuras a desagregação de setores cuja importância é destacada para o Brasil, como, por exemplo, o algodão e a desagregação dos fluxos de consumo intermediários de importados entre o Brasil e os EUA, o que permitiria computar de forma simultânea os fluxos setoriais de comércio entre esses países.

## 5. REFERÊNCIAS

BANCO DA AMAZÔNIA S/A – BASA. **Matrizes insumo-produto Amazônia, região norte e seus Estados**. Belém, PA: BASA, 2004. 1 CD-ROM.

BEA – BUREAU ECONOMIC ANALYSIS. **Annual industry accounts**. BEA, 2005. Disponível em: <<http://www.bea.gov/>>. Acesso em: 10 jan. 2006.

BERALDO, A. D. U.S. Farm Security aumenta subsídios à produção. **Revista Gleba**, Brasília, v. 47, n. 184, p. 8-9, mai./jun. 2002.

BLS – BUREAU OF LABOR STATISTICS. **Unemployment rates**. BLS, 2007. Disponível em: <<http://www.bls.gov/>>. Acesso em: 10 jan. 2007.

BRAGA, M. J. **Reforma fiscal e desenvolvimento das cadeias agroindustriais**. 1999. 155 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

BRANDÃO, A.S.P.; LIMA, E.C.R. Impacts of the U.S. subsidy to soybeans on world prices, production and exports. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 4, p. 631-676, out./dez. 2006.

BURNQUIST, H.L.; MIRANDA, S.H.G. Desempenho recente das exportações brasileiras de açúcar: uma abordagem de “market share” constante. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 69-90, jul./set. 1999.

CARVALHO, F. M. A. **O comportamento das exportações brasileiras e a dinâmica do complexo agroindustrial**. 1995. 126 f. Tese (Doutorado em Economia Agrária) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995.

CASTILHO, M. R. **Algumas considerações sobre o uso de modelos computáveis de equilíbrio geral como instrumento de análise do setor externo brasileiro**. Rio de Janeiro: Fundação Centro de Estudos de Comércio Exterior/IPEA, 1994. 26 p. (Textos para discussão, n. 97).





DERVIS, K.; MELO, J.; ROBINSON, S. **General equilibrium models for development policy**. Cambridge: Cambridge University, 1984. 526 p. (World Bank Research Publication).

FED – FEDERAL RESERVE BANK. **Flow of funds accounts of the United States**. Washington, DC: Board of Governors of the Federal Reserve System, dez. 2005. 104 p.

FEIJÓ, C. A.; RAMOS, R. L. O.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, F. C. F. C.; GALVÃO, O. J. A. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 413 p.

FERREIRA FILHO, J. B. S. **Introdução aos modelos aplicados de equilíbrio geral: conceitos, teorias e aplicações**. Piracicaba; SP: ESALQ, 1998. 41 p. (Série Didática, n. 120).

FIGUEIREDO, A.M. **Diferenciação por origem na competitividade das exportações mundiais da agroindústria de soja, no período de 1990 a 2002**. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2004.

FOSSATI, A. **Economic modeling under the applied general equilibrium approach**. Brookfield: Avebury, 1996. 293 p.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U.A. **Estrutura produtiva da Amazônia: uma análise de insumo-produto**. Belém: Banco da Amazônia, 2005. 320 p.

GUILHOTO, J. J. M.; SILVEIRA, F. G.; ICHIARA, S. M.; AZZONI, C. R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 355-383, jul./set. 2006.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Séries históricas**. IPEA, 2006. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2006.

JANK, M. S.; JALES, M. Q. M. **A agricultura nas negociações da OMC, ALCA e EU-MERCOSUL: impasses e perspectivas**. São Paulo: ICONTE, nov. 2003. 16 p.

LEAMER, E. E.; STERN, R.M. **Quantitative international economics**. Chicago: Aldine Publ., 1970. p. 171-183.

LIRIO, V. S. **Do MERCOSUL à ALCA: impactos sobre o complexo agroindustrial brasileiro**. 2001. 208 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.

NAJBERG, S.; RIGOLON, F. J. Z.; VIEIRA, S. P. **Modelo de equilíbrio geral computável como instrumento de política econômica: uma análise de câmbio x tarifas**. Rio de Janeiro: BNDES, 1995. (Texto para Discussão n. 30).

OLIVEIRA, M. A. S. **Aumento da oferta e redução de impostos nos serviços de infraestrutura na economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral**. 2006. 153 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.



ORDEN, D. Reform's stunted crop: congress re-embraces agriculture subsidies. **Regulation: The Cato Review of Business and Government**, v. 25, n. 1, p. 26-32, 2002.

