



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

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

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

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

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

# Exportações Brasileiras de Suco de Laranja e Subsídios Americanos: uma análise empírica de estratégias comerciais (1991-2006)

Cássia Kely Favoretto **Costa**<sup>1</sup>, Sinézio Fernandes **Maia**<sup>2</sup> e  
Luciano Menezes Bezerra **Sampaio**<sup>3</sup>

**Resumo:** O Brasil e os Estados Unidos são considerados os principais participantes no mercado mundial do suco de laranja. Os subsídios americanos afetam as exportações brasileiras de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) e a participação do País no mercado mundial de tal produto; neste sentido, objetiva-se analisar a influência dos subsídios agrícolas americanos sobre as exportações do SLCC, no período entre 1991 e 2006. O modelo teórico parase estudar o comércio internacional foi proposto por Brander e Spencer (1985); Brander (1995) e Spencer e Brander (2007), com enfoque de competição imperfeita incorporando a intervenção governamental. Na abordagem empírica, realizou-se uma junção de modelos de séries temporais e de teoria dos jogos, como instrumentos para avaliar o efeito dos subsídios sobre as exportações do suco de laranja. Concluiu-se que a proteção americana prejudicou a capacidade exportadora do Brasil no período examinado. Como conclusão, reforça-se a participação ativa do Brasil na defesa da liberalização do comércio agrícola, para o seu acesso ao setor protegido e também para a conquista de novos parceiros comerciais.

**Palavras-chaves:** exportações de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC), modelos de séries temporais, teoria dos jogos.

**Abstract:** Brazil and the United States are considered the main participants in the world market of orange juice. United States subsidies affect Brazilian exports of concentrate and frozen orange juice (SLCC, in Portuguese) and the Brazilian participation in the global market for the product. Therefore, the objective is to analyze the influence of the American agricultural subsidies on the Brazilian exports of orange juice, in the period between 1991

---

<sup>1</sup> Aluna do doutorado em Economia Aplicada pela UFRGS. Mestre em Economia de Empresa pela UFPB. Professora de Economia e Administração no Centro Universitário de Maringá – Cesumar. E-mail: cfavoretto@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Economia pela UFPE. Professor Adjunto da UFPB. E-mail: sinezio@ccsa.ufpb.br

<sup>3</sup> Doutor em Economia pela UFPE. Professor Adjunto da UFRN. Bolsista de produtividade do CNPq. E-mail: lucianombsampaio@gmail.com

and 2006. The theoretical model to study the international trade was proposed by Brander and Spencer (1985), Brander (1995) and Brander and Spencer (2007), focusing on imperfect competition incorporating the government intervention. In the empiric approach, a junction of models of temporary series and of theory of the games was elaborated, as instruments to evaluate the effect of the subsidies on the orange juice exports. The conclusion is that the American protection harmed the exporter capacity of Brazil in the analyzed period. One important concluding aspect is the Brazilian participation on the defense of the liberalization of the agricultural trade, for its access to the protected section and for the conquest of new trading partners.

**Key-words:** orange juice exports, models of temporary series, games theory.

**Classificação JEL:** Q17, C22, C72.

## 1. Introdução

A liberalização do comércio agrícola tem sido assunto amplamente discutido nas rodadas de negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC), herdando os acirrados debates no *General Agreement on Tariff and Trade* (GATT). Os altos níveis de proteções impostas pelos países desenvolvidos e suas posições divergentes, intensificam as disputas internacionais, impedindo o avanço dessas discussões.

O setor agrícola passou a compor a pauta das conferências da OMC apenas a partir da Rodada Uruguai (1986-1994). Em 2001, as negociações tiveram continuidade na Rodada de *Doha* (ou Rodada do Milênio) no Qatar e, em 2005, ocorreu a última reunião na cidade de Hong Kong. Os produtos desse setor possuem proteções tarifárias superiores aos demais que compõem a pauta das conferências da OMC e este é o único setor em que os subsídios às exportações são permitidos (GURGEL, 2006).

O Brasil é um dos países que participa ativamente dos foros de negociações agrícolas; tal comportamento é justificado por apresentar vantagem comparativa e competitiva na produção e exportação de vários produtos agrícolas, entre eles, o suco de laranja. Neves e Jank (2006) destacam que esse setor é um dos mais competitivos e de maior potencial de crescimento do agronegócio brasileiro, com o Brasil liderando a produção mundial do suco de laranja concentrado e congelado (SLCC), representando mais de 80% das exportações mundiais.

No mercado internacional, os Estados Unidos (EUA) representam um grande produtor e exportador de suco de laranja e, ao mesmo tempo, é um importante demandante do SLCC brasileiro. De acordo com o relatório da Embaixada do Brasil (2006), os EUA apresenta também uma política de apoio à agricultura realizada por meio de subsídios concedidos aos agricultores (pagamentos domésticos; garantias de crédito às exportações e incentivos a produção doméstica) e de proteção ao mercado interno (barreiras tarifárias e não-tarifárias, sanitárias e fitossanitárias).

Segundo o relatório da Embaixada do Brasil (2005), o suco de laranja brasileiro tem sofrido com os elevados níveis de barreiras comerciais impostos pelos Estados Unidos e blocos econômicos. Tal fato leva a uma perda de competitividade relativa não só nos mercados desses países, mas também em países como Japão, Canadá, França, Inglaterra, Coreia, Países Baixos (Holanda) e Alemanha.

A política comercial de um país, especificamente a determinação de subsídios, inclui estratégias de reação às políticas dos demais países, sejam eles competidores ou importadores. No caso do SLCC, o Brasil é o maior exportador e, apesar de sua competitividade no mercado internacional, as barreiras comerciais impostas pelos principais países importadores (Estados Unidos e União Europeia) restringem a expansão dessa cadeia citrícola. Além disso, a eliminação ou redução das barreiras a tal produto pode contribuir para o crescimento do setor.

Nesse contexto, estudar os efeitos dos subsídios agrícolas dos Estados Unidos (principal destino das exportações de SLCC brasileiro) se torna relevante e ressalta a importância da realização de acordos e liberalização comercial entre os dois países. Portanto, o presente trabalho visa contribuir com os estudos que procuraram analisar os efeitos de tal liberalização, a partir de uma associação de modelos de séries temporais à teoria dos jogos.

Segundo Caves, Frankel e Jones (2001), os subsídios às exportações correspondem ao pagamento oferecido pelo governo a uma firma que exporta um produto para o mercado internacional. Esse instrumento de política comercial pode afetar a economia de um país, alterando seus preços, produção e renda. O produtor de um setor específico, ao receber um crédito de subsídio, tem uma elevação do preço do seu produto internamente. Consequentemente, isso proporciona um ganho para ele (expansão da produção) e uma perda aos consumidores domésticos (custo maior para obter esse produto). Contudo, essa ação do governo nacional leva a uma redução dos preços mundiais desse setor e pode gerar, ainda, distorções em termos de bem-estar no comércio mundial.

Assim, esse instrumento de comércio pode ser classificado como uma política comercial que afeta o resultado das interações estratégicas entre países em um ambiente de oligopólio internacional (BRANDER, 1995).

O objetivo central desse trabalho é analisar a influência dos subsídios americanos sobre as exportações de suco de laranja do Brasil entre 1991 e 2006, tomando como base o modelo teórico de Brander e Spencer (1985); Brander (1995) e Spencer e Brander (2007). Especificamente, buscasse: i) estudar o comportamento de comércio do Brasil e dos Estados Unidos para o suco de laranja; ii) examinar, por meio dos modelos de séries temporais, os efeitos de subsídios sobre as quantidades exportadas do Brasil e dos Estados Unidos; iii) analisar as estratégias adotadas pelos países (via teoria dos jogos) e verificar suas adequações com os resultados teóricos.

Além dessa introdução, o trabalho está dividido em mais seis seções. A segunda refere-se à revisão da literatura. A terceira seção apresenta a caracterização do complexo suco de laranja. A quarta seção aborda o modelo teórico de Brander-Spencer pela ótica da teoria dos jogos. A quinta trata da estratégia empírica e dados empregados. Na sexta seção estão os resultados e discussão e, na sétima, as conclusões.

## 2. Revisão da literatura

A literatura tem analisado os efeitos de políticas comerciais adotadas por governos de diversos países sobre o mercado internacional. Vários trabalhos tomam como base o modelo teórico de Brander e Spencer (1981) e suas extensões, que adaptaram o modelo de oligopólio ao comércio internacional, no qual um governo, por meio da concessão de subsídios, pode promover a entrada de uma empresa doméstica para conquistar mercados de firmas concorrentes de outro país. Brander e Spencer (1983) desenvolveram, para um mercado de concorrência imperfeita, um jogo em três estágios, no qual os países tinham como possibilidade de ação o subsídio à pesquisa e desenvolvimento para a firma doméstica.

Brander (1995) e Spencer e Brander (2007) argumentam que a utilização dos subsídios como política comercial estratégica de um país pode lhe proporcionar vantagens em relação ao seu concorrente no mercado externo. No entanto, tal fato intensifica as disputas internacionais, causando uma ineficiência no sistema de comércio mundial.

Diversos artigos aplicaram metodologias empíricas para avaliar os efeitos das políticas comerciais internacionais sobre o mercado agrícola (inclusive de suco de laranja). Engelmann e Normann (2003), a partir do modelo teórico de oligopólio de Brander e Spencer (1985), investigaram se os governos deveriam ou não subsidiar as empresas domésticas. Buetre et al. (2004) aplicaram um modelo de equilíbrio geral computável para analisar o impacto da redução

de barreiras tarifárias sobre o comércio agrícola e os efeitos desta sobre a produção, a renda e o comércio dos países em desenvolvimento.

A análise do impacto de um acordo de comércio agrícola foi realizada por Conforti e Salvatici (2004). Os autores, por meio do *Global Trade Analysis Project (GTAP)* e da teoria dos jogos, simularam cenários alternativos de liberalização e estudaram os resultados das interações estratégicas entre países (desenvolvidos e em desenvolvimento) nessas negociações. Concluíram que os ganhos de bem-estar ocorrem para ambos os países participantes.

Ishikawa e Kuroda (2007) analisaram teoricamente a questão dos subsídios às exportações (incentivo de preços) e das cotas às exportações (controle da quantidade) no modelo de Brander-Spencer (1985). Os autores admitiram (por hipótese) a existência de assimetria de informação (estruturas de demanda e custos) entre o governo e as firmas nesse modelo.

Por sua vez, Nassar (2004) analisou os efeitos de barreiras tarifárias sobre as importações de produtos agrícolas dos Estados Unidos (EUA) e da União Europeia (UE). Para atingir seu objetivo, utilizou um modelo de equilíbrio geral parcial (baseado na elasticidade-preço cruzada da demanda por importação), simulando cenários de redução desta proteção. O modelo foi executado para uma combinação de produtos que fossem sensíveis para EUA e União Europeia e de interesse do Brasil. Os produtos analisados em seu estudo foram: açúcar e álcool, carnes, suco de laranja, café torrado e solúvel, óleo de soja e fumo em folhas.

O autor do referido artigo concluiu que, na ocorrência de uma redução efetiva dessa proteção, ambos os mercados analisados demandariam maiores volumes das *commodities* brasileiras. Além disso, se os acordos de livre comércio (Área de Livre Comércio das Américas – Alca e o Acordo UE-Mercosul) e as negociações multilaterais (OMC) promovessem a liberalização do setor agrícola, o agronegócio do Brasil obteria ganhos comerciais.

Carvalho e Lima (2006) analisaram, por meio do modelo de Brander e Spencer (1985),

o impacto das políticas comerciais no mercado internacional de *commodities* agrícolas. Os autores mostraram que a introdução de subsídios pelos governos aos seus produtores locais resulta em elevação do volume exportado, enquanto que a cobrança de tarifas de importação reduz este volume no mercado mundial.

### 3. Caracterização do complexo suco de laranja

O mercado internacional do suco de laranja caracteriza-se por competição imperfeita, isto é, poucos países controlam a produção de laranja e a exportação de seus derivados (especificamente, o suco de laranja concentrado e congelado – SLCC). Helpman (1999) destaca que a presença de economias de escala e adiferenciação de produtos fortalecem a tendência para a especialização que, por sua vez, estimula o comércio internacional entre os países. Pelo lado da oferta, as economias de escala resultam em um número finito de firmas na indústria; já pelo lado da demanda, produtores conseguem obter uma margem para formação de preços. Assim, sob competição imperfeita, cada firma individualmente irá adotar escolhas estratégicas para maximizar seus lucros e capturar uma parcela maior do mercado internacional.

Assim, os modelos de oligopólios são caracterizados por um mercado com um número pequeno de firmas em que as decisões de preço e quantidade envolvem considerações estratégicas, isto é, cada firma deverá considerar de que forma suas ações influenciarão suas rivais e quais seriam as prováveis reações destas concorrentes (SHAPIRO, 1989; KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

Os Estados Unidos e o Brasil apresentam grande participação na produção mundial de laranja há mais de duas décadas<sup>4</sup> (EMBAIXADA

<sup>4</sup> Os estados de São Paulo e da Flórida são os principais produtores de laranja no Brasil e nos Estados Unidos, respectivamente. Destaca-se que o período referente à colheita de laranja é chamado de ano-safra e vai de junho a julho do ano seguinte. Na Flórida, a colheita ocorre entre outubro (ou novembro) e julho; já em São Paulo, entre julho e janeiro do próximo período.

DO BRASIL, 2005). Desde os anos 80, o Brasil tornou-se o maior e mais competitivo produtor nesse mercado. Atualmente, mantém essa liderança, sendo responsável por 32,5% do total produzido, o que corresponde à produção média de 19,4 milhões de toneladas, conforme Tabela 1 (FAOSTAT, 2007).

Por sua vez, os Estados Unidos ocupam a segunda posição entre os principais produtores, cuja participação média é de 16,9%. Na sequência estão México (5,8%) e Espanha (4,5%). Esses países são responsáveis por aproximadamente 60% da produção. De forma geral, observa-se, na Tabela 1, que a produção de laranja demonstra tendência crescente, passando de 49,8 milhões de toneladas em 1990 para 63,2 milhões em 2005, o que corresponde a um crescimento de 26,9%. A taxa de crescimento médio anual é de 1,4%.

Na Figura 1 apresenta-se a participação relativa dos principais exportadores desse complexo entre 1990 e 2005. Observa-se que o

Brasil é o maior exportador, sendo responsável por 72,8% do total. Nos anos 90, sua participação era de 81,3%, passando para 77,8% em 2001, chegando a 56,7% em 2005. Os Estados Unidos, por sua vez, mantêm-se na segunda posição, com participação média de 7,2%. Entre 1990 e 2005, verifica-se redução de 77% na participação relativa desse país, ou seja, passou de 13,5% para 3,1%, respectivamente. Em terceiro lugar está a Espanha, cuja participação média é de 2,6%. Dessa forma, esses países ofertam 82,6% da quantidade exportada e o resto do mundo, apenas 17,4%.

Destaca-se que, apesar de os Estados Unidos serem o segundo exportador mundial, esse país é considerado o maior importador (sobretudo do SLCC brasileiro), com participação média de 36,0% no total (Figura 2). Na sequência estão o Japão (8,1%), Canadá (7,2%), França (4,5%), Inglaterra (3,9%), Coreia (3,5%), Países Baixos (1,6%) e Alemanha (1,3%). Esses países foram responsáveis por 66,1% das importações

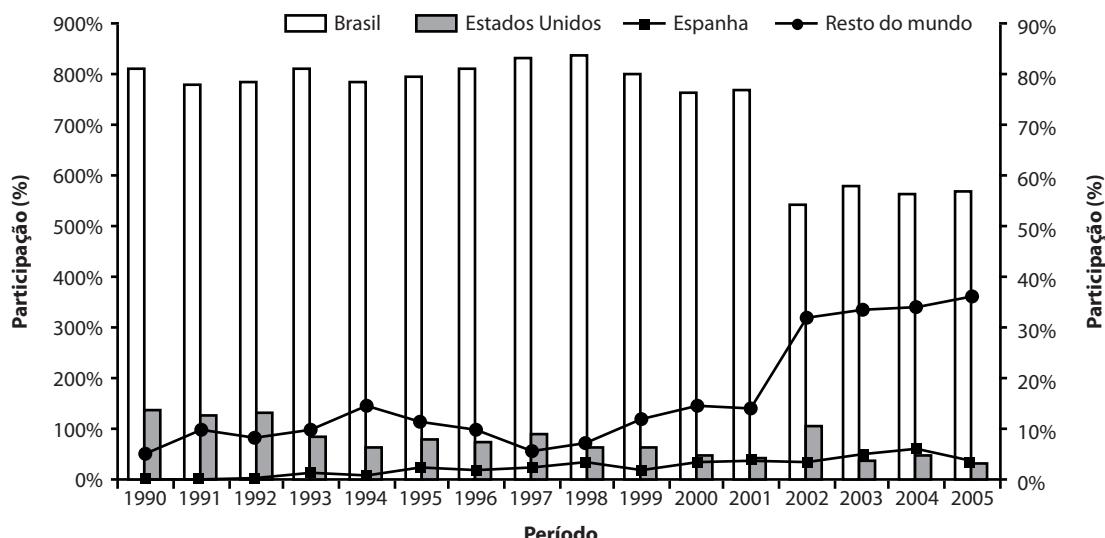
**Tabela 1.** Principais produtores mundiais de laranja – 1990 a 2005 (milhões de toneladas métricas).