PONCIANO, N. J. **Ajustamento na política comercial brasileira e seus efeitos nas cadeias agroindustriais**. 2000. 161 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

RAMOS, R. L. O. Mudanças estruturais reais nas matrizes de insumo-produto: Brasil – 1980/1985. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 26, n. 1, p. 93-117, abr. 1996.

SCHUH, G. E. Comércio internacional de produtos agrícolas ALCA e OMC. **Revista de política agrícola**, ano 13, n. 2, p. 17-25, abr./jun. 2004.

STALDER, S. H. G. M. **Análise da participação do Brasil no mercado internacional de açúcar**. 1997. 121 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.

SHOVEN, J. B.; WHALLEY, J. **Applying General Equilibrium**. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 299 p.

USDA/ERS – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE/ ECONOMIC RESEARCH SERVICE. **WTO agricultural trade policy commitments database**. USDA, 2006. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/db/Wto/>>. Acesso em: 20 fev. 2006.

VIEIRA, W. C. Modelos aplicados de equilíbrio geral: formulação e análise utilizando-se o MPSGE. **Economia Rural**, Viçosa, v. 8, n. 4, p. 22-27, 1997.

## 6. APENDICE

### 6.1. Resumo do modelo analítico

As principais relações econômicas dos agentes são representadas por um conjunto de equações não-lineares, que foi montado baseando-se em Dervis et al. (1984), Najberg et al. (1995), Fossati (1996), Shoven e Whaley (1998), Braga (1999), Ponciano (2000) e Lirio (2001). As equações do modelo foram subdivididas em dez subconjuntos, representando os principais agregados macroeconômicos para uma economia aberta. Para simplificar a identificação e leitura das variáveis, suas apresentações foram feitas da seguinte forma: variáveis em letra maiúscula são endógenas; em letra minúscula, exógenas; e em letras gregas, parâmetros. As equações efetivamente computadas pelo modelo matemático são apresentadas nos itens 6.1.1 a 6.1.11.

#### 6.1.1. Utilidade dos agentes

$$\text{Função de preferências: } U = \psi_i \left[ \delta_i D_i^{-\rho_i^s} + \delta_1 M_i^{-\rho_i^s} \right]^{-1/\rho_i^s} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (1)$$

#### 6.1.2. Estruturas produtivas e demanda dos fatores

$$\text{Consumo intermediário: } CI_i = \sum_j \alpha_{ij} X_j \quad i, j = 1, 2, \dots, 15 \quad (2)$$

$$\text{Valor adicionado: } VA_i = \phi_i \left[ \delta_i L^{-\rho_i^s} + \delta_1 K^{-\rho_i^s} \right]^{-1/\rho_i^s} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (3)$$



$$\text{Demanda de trabalho: } DF_i^L = \phi_i^{-1} \left[ (1 - \delta_i) \left( \frac{\delta_i P_K}{(1 - \delta_i) P_L} \right)^{\rho_i^S / (1 + \rho_i^S)} + \delta_i \right]^{\rho_i^S} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (4)$$

$$\text{Demanda de capital: } DF_i^K = \phi_i^{-1} \left[ \delta_i \left( \frac{\delta_i P_L}{\delta_i P_K} \right)^{\rho_i^S / (1 + \rho_i^S)} + (1 - \delta_i) \right]^{\rho_i^S} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (5)$$

### 6.1.3. Produção e demandas domésticas e externas

$$\text{Produção doméstica: } X_i = \beta_i \left[ \gamma_i VD_i^{\rho_i^T} + \gamma_1 E_i^{\rho_i^T} \right]^{\rho_i^T} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (6)$$

$$\text{Oferta de exportação: } E_i = VD_i \left[ \frac{(1 - \gamma_i) P_i^E}{\gamma_i P_i^D} \right]^{\rho_i^T - 1} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (7)$$

$$\text{Vendas domésticas: } VD_i = E_i \left[ \frac{\gamma_i P_i^D}{(1 - \gamma_i) P_i^E} \right]^{\rho_i^T - 1} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (8)$$

$$\text{Oferta de bens e serviços: } Q_i = \phi_i \left[ \delta_i D_i^{-\omega_i^S} + (1 - \delta_i) M_i^{-\omega_i^S} \right]^{-1/\omega_i^S} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (9)$$

$$\text{Demanda de exportação: } E_i = E_i^o (P^E)^v \left( \frac{\sum_{i=1}^n (P^E)^{1+v} E_i^o}{\sum_{i=1}^n (P^M)^{1+\mu} M_i^o} \right)^{\frac{v}{\mu-v}} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (10)$$

$$\text{Demanda por bens domésticos: } D_i = M_i \left[ \frac{\delta_i P_i^M}{(1 - \delta_i) P_i^D} \right]^{\rho_i^S / (1 + \rho_i^S)} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (11)$$

$$\text{Demanda por bens importados: } M_i = D_i \left[ \frac{(1 - \delta_i) P_i^D}{\delta_i P_i^M} \right]^{\rho_i^S / (1 + \rho_i^S)} \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (12)$$