Período	Países										Total mundial
	Brasil		EUA		México		Espanha		Resto do mundo		
	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%	
1990	17,52	35,2%	7,03	14,1%	2,22	4,5%	2,60	5,2%	20,5	41,1%	49,83
1991	18,94	36,4%	7,12	13,7%	2,37	4,6%	2,67	5,1%	20,9	40,2%	52,01
1992	19,68	36,2%	8,08	14,9%	2,54	4,7%	2,94	5,4%	21,1	38,9%	54,37
1993	18,80	33,9%	9,97	18,0%	2,91	5,2%	2,52	4,5%	21,3	38,4%	55,52
1994	17,45	31,9%	9,37	17,1%	3,19	5,8%	2,71	5,0%	22,0	40,3%	54,76
1995	19,84	33,4%	10,37	17,5%	3,57	6,0%	2,59	4,4%	22,9	38,7%	59,31
1996	21,08	34,4%	10,37	16,9%	3,98	6,5%	2,20	3,6%	23,7	38,7%	61,34
1997	23,05	35,1%	11,51	17,5%	3,94	6,0%	2,85	4,3%	24,3	37,1%	65,69
1998	20,85	33,5%	12,40	19,9%	3,33	5,4%	2,46	3,9%	23,2	37,3%	62,22
1999	22,89	36,7%	8,91	14,3%	3,52	5,6%	2,69	4,3%	24,4	39,1%	62,39
2000	21,33	33,3%	11,79	18,4%	3,81	5,9%	2,62	4,1%	24,6	38,3%	64,14
2001	16,98	28,1%	11,09	18,4%	4,03	6,7%	2,90	4,8%	25,3	42,0%	60,35
2002	18,53	29,8%	11,23	18,0%	4,02	6,5%	2,96	4,8%	25,5	41,0%	62,25
2003	16,92	27,9%	10,47	17,3%	3,85	6,3%	3,05	5,0%	26,4	43,5%	60,68
2004	18,31	28,4%	11,68	18,1%	3,98	6,2%	2,77	4,3%	27,8	43,1%	64,54
2005	17,85	28,2%	9,25	14,6%	4,11	6,5%	2,38	3,8%	29,6	46,9%	63,21
Total	310,02		160,64		55,39		42,90		383,69		952,64
Média total 1990-2005	19,38	32,5%	10,04	16,9%	3,46	5,8%	2,68	4,5%	23,98	40,3%	59,54

\* Os percentuais equivalem à participação média de cada país na produção média mundial.

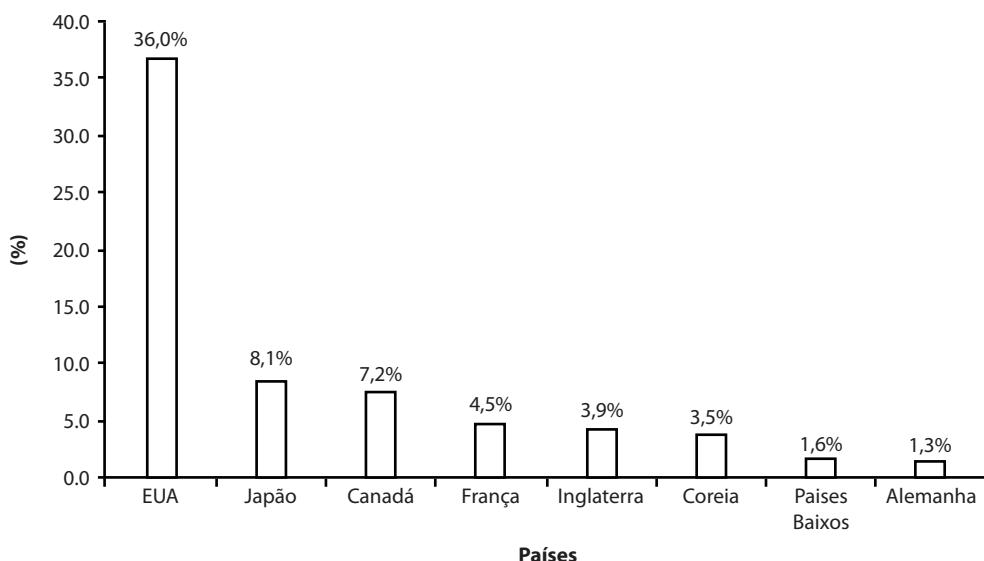
Fonte: FAOSTAT (2007).

**Figura 1.** Exportações mundiais de suco de laranja – Participação relativa (%) entre 1990 e 2005.



Fonte: Faostat (2007). Elaboração dos autores.

**Figura 2.** Principais importadores mundiais do complexo suco de laranja – 1990 a 2005 (%).



\* Para a Alemanha e o Japão, o período de análise correspondente é de 1991 a 2005, devido à indisponibilidade de dados para o ano de 1990.  
Fonte: Faostat (2007). Elaboração dos autores.

mundiais entre 1990 e 2005. Já a participação do resto do mundo corresponde a 33,9%.

Neves e Marino (2002) salientam que a produção de suco de laranja no Brasil é basicamente voltada para o mercado internacional e caracteriza-se como um dos principais produtos da pauta de exportação. No entanto, esse

produto enfrenta inúmeras restrições comerciais (barreiras tarifárias e nãotarifárias). No caso das tarifas aduaneiras, verifica-se que os Estados Unidos impõem um valor fixado, correspondente a US\$0,0785 por litro de suco concentrado. Isso equivale a uma tarifa *ad valorem* média de 32% em 2006 (EMBAIXADA DO BRASIL, 2007). As

barreiras nãotarifárias, por sua vez, referem-se aos direitos compensatórios (desde 1982 e revogados em 01/01/2000) e direitos *antidumping* (implantados a partir de 1987)<sup>5</sup>.

Em 1994, importadores americanos e citricultores brasileiros entraram com uma ação contra a cobrança da taxa na Justiça da Flórida. Em 2002, o Brasil solicitou a abertura de um “painel” junto a Organização Mundial do Comércio (OMC) para julgar a referida taxa, sob a alegação DE que os proveitos obtidos eram usados para promover o suco de laranja dos produtores da Flórida (seu maior concorrente). Além disso, o governo brasileiro questionava essa sobretaxa por não estar prevista nos acordos tarifários assumidos pelos EUA na OMC (EMBAIXADA DO BRASIL, 2005).

Além disso, as exportações brasileiras para o Estado da Flórida eram oneradas desde 1972, com uma “taxa de equalização” de 2,7 centavos de dólar por galão (US\$ 40 por tonelada de suco), instituída para compensar a *box tax* paga pelos produtores daquele Estado. A receita obtida com tal taxa era usada pelo Departamento de Citrus da Flórida (*Florida Department of Citrus* – FDOC) para gastos com publicidade e promoção da citricultura local.

Já em junho de 2003, houve um acordo judicial homologado entre Brasil e Estados Unidos, sobre aação de 1994. Os termos desse acordo foram incorporados ao Código Estadual de Cítricos em abril de 2004 e, a partir de maio do mesmo ano, ambos os países encaminharam notificação conjunta ao Órgão de Solução de Controvérsias da OMC, informando que um acordo mutuamente satisfatório havia sido realizado entre as partes e a disputa estava encerrada. Entretanto,

<sup>5</sup> A investigação *antidumping* (iniciada em fevereiro de 2005) envolvendo SLCC foi concluída em 09/03/2006. Foram fixadas margens para as principais empresas exportadoras, que são: Fisher S/A, 9,73%, SucocítricoCutrale, 19,19% e Motecitrus Trading S.A, 60,29% (EMBAIXADA DO BRASIL, 2007). A alegação dos Estados Unidos é a de que alguns exportadores brasileiros de suco de laranja têm vendido seus produtos por um preço menor do que o “valor justo” (prática de dumping) no mercado americano.

houve redução da participação do Brasil no mercado mundial desse produto, visto que os investimentos realizados em publicidade pelo FDOC possibilitaram à Flórida conquistar mercado perante seu principal concorrente.

De acordo com Nassar (2004), a proteção ao suco de laranja foi um dos motivos que estimulou empresas do Brasil a realizar investimentos na indústria citricultora da Flórida, passando a produzir no mercado interno e assumindo o papel de compradores desse produto dentro dos EUA.

Ressalta-se que outro fator que afeta a capacidade exportadora do Brasil no mercado mundial de SLCC é o Nafta (*North American Free Trade Agreement*), em que o México (principal competidor brasileiro nas exportações para os EUA) se beneficia de tarifas especiais para entrada em tal mercado. Além disso, tem-se o acordo de preferência dos Estados Unidos com os países centro-americanos, caribenhos e andinos (NEVES e MARINO, 2002; DONOVAN e KISSOFF, 2004)<sup>6</sup>.

#### 4. Fundamentação teórica

Esta seção está baseada em Bresser e Spencer (1985), Bresser (1995) e Spencer e Bresser (2007). Esses autores desenvolveram um modelo de competição imperfeita (oligopólio) entre firmas de diferentes países, incorporando a intervenção governamental para estudar o comércio internacional. O objetivo dos autores é explicar porque os subsídios às exportações podem ser usados para beneficiar firmas domésticas no mercado internacional.

As hipóteses do modelo são: i) o comportamento das firmas é modelado como um oligopólio de Cournot no mercado internacional, considerando-se uma firma doméstica e uma estrangeira que produzem produtos idênticos (homogêneos); ii) ambas as firmas produzem somente para mercados terceiros, ou seja, não

<sup>6</sup> Os EUA cobram do México apenas US\$ 0,04625/litro do SLCC importado. Já a Costa Rica, por exemplo, exporta tal produto para os EUA com isenção de tarifas.

existe consumo interno da produção dos próprios países e iii) o governo conhece a estrutura da indústria e pode fixar um crédito de subsídio às exportações antes de as firmas decidirem seus níveis de produção. Brander (1995) ainda destaca a hipótese de produtos diferenciados nesse mercado.

No modelo de Brander-Spencer, considera-se que a firma doméstica recebe crédito de subsídio por unidade à exportação e a firma estrangeira não. As funções-lucroda firma nacional ( $\pi$ ) e estrangeira ( $\pi^*$ )<sup>7</sup> podem ser representadas, respectivamente, por:

$$\pi(x, y; s) = x.p(x + y) - CT(x) + sx \quad (1)$$

$$\pi^*(x, y; 0) = y.p(x + y) - CT^*(y) \quad (2)$$

sendo  $x$ , a produção da firma doméstica;  $y$ , a produção da firma estrangeira;  $CT$ , o custo total doméstico;  $CT^*$ , o custo total externo;  $p(x+y)$ , a função de demanda inversa mundial (ou preço) do bem homogêneo e o ( $s$ ), o subsídio por unidade à exportação

O objetivo das firmas é a maximização de lucro, logo:  $\max_{x \geq 0} \pi(x, y; s)$  e  $\max_{y \geq 0} \pi^*(x, y; 0)$ . Aplicando-se a condição de primeira ordem para cada firma, obtém-se:

$$\pi_x \equiv \left( \frac{\partial \pi^*}{\partial y} \right) = y.p' + p - c_y^* = 0 \quad (3)$$

e

$$\pi_y^* \equiv \left( \frac{\partial \pi}{\partial x} \right) = y.p' + p - c_x^* = 0 \quad (4)$$

A condição de segunda ordem das equações (3) e (4) são dadas por:

$$\pi_{xx} \equiv \left( \frac{\partial^2 \pi}{\partial x^2} \right) = 2p' + x.p'' - c_{xx} < 0 \quad (5)$$

e

$$\pi_{yy}^* \equiv \left( \frac{\partial^2 \pi^*}{\partial y^2} \right) = 2p' + y.p'' - c_{yy}^* < 0 \quad (6)$$

As equações (3) e (4) representam na forma implícita as funções de reação da firma doméstica

<sup>7</sup> O sinal de asterisco é usado para representar a firma estrangeira.

e estrangeira, respectivamente. Estas funções indicam a quantidade que cada uma deve produzir em função de sua estimativa sobre o nível de produção de sua rival. Os lucros marginais da firma nacional e estrangeira são representados por:  $\pi_x$  e  $\pi_y^*$ . Estes são definidos como a taxa de variação do lucro total de cada firma em relação ao nível de produção de  $x$  e  $y$ . O lucro total é máximo no nível de produção em que o lucro marginal é igual a zero. Portanto,  $\pi_x = 0$  e  $\pi_y^* = 0$ .

A condição de regularidade adicional para caracterizar o equilíbrio de Cournot é analisar a relação entre o lucro marginal de cada firma e a produção de sua concorrente (BRANDER, 1995). Essas relações são representadas por:  $\pi_{xy}$  para firma doméstica e  $\pi_{yx}^*$  para a estrangeira. Aplicando-se o Teorema de Young<sup>8</sup>, obtém-se:

$$\pi_{xy} \equiv p' + xp'' < 0 \quad \text{e} \quad \pi_{yx}^* \equiv p' + yp'' < 0 \quad (7)$$

Isto é, o lucro marginal de uma firma é reduzido com a expansão da produção de sua rival.

Para calcular o efeito da produção do país doméstico e estrangeiro em relação ao subsídio, aplica-se a diferenciação total nas equações (3) e (4) com relação à  $x$ ,  $y$  e  $s$ , e utiliza-se a regra de Cramer. Assim, verifica-se que um crédito de subsídio ( $s$ ) expande a produção da firma nacional e, consequentemente, as exportações domésticas, ou seja,  $x_s \equiv \frac{dx}{ds} = \frac{-\pi_{yy}^*}{D} > 0$ , sendo  $\pi_{yy}^* < 0$  e  $D \equiv \pi_{xx} \pi_{yy}^* - \pi_{xy} \pi_{yx}^* > 0$  (das condições de segunda ordem e estabilidade). Por outro lado, reduz a produção da firma estrangeira (isto é,  $y_s \equiv \frac{dy}{ds} = \frac{\pi_{yx}^*}{D} < 0$ , em que  $\pi_{yx}^* < 0$ ).

No modelo, o subsídio ótimo é determinado pela maximização do bem-estar nacional em relação ao subsídio doméstico. Como não existe consumo interno, o bem-estar incremental ou ganho doméstico ( $G$ ) proveniente do subsídio é o

<sup>8</sup> De acordo com o teorema de Young, a função em análise é duas vezes continuamente diferenciável, logo, suas derivadas parciais são iguais. Esse teorema implica que a matriz Hessiana é simétrica (SIMON e BLUME, 2004).

lucro da firma doméstica (obtido das exportações) menos o custo do subsídio ( $sx$ ):

$$G(s) = \pi(x(s), y; s) - sx(s) \quad (8)$$

Derivando-se a equação (8) em relação ao subsídio doméstico, isto é,  $G_s \equiv \frac{dG}{ds} = x \cdot p' \cdot y_s - s \cdot x_s$  e igualando  $G_s$  a zero, obtém-se o nível de subsídio ótimo, dado por:  $s = \frac{x \cdot p' \cdot y_s}{x_s} > 0$ , pois  $p' < 0$ ;  $y_s < 0$  e  $x_s > 0$ .

Esse resultado mostra que o país doméstico tem incentivo unilateral para oferecer subsídio de exportação à firma doméstica<sup>9</sup>. O ponto-chave é que as exportações subsidiadas possibilitam que a firma nacional conquiste uma parcela maior do mercado internacional, sendo uma política atrativa da perspectiva doméstica. O lucro da firma nacional compensa o custo deste crédito ao governo, implicando um ganho líquido para a economia doméstica.

Brander e Spencer (1985) propõem a análise dessa estratégia comercial utilizando como ferramenta um jogo não-cooperativo em dois estágios. No primeiro, o governo de um país age fixando um crédito de subsídios às exportações para a firma doméstica. No segundo estágio, a firma doméstica e a estrangeira decidem (simultaneamente) seus níveis de produção. A indústria é modelada como um duopólio de Cournot. Após a ação governamental, o equilíbrio global do modelo sofre uma mudança, em que as firmas, nacional e estrangeira, tornam-se líderes e seguidoras de Stackelberg no espaço de produção.

A passagem do modelo de equilíbrio de Brander-Spencer com subsídio ótimo de exportação, para a abordagem que incorpore

uma estratégica comercial exige a definição da seguinte proposição: os efeitos racionais de uma política comercial estratégica são obtidos por meio da teoria dos jogos não-cooperativos. O equilíbrio desse jogo refere-se à compatibilização das decisões dos agentes racionais, que, por sua vez, é resultado de esforços individuais por parte destes para maximizar seus lucros.

As combinações de estratégias no modelo teórico são as seguintes: i) os governos doméstico e estrangeiro não fornecem subsídio às exportações; ii) o governo doméstico destina subsídio à firma doméstica e o estrangeiro não subsidia e iii) as firmas decidem produzir baixo ou parar de produzir (essa combinação está representada por zeros no jogo). Tais combinações estão apresentadas na Figura 1.

Dessa forma, consideram-se três jogadores (governo nacional, firma doméstica e firma estrangeira), em que cada um seleciona suas estratégias. Para o governo, estas correspondem a: {com subsídio; sem subsídio}. No caso das firmas, as estratégias são: {alta produção; baixa produção}. Cada jogador procura independentemente e de forma não-cooperativa maximizar suas funções de *payoffs*.