### 6.1.4. Equações de renda

$$\text{Renda interna dos fatores: } RN^f = \sum_i PF_i^f \cdot DF_i^f \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (13)$$

$$\text{Renda total das famílias: } RN_h = \sum_i RN^f + \sum TGF \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (14)$$

$$\text{Receita do governo: } RG = ID + II + RT + IE \quad (15)$$

$$\text{Impostos diretos: } ID = RN_h \cdot t_h \quad (16)$$

$$\text{Impostos indiretos: } II = \sum_i P_i^X \cdot X_i \cdot (t_i^X - s_i^X) \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (17)$$

$$\text{Receitas de tarifas: } RT = \sum_i pw_i^M \cdot M_i \cdot t_i^M \cdot CN \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (18)$$

$$\text{Impostos de exportação: } IE = \sum_i pw_i^E \cdot E_i \cdot (t_i^E - s_i^E) \cdot CN \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (19)$$

### 6.1.5. Equações de poupança e investimento

$$\text{Poupança privada: } Sp = RN_h \cdot (1 - t_h) \cdot \tau_h \quad (20)$$



$$\text{Poupança do governo: } S_g = RG - \left( \sum_i P_i^O \cdot CG_i \right) \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (21)$$

$$\text{Poupança nacional: } SN = Sp + S_g + s_e \cdot CN \quad (22)$$

$$\text{Investimento: } SN = I \quad (23)$$

### 6.1.6. Equações de dispêndio

$$\text{Consumo privado: } Cp = RN_h \cdot (1 - t_h) \cdot \eta_h \quad (24)$$

$$\text{Consumo do governo: } CG_i = DTG + TGF \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (25)$$

### 6.1.7. Equações de preços

$$\text{Preços domésticos de importações: } P_i^M = pw_i^M \cdot (1 + t_i^M) \cdot CN \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (26)$$

$$\text{Preços domésticos de exportações: } P_i^E = pw_i^E \cdot (1 - t_i^E) \cdot CN \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (27)$$

$$\text{Preços dos bens e serviços: } P_i^O Q_i = P_i^D D_i + P_i^M M_i \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (28)$$

$$\text{Preços de mercadorias domésticas: } P_i^X X_i = P_i^D VD_i + P_i^E E_i \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (29)$$

### 6.1.8. Condições de equilíbrio e fechamento do modelo

$$\text{Função de lucro: } \Pi_{ij}(p) = R_j(p) - C_i(p) \leq 0 \quad \forall \quad i, j = 1, 2, \dots, 15 \quad (30)$$

$$\text{Oferta e demanda de bens e serviços: } Q_i = CI_i + Cp_i + CG_i + VEST_i \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (31)$$

$$\text{Demanda e dotação de fatores: } \sum_i DF_i^f = fs^f \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (32)$$

$$\text{Balanço de pagamentos: } pw_i^E E_i + s_e = pw_i^M M_i + y_e \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (33)$$

$$\text{Poupança e investimentos: } SN = I \quad (34)$$

### 6.1.9. Numerário do modelo

$$\text{Índice de preços ao consumidor: } IPC = \sum_i \Omega_i P_i^X \quad i = 1, 2, \dots, 15 \quad (35)$$

### 6.1.10. Medidas de bem-estar

$$\text{Variação equivalente: } VE = \frac{(U^A - U^I)}{U^I} \cdot RN_h^I \quad (36)$$

### 6.1.11. Número de equações estimadas e definição das variáveis

Considerando os 10 blocos de equações apresentados, verifica-se que, representando cada grupo entre parênteses, o modelo possui  $(1)+(4n)+(7n)+(7)+(4)+(2)+(4n)+(4n+1)+(1)+(1)$  equações, totalizando  $19n+18$  equações. Nesta pesquisa, o número de setores é  $n=15$ , tendo, portanto, o modelo utilizado um número total de 302 equações para cada país. O software utilizado para a solução das equações foi o *Mathematical Programming System for General Equilibrium* (MPSGE). Segundo Vieira (1997), o uso desse programa dispensa a linearização das equações, pois ele é adaptado para obter soluções de sistemas de equações não-lineares.