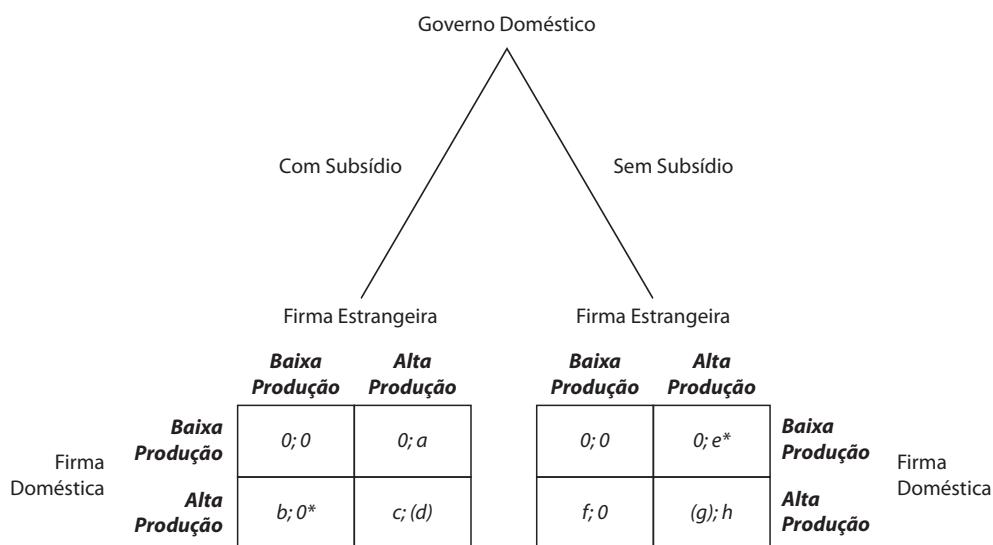
Na Figura 3, as letras (a, b, c, d, e, f, g e h) correspondem aos valores estimados dos *payoffs*. As linhas referem-se às decisões da firma doméstica, e as colunas, da estrangeira. Em cada célula, o primeiro e o segundo número referem-se aos *payoffs* da firma nacional e estrangeira, respectivamente. A análise desse jogo é feita por indução retroativa (*backward induction*)<sup>10</sup>, assegurando que a solução é um equilíbrio de Nash perfeito em subjogo (*subgame perfect equilibrium (SPE)*)<sup>11</sup>. Os parênteses são usados para

<sup>9</sup> Brander e Spencer (1985); Brander (1995) e Spencer e Brander (2007) destacam que, no modelo, pode-se incluir a ação de dois governos em que ambos fornecem um crédito de subsídio ( $s$ ) e ( $s^*$ ) para a firma doméstica e estrangeira, respectivamente. Os resultados mostram que a participação de dois governos resultam em subsídios positivos. Logo, eles têm um incentivo unilateral para subsidiar as exportações. Portanto, isso não altera a estrutura da análise. Em teoria dos jogos, essa situação é conhecida como Dilema dos Prisioneiros.

<sup>10</sup> A aplicação desse procedimento refere-se a iniciar a análise do jogo de trás para frente, indo das funções de *payoffs* (nós finais) até o nó inicial de decisão, procurando identificar as melhores opções de decisão para cada jogador (MAS-COLLEL, WHASTSON e GREEN, 1995).

<sup>11</sup> Um equilíbrio em subjogo perfeito é um equilíbrio de Nash no qual também é um equilíbrio para todo subjogo próprio do jogo (KREPS, 1995).

Figura 3. Intervenção do governo doméstico.



\* As letras na figura representam os valores dos *payoffs* estimados.

Fonte: Adaptado de Krugman (1987) e Brander (1995).

representar os números negativos, e os equilíbrios de *Nash* são demonstrados pelos asteriscos. Para encontrar esses equilíbrios, considera-se a seguinte suposição: as letras a, b, c, e, f e g representam números hipotéticos maiores que zero.

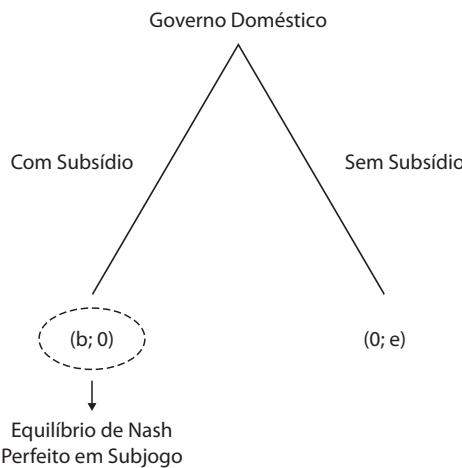
A primeira etapa da resolução do jogo é feita da seguinte forma: considera-se que, primeiro, as firmas encontram-se no lado direito da matriz, ou seja, onde não há intervenção do governo. Aplicando o critério da estratégia dominante<sup>12</sup> para a firma estrangeira, verifica-se que sua melhor estratégia é {alta produção}: se a firma doméstica escolhe {baixa produção}, logo a firma estrangeira escolhe {alta produção}, pois o valor do *payoff* {e} é maior que zero. E se a firma doméstica escolhe {alta produção}, a firma estrangeira novamente decide {alta produção}, pois lhe rende {h} em vez de {zero}. Como a firma estrangeira deve escolher certamente a estratégia alta produção, o melhor que a firma doméstica pode fazer é escolher {baixa

produção}, obtendo um rendimento de {zero} no lugar de uma perda, {(g)}.

Por outro lado, o subjogo das firmas pode ser representado onde ocorre a intervenção governamental (lado esquerdo). Verifica-se que {alta produção} deve ser uma estratégia dominante para a firma nacional, enquanto {baixa produção} é para a firma externa, pois lhe dá um rendimento de {zero} ao invés de uma perda, {(d)}. Portanto, existem dois equilíbrios de *Nash* nesse jogo: {b; 0} e {0; e}.

Na segunda etapa, deriva-se a forma reduzida do jogo (Figura 4), em que os equilíbrios de *Nash* encontrados são recolocados como *payoffs*. Constatase que o governo deve intervir fornecendo um crédito de subsídios às exportações para a firma doméstica, pois o lucro desta compensa o custo do subsídio para o governo. O equilíbrio de *Nash* perfeito em subjogo nesse jogo corresponde a: {b, 0}. Assim, o governo nacional fornece o subsídio, a firma doméstica tem um estímulo para produzir uma quantidade maior e, consequentemente, expande suas exportações e a estrangeira reduz sua produção. Destaca-se que o subsídio oferecido

<sup>12</sup> Uma estratégia dominante para o jogador é aquela que maximiza exclusivamente o *payoff* desse jogador em relação a alguma estratégia que os rivais poderiam jogar (MAS-COLLEL, WHASTSON e GREEN, 1995).

**Figura 4.** Forma reduzida do jogo.

Fonte: Adaptado de Brander (1995).

para a produção de um dado produto não gera perdas de eficiência para a indústria nacional, uma vez que este fator contribui para a expansão da produção doméstica.

## 5. Metodologia

Nesta seção, descreve-se a estratégia empírica utilizada para examinar os efeitos de subsídios sobre as exportações brasileiras de suco de laranja. A metodologia usada para verificar tais efeitos é feita a partir da associação entre os modelos de séries temporais e a teoria dos jogos. Assim, os valores dos *payoffs* do jogo entre Brasil e EUA serão estimados por meio do modelo SUR (*near VAR*) e, a partir disso, analisam-se as estratégias comerciais de cada país nesse mercado.

O procedimento metodológico está dividido nas seguintes etapas: na primeira, aplica-se para cada série de tempo o teste de raiz unitária de Dickey e Fuller (1979), com o objetivo de identificar a estacionariedade (ou seja, presença ou não de raiz unitária). Destaca-se que tal teste é o mais comumente encontrado na literatura de séries temporais, conforme Greene (2003).

Na segunda etapa, identifica-se o período da influência dos subsídios, a partir do teste de raiz unitária com quebra estrutural endógena de Zivot e Andrews (1992). O propósito é confirmar o teste

de raiz unitária de Dickey Fuller Ampliado (ADF) e destacar possíveis “perturbações” sobre as exportações brasileiras. Ressalta-se que o objetivo desse teste é minimizar o vício de não rejeição da hipótese nula de raiz unitária, em virtude da presença de quebras estruturais (ENDER, 2004).

Na terceira fase, busca-se o período da quebra estrutural no contexto histórico da política comercial dos Estados Unidos, pois o software indicará apenas o período de tempo da mudança abrupta e não o fato estilizado relacionado a tal período.

A quarta etapa, por sua vez, refere-se à estimativa do modelo de Análise de Intervenção (ARMAD), considerando-se o período da mudança estrutural identificada pelo teste de Zivot e Andrews (1992). O objetivo é mensurar os efeitos dos subsídios sobre as exportações do Brasil.

Posteriormente, realiza-se a previsão das exportações brasileiras desse complexo (a partir do modelo de intervenção estimado) no intervalo entre o momento pós-quebra estrutural e o período final analisado (dezembro/2006). Nesta fase, ressaltam-se dois pontos importantes: i) na análise da trajetória das exportações de suco de laranja, considera-se a extinção de uma das barreiras comerciais (“taxa de equalização”) cobrada pelos Estados Unidos sobre este produto; ii) consideram-se nas previsões os modelos ARMAD escolhidos anteriormente. Portanto,

o objetivo é obter uma nova série estimada das exportações brasileiras e, a partir disso, analisar como seria sua trajetória temporal<sup>13</sup>.

Por fim, estima-se o modelo SUR (*near VAR*) para o Brasil e os Estados Unidos, obtendo-se os parâmetros da renda mundial. As equações (10), (11), (13) e (14) sofreram a seguinte restrição: a série  $\{\text{expsl}_{br}\}$  não causa no sentido de Granger  $\{\text{pib}_t\}$  e  $\{\text{rm}_t\}$ , logo, o lado direito do sistema não é idêntico. Quando isso ocorre, o modelo é denominado de quase-VAR, originado do termo em inglês *near VAR* (ENDERS, 1996). Tal modelagem é estimada utilizando-se um SUR (*Seemingly Unrelated Regressions* – Regressão Aparentemente NãoRelacionada), o qual pode melhorar a eficiência das estimativas.

Segundo Hamilton (1994), Hill, Griffiths e Judge (1999) e Greene (2003), o modelo SUR possibilita que cada equação do sistema apresente sua própria forma funcional, considerando-se apenas a correlação existente entre os resíduos dessas equações.

Considerando-se que tais coeficientes estão defasados em  $n$  períodos, realiza-se uma média aritmética simples e obtém-se um valor médio da série para cada modelo. O intuito dessa estratégia é verificar se um aumento (redução) de 1% na renda externa gera uma expansão média (contração) nas exportações desses países. Salienta-se que, a partir dos procedimentos econôméticos destacados, os valores dos coeficientes obtidos são utilizados como *payoffs* no jogo do modelo de Brander-Spencer.

No estudo são estimados três modelos SUR (Regressões Aparentemente NãoRelacionadas) para o suco de laranja, sendo dois para o Brasil (Modelo I: com efeito de subsídio e Modelo II: sem efeito de subsídio) e um para os Estados Unidos. O Modelo I é expresso por: i) ( $\text{expsl}_{br}$ ), as exportações brasileiras desse complexo; ii) ( $\text{pib}$ ), o Produto Interno Bruto do Brasil; iii) ( $\text{rm}$ ), a renda mundial. A especificação do Modelo I segue as equações (9), (10) e (11):

<sup>13</sup> A nova série estimada das exportações é utilizada no modelo SUR II (*near VAR*) para o Brasil.

$$\text{expsl}_{br} = b_{10} - b_{11}\text{pib}_{t-j} - b_{12}\text{rm}_{t-j} + \gamma_{13}\text{expsl}_{br-i} + \varepsilon_{\text{expsl}_{br}} \quad (9)$$

$$\text{pib}_t = b_{20} - b_{21}\text{rm}_{t-j} + \gamma_{22}\text{pib}_{t-j} + \varepsilon_{\text{pib}_t} \quad (10)$$

$$\text{rm}_t = b_{30} - b_{31}\text{pib}_{t-j} + \gamma_{32}\text{rm}_{t-i} + \varepsilon_{\text{rm}_t} \quad (11)$$

em que,  $t=1,2,\dots,T$ ;  $i=1,2,\dots,n$ ;  $e, j=0,1,2,\dots,N$ ; e que,  $\varepsilon_{\text{expsl}_{br}}, \varepsilon_{\text{pib}_t}$  e  $\varepsilon_{\text{rm}_t}$  sigam um processo *white noise* (ruído branco), ou seja,  $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ .

Contudo, quando não houver a incorporação do efeito do crédito de subsídio (Modelo II), a variável que sofre alteração na equação (9) é a exportação desse produto ( $\text{expsl}$ ), em que se acrescenta o subscrito (*s/s*) representando tal efeito. Logo, essa variável é dada por:  $\text{expsl}_{s/s}$ .

Já no modelo para os Estados Unidos, o sistema é composto pelas variáveis: i) ( $\text{expsl}_{eua}$ ), as exportações americanas de suco de laranja; ii) ( $\text{pib}_{eua}$ ), o Produto Interno Bruto dos EUA e iii) ( $\text{rm}$ ), renda mundial. As equações (12), (13) e (14) representam o modelo desse país, conforme segue:

$$\text{expsl}_{eua,t} = b_{10} - b_{11}\text{pib}_{eua,t-j} - b_{12}\text{rm}_{t-j} + \gamma_{13}\text{expsl}_{eua,t-i} + \varepsilon_{\text{expsl}_{eua}} \quad (12)$$

$$\text{pib}_{eua,t} = b_{20} - b_{21}\text{rm}_{t-j} + \gamma_{22}\text{pib}_{eua,t-j} + \varepsilon_{\text{pib}_{eua}} \quad (13)$$

$$\text{rm}_t = b_{30} - b_{31}\text{pib}_{eua,t-j} + \gamma_{32}\text{rm}_{t-i} + \varepsilon_{\text{rm}_t} \quad (14)$$

sendo,  $t=1, i=1, 2, \dots, n$  e  $j=0, 1, 2, \dots, N$ , e que  $\varepsilon_{\text{expsl}_{eua}}, \varepsilon_{\text{pib}_{eua}}$  e  $\varepsilon_{\text{rm}_t}$  sigam um processo *white noise* (ruído branco), ou seja,  $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ .

Ressalta-se que o parâmetro da renda mundial na equação de exportação de cada modelo é utilizado como *payoff* no jogo do modelo de Brander-Spencer. Dessa forma, pode-se analisar a existência do equilíbrio de *Nash* e verificar a melhor estratégia competitiva a ser adotada pelo Brasil frente aos Estados Unidos.

### 5.1. Base de dados

As séries de dados usadas na pesquisa são compostas de observações mensais, compreendendo o período de janeiro de 1991 a dezembro

de 2006. Nas estimativas dos modelos utilizam-se as seguintes variáveis: i) exportações brasileiras e americanas do complexo suco de laranja medidas em mil toneladas; dados disponíveis nos sites do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC) pelo sistema Aliceweb ([www.mdic.gov.br/aliceweb](http://www.mdic.gov.br/aliceweb)) e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) ([www.fas.usda.gov/ustrade](http://www.fas.usda.gov/ustrade)), respectivamente. Essas duas séries foram transformadas em número índice, cuja base é o ano de 2006; ii) Produto Industrial como proxy do PIB do Brasil em número índice (2006=100), coletado no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)); iii) Produto Industrial como proxy do Produto Nacional Bruto dos EUA em número índice (2006=100); dados disponíveis em *Bureau of Economic Analysis* (BEA) – U.S Department of Commerce ([www.bea.gov](http://www.bea.gov)) e; iv) importações globais em bilhões de dólares como proxy da renda mundial, coletada no site do Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) ([www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)). Tal série também foi transformada em número índice (2006=100). As estimativas foram realizadas no programa RATS 6.0.

## 6. Resultados e discussão

A análise econométrica está dividida em duas etapas: i) discussão dos resultados do modelo ARMA/ARIMAD e ii) análise dos resultados dos modelos SUR (*near VAR*) para o Brasil e os Estados Unidos.

O método inicial de análise, nesta seção, consiste na estimativa do modelo ARMA/ARIMA (metodologia de Box-Jenkins). Em seguida, mensuram-se os efeitos dos subsídios (ou barreiras tarifárias) concedidos nos Estados Unidos sobre as exportações brasileiras, por meio do modelo de Análise de Intervenção (ARIMAD).

O primeiro passo da metodologia refere-se à identificação da raiz unitária da exportação por meio dos testes de raiz unitária de Dickey Fuller Ampliado (ADF) e de raiz unitária com quebra estrutural endógena de Zivot e Andrews. Os resultados desses testes estão reportados na

Tabela 1a em anexo. Observa-se que a variável (em nível) é nãoestacionária (isto é, existe a presença de raiz unitária).

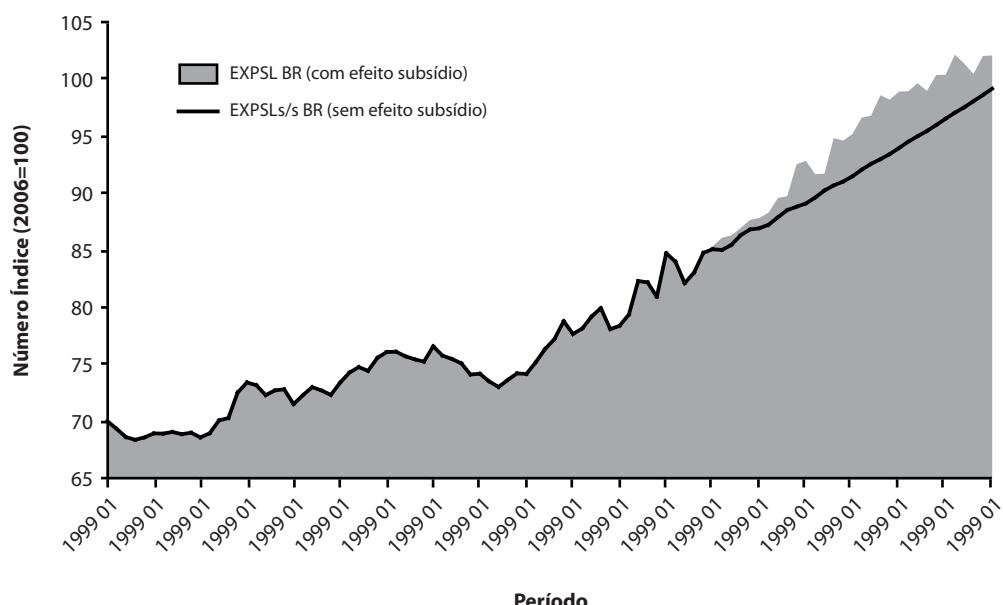
Os resultados do teste de Zivot e Andrews mostram que a série apresenta raiz unitária (ou seja, confirmam o teste ADF), com uma mudança estrutural em maio de 2004 (Tabela 1a). Destaca-se que o ponto de quebra estrutural foi evidenciado pelo software RATS 6.0, uma vez que o teste de Zivot e Andrews identifica quebras estruturais endógenas em séries de tempo. A partir disso, verifica-se que o período da quebra coincide com a extinção da “taxa de equalização” cobrada pelos Estados Unidos sobre as exportações brasileiras de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC). Quanto a essa taxa, tratava-se de um subsídio fornecido a produtores da Flórida. A partir disso, é possível examinar (via modelo de análise intervenção) a influência de tal política sobre a trajetória das exportações do Brasil.

Verificando-se que a série das exportações é estacionária em primeira diferença, aplica-se o segundo passo da metodologia, que é a identificação do modelo ARIMA. Admite-se, por meio do correlograma, o seguinte modelo como ponto de partida: ARIMA (4,1,5). Na sequência realizam-se os seguintes passos: i) selecionam-se os modelos em que os resíduos são ruído branco; ii) admite-se como regra geral, na escolha de tais modelos, aqueles que são parcimoniosos (menor valor dos critérios AIC e SBC) e iii) considera-se como modelo final aquele com menor Erro Quadrado Médio (EQM). Portanto, o modelo selecionado refere-se ao ARIMA (3,1,2).

As estimativas realizadas por meio do modelo de Análise de Intervenção estão reportadas na Tabela 2a em anexo. Observa-se que os coeficientes  $w_0$ ;  $\delta_1$ ;  $\phi_1$ ;  $\phi_2$ ;  $\theta_1$  e  $\theta_2$  são estatisticamente significativos ao nível de 5%, sugerindo que o efeito é permanente (*step*) e gradual<sup>14</sup>. De acordo

<sup>14</sup> Considerando-se que as exportações brasileiras (*EXSL BR*) são geradas por um processo ARIMA (3,1,2) dada uma intervenção simples no período T (maio de 2004), a equação estimada é dada por:  $EXSLBR_t = -0,021I_{t-1} - 1,008EXSLBR_{t-1}$ .

**Figura 5.** Trajetória das exportações brasileiras do complexo suco de laranja com e sem o efeito de subsídio  
(dados mensais – Jan/1999 a Dez/2006).



Fonte: MDIC/Aliceweb e dados da pesquisa.

com os resultados da estatística Q e do teste ADF, os resíduos do modelo são ruído branco.

A etapa seguinte no estudo consiste na realização da previsão das exportações (pós-modelo de análise de intervenção estimado) para o período entre maio de 2004 e dezembro de 2006.

Na Figura 3<sup>15</sup> apresenta-se a trajetória das exportações brasileiras com (EXSLBR) e sem (EXSL<sub>s/s</sub>BR) o efeito de subsídio, a partir dos resultados obtidos pelo modelo de análise de intervenção. Verifica-se que ambas as séries demonstram uma tendência ascendente; contudo, as exportações sem efeito subsídio estariam em um patamar inferior (período pós-mudança estrutural). Entre maio de 2004 e dezembro de 2006, a taxa média de crescimento mensal da série (EXSLBR) corresponde a 0,6% contra 0,5% das exportações sem efeito do subsídio (EXSL<sub>s/s</sub>BR).

A segunda etapa refere-se à determinação do número de defasagens a serem incluídas no SUR, a qual seguiu o teste de Razão de Verossimilhança e os critérios de informações multivariadas (AIC e SBC). As defasagens são estabelecidas adotando-se como ponto de partida 14 defasagens, decrescendo até obter o melhor ajustamento, conforme indicado por Enders (2004) e Greene (2003). Considera-se no estudo apenas os modelos em que os resíduos são classificados como ruído branco por meio da estatística Q. Nesse contexto, evidenciam-se, por ambos os critérios usados, quatro defasagens para os modelos I (com subsídio) e II (sem subsídio) do Brasil e oito defasagens para os Estados Unidos (Tabela 3a em anexo).

Antes de estimar os modelos, realizou-se o teste de causalidade de Granger para cada país. Verifica-se para os três modelos que as exportações de cada país não causam no sentido de Granger o produto industrial e a renda mundial. Assim, para melhorar a eficiência das estimativas, optou-se por estimar um modelo SUR para o Brasil e os Estados Unidos. Destaca-se que, inicialmente, seria utilizado o Modelo de

<sup>15</sup> Na figura, considera-se o período entre janeiro de 1999 e dezembro de 2006, para melhor visualização da quebra estrutural na série.

Vetores Autorregressivos (VAR) para analisar as inter-relações entre as variáveis econômicas. No entanto, com a aplicação do teste de causalidade de Granger, verificou-se que as exportações de cada país não causavam no sentido de Granger o produto industrial e a renda mundial.

Nesse contexto, o modelo SUR foi escolhido para a estimação das equações do modelo I, II e III, pois se refere ao método de equações aparentemente não-relacionadas (SUR – *Seemingly unrelated regressions*). Como já enfatizado, os parâmetros estimados da renda mundial são usados como *payoffs* no jogo do modelo Brander-Spencer. Em cada modelo, o valor médio da renda externa é obtido a partir de uma média aritmética dos seus parâmetros defasados.

Na Tabela 4a em anexo apresentam-se os resultados das estimações do modelo SUR I (*near VAR*) para o Brasil. Observa-se que, no Modelo I, os parâmetros da renda mundial estão defasados em quatro períodos. Nos períodos 1 e 2, tem-se que um aumento de 1% na renda mundial diminui as exportações em 0,058% e 0,024%, respectivamente. Em termos médios, essa expansão da renda mundial proporciona uma redução de 0,006% nas exportações desse complexo.

No Modelo II (Tabela 5a em anexo), verifica-se também que uma expansão na renda mundial de 1% gera tanto uma redução nas exportações no período contemporâneo quanto no segundo período, de 0,032% e 0,001%, respectivamente. Considerando-se a média calculada dos quatro períodos, observa-se que as exportações decrescem em 0,002%, dada essa expansão na renda mundial.

Já na Tabela 6a estão reportados os resultados das estimações para os Estados Unidos. Os parâmetros da renda externa estão defasados em oito períodos. Observa-se que a expansão de 1% na renda mundial gera um aumento de 0,036% no período 1 e de 0,106% no segundo momento. Realizando uma média dos quatro primeiros períodos, verifica-se que essa elevação da renda global proporciona um crescimento muito pequeno de 0,048% nas exportações americanas.

Observa-se, portanto, que os sinais dos coeficientes estimados dos modelos SUR (*near VAR*) são satisfatórios (com exceção somente do produto industrial de cada país). No entanto, destaque maior é dado aos seus sinais do que às suas magnitudes e significâncias estatísticas, conforme ressalta Sims (1980, 1986). Em síntese, os valores dos parâmetros da renda externa que formam o jogo (modelo de Brander-Spencer) desse complexo são os seguintes: Modelo I, (0,001), Modelo II (-0,002) e, para os Estados Unidos, (0,048).

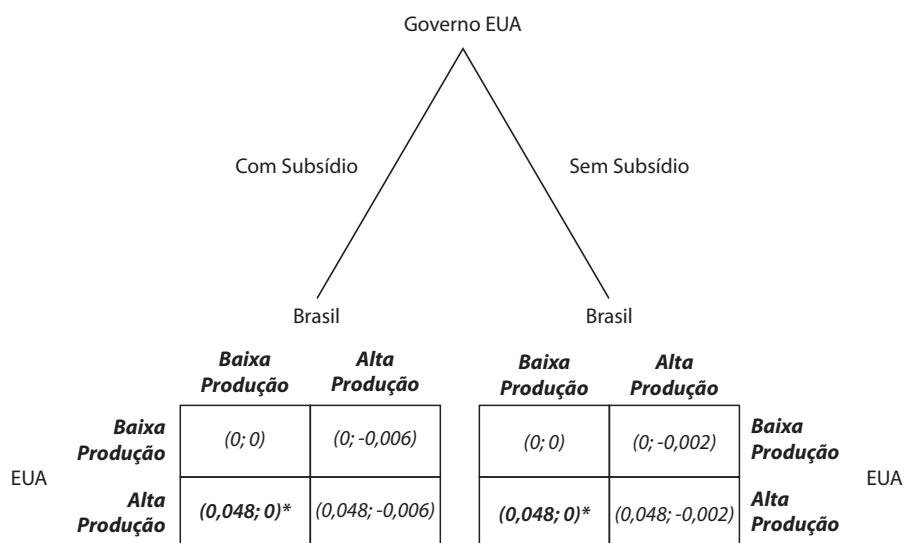
### 6.1. Análise dos *payoffs* do jogo do modelo de Brander-Spencer

Nesta etapa da pesquisa retoma-se o modelo teórico de Brander-Spencer, admitindo-se a existência de um duopólio de Cournot entre Brasil e Estados Unidos. Na Figura 6, apresenta-se a estrutura de jogo formada pela combinação de estratégias adotadas por tais países, bem como pelos resultados econometríticos.

Admitem-se três jogadores: Estados Unidos (firma doméstica), Brasil (firma estrangeira) e governo nacional (EUA). Na resolução do jogo (Figura 6) aplica-se o critério da indução retroativa, sendo a análise realizada em duas fases. Na primeira, os jogadores estão do lado direito da matriz. Adotando-se o critério da estratégia dominante, evidencia-se que a melhor estratégia para o Brasil é {baixa produção}. Logo, o melhor que os Estados Unidos podem fazer é escolher {alta produção}, pois seu ganho {0,048} é maior que zero.

Na segunda fase do jogo, os dois países estão no lado da matriz em que existe intervenção governamental (com subsídio). Evidencia-se que a estratégia dominante para os Estados Unidos é {alta produção}: se o Brasil escolhe {baixa produção}, os EUA decidem pela estratégia {alta produção}. Por outro lado, se o Brasil decide por {alta produção}, os EUA indicam {alta produção} como melhor estratégia. Portanto, como os Estados Unidos devem certamente escolher produzir uma quantidade maior, o Brasil deve decidir por {baixa produção}, pois não apresenta

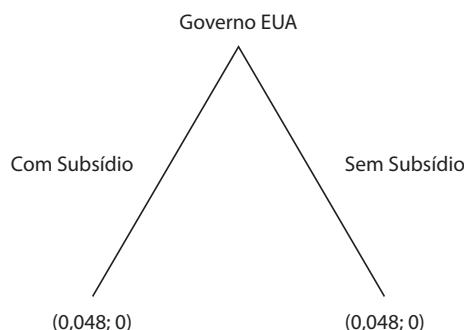
Figura 6. Resultados da intervenção do governo dos EUA.



\* Representam os Equilíbrios de Nash.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 7. Jogo na forma reduzida.



Fonte: Dados da pesquisa.

uma perda no crescimento de suas exportações. Assim, existem dois equilíbrios de Nash nesse jogo, cujos valores são iguais a {0,048; 0}.

Na Figura 7, apresenta-se a forma reduzida do jogo entre Brasil e Estados Unidos para o suco de laranja. Constatase que os *payoffs* para ambos os países são iguais, isto é, o Brasil e os Estados Unidos (independente da análise com ou sem subsídio) receberão a recompensa de pagamento e {0,048}, respectivamente.

A partir das análises desenvolvidas, verifica-se que um dos fatores que podem inibir as exportações de suco de laranja são as barreiras comerciais impostas pelos Estados Unidos e por países da União Europeia. Assim, uma possível estratégia comercial para o Brasil seria realizar acordos regionais, como por exemplo, a Alca e o acordo UE-Mercosul, com o objetivo de ter redução ou isenção total das tarifas de importação.

## 7. Conclusões

O objetivo da pesquisa foi analisar a influência dos subsídios americanos sobre as exportações brasileiras de suco de laranja entre janeiro de 1991 e dezembro de 2006. Para a realização do estudo, admitiu-se uma estrutura de mercado oligopolista.

O marco teórico usado foi o de Brander-Spencer, que desenvolveram um modelo de competição imperfeita entre duas firmas de distintos países, incorporando um crédito de subsídio às exportações para estudar o comércio internacional. Esse modelo propõe como ferramenta de análise um jogo não cooperativo em dois estágios.

O estudo foi direcionado ao complexo suco de laranja, em virtude de o Brasil apresentar vantagem competitiva na produção e exportação desse produto no mercado internacional. No período atual, o Brasil é líder nas exportações de suco de laranja concentrado e congelado. Essa *commodity* exerce ainda importante participação no total exportado e, por sua vez, no PIB do País.

Os Estados Unidos foram escolhidos como principal concorrente brasileiro nesse mercado, dado seu dinamismo e a política comercial adotada. Esse país impõe proteções tarifárias como forma de apoio aos citricultores locais. Contudo, ele é um dos maiores importadores de SLCC e a imposição de tais barreiras pode prejudicar o dinamismo do Brasil em tal mercado.

A metodologia empírica baseou-se em examinar a influência dos subsídios americanos sobre as exportações brasileiras (com vistas ao marco teórico), associando os estudos de séries temporais (modelo de quebra estrutural, Análise de Intervenção e *near VAR*) à teoria dos jogos. Para o cumprimento dos objetivos, realizou-se a montagem do jogo entre Brasil e EUA. As combinações de estratégias estabelecidas por esses países foram mensuradas pelos modelos SUR (*near VAR*); os *payoffs* do jogo foram extraídos do valor médio dos parâmetros da renda mundial nas equações de exportação.

A partir dos resultados obtidos no jogo para o suco de laranja, a pesquisa mostrou que as

estratégias dominantes para o Brasil e os Estados Unidos, em ambas as situações analisadas, corresponderam à baixa produção para o Brasil e à alta produção para os Estados Unidos. Constatou-se que o governo americano, ao destinar subsídios (proteções tarifárias) a este setor, incentiva a firma americana a produzir mais e, por conseguinte, expande suas exportações no mercado mundial. O Brasil, por sua vez, deve necessariamente reduzir sua produção. Salienta-se que o suco de laranja representa bem as hipóteses restritivas do modelo teórico, isto é, toda a produção brasileira de suco de laranja concentrado e congelado é destinada ao mercado externo.

Partindo dessa contextualização, conclui-se que os subsídios americanos prejudicam a capacidade exportadora do Brasil no mercado internacional do suco de laranja. A posição do país em defender a liberalização do comércio agrícola é de extrema relevância para seu acesso aos mercados protegidos e a conquista de novos parceiros comerciais.

Pesquisas dessa natureza objetivam auxiliar o gestor de política comercial de um país em suas decisões estratégicas a serem adotadas nas negociações internacionais. Nestepaper, recomendam-se duas proposições de política para o suco de laranja: i) realização de acordos regionais com Estados Unidos (Alca) e União Europeia (UE-Mercosul) e ii) avaliação dos custos e benefícios que esses acordos podem proporcionar ao desenvolvimento da economia brasileira.

## 8. Referências bibliográficas

- BRANDER, J. A. e SPENCER, B. Tariffs and Extraction of Foreign Monopoly Rents Under Potential Entry. *Journal of Economic*, 14, p. 371-389, 1981.
- \_\_\_\_\_. International R&D rivalry and industrial strategy. *Nber Working Papers*, n. 1192. 1983. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/1192>>. Acesso em: 27 jun. 2006.
- \_\_\_\_\_. Export subsidies and international market share rivalry. *Nber Working Papers*, n. 1464. 1985. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/1464>>. Acesso em: 28 set. 2006.

- BRANDER, J. A. Strategic trade policy. *Nber Working Papers*, n. 5020. 1995. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/5020>>. Acesso em: 08 jan. 2007.
- BUETRE, B., NAIR, R., CHE, N. e PODBURY, T. Agricultural trade liberalisation: effects on developing