**Variáveis endógenas:**  $U$  = utilidade dos agentes;  $\Pi_i$  = lucro;  $R_j$  = receita unitária;  $C_i$  = custo unitário de produção;  $X_i$  = produção doméstica;  $VD_i$  = vendas domésticas;  $D_i$  = demanda por bens domésticos;  $M_i$  = importações;  $E_i$  = exportações;  $Q_i$  = oferta de bens e serviços;  $CI_i$  =



consumo intermediário;  $CG_i$  = consumo do governo;  $DF_i^L$  = demanda por trabalho;  $DF_i^K$  = demanda por capital;  $DF_i^f$  = demanda por fatores;  $VEST_i$  = variação de estoques;  $I$  = investimento;  $SN$  = poupança nacional;  $S_p$  = poupança privada;  $S_g$  = poupança do governo;  $IPC$  = numerário;  $ID$  = impostos diretos;  $II$  = impostos indiretos;  $IE$  = impostos sobre exportações;  $RT$  = receita com tarifas de importação;  $CN$  = taxa de câmbio nominal;  $P_i^D$  = preços das vendas domésticas;  $P_i^E$  = preço doméstico das exportações;  $P_i^M$  = preço doméstico das importações;  $P_i^Q$  = preço doméstico dos bens compostos;  $P_i^X$  = preço da produção doméstica;  $PF_i^f$  = preço médio dos fatores;  $RN^f$  = renda dos fatores;  $RN_h$  = renda total dos consumidores;  $RG$  = receita do governo;  $VA_i$  = valor adicionado de cada setor;  $Cp_i$  = consumo privado total;  $TGF$  = transferência do governo para as famílias; e  $DTG$  = dispêndios totais do governo.

**Variáveis exógenas:**  $pw_i^M$  = preço internacional das importações;  $pw_i^E$  = preço internacional das exportações;  $t_i^M$  = alíquota das tarifas sobre as importações;  $t_i^E$  = alíquota das tarifas sobre as exportações;  $s_i^E$  = subsídios às exportações;  $t_h$  = alíquota do imposto direto incidente sobre a renda das famílias;  $t_i^X$  = alíquota do imposto indireto incidente sobre a produção doméstica;  $s_i^X$  = subsídios à produção;  $s_e$  = poupança externa;  $fs^f$  = oferta de fatores (dotação); e  $y_e$  = renda líquida enviada ao exterior.

**Parâmetros:**  $\psi_i$  = parâmetro da função utilidade;  $\alpha_{ij}$  = coeficientes técnicos calculados para a matriz de insumo-produto ou parâmetro de produtividade;  $\beta_i$  = parâmetro de tecnologia das funções CET;  $\phi_i$  = parâmetro tecnológico das funções CES;  $\delta_i$  = parâmetro de distribuição da função CES;  $\gamma_i$  = parâmetro de distribuição da função CET;  $\varphi_i^S = \omega_i^S$  = parâmetro de substituição no consumo de bens e serviços;  $\rho_i^S$  = parâmetro de substituição de fatores;  $\rho_i^T$  = parâmetro de transformação;  $\sigma_i^S = 1/1 + \rho_i^S$  = elasticidade de substituição de fatores;  $\sigma_i^T = 1/\rho_i^T - 1$  = elasticidade de transformação da função CET;  $\sigma_i^{SC} = 1/1 + \phi_i^S$  = elasticidade de substituição no consumo de bens e serviços domésticos e importados;  $\eta_h$  = propensão marginal a consumir das famílias;  $\tau_h$  = propensão marginal a poupar das famílias; e  $\Omega_i$  = parâmetro do índice de preço.

Os parâmetros utilizados para obtenção das soluções de um MAEG são comumente obtidos através da calibração, estimados econometricamente e, ou, por outros métodos. Entretanto, a maioria dos parâmetros é obtida por meio da calibração<sup>7</sup>, que consiste em encontrar os parâmetros necessários para geração das soluções do MAEG, de maneira que os dados referentes a um ano-base das variáveis endógenas sejam uma solução de equilíbrio para a economia, ou *benchmark equilibrium*. Os parâmetros são calculados utilizando-se apenas uma única observação das variáveis exógenas em um ano-base e, ou, quando não puderem ser calculados, deverão ser obtidos na literatura econômica, em outras pesquisas, ou, em último caso, arbitrariamente (FERREIRA FILHO, 1998).

<sup>7</sup> Discussão mais detalhada sobre a calibração de modelos de equilíbrio geral pode ser obtida em Fossati (1996), Ferreira Filho (1998) e Oliveira (2006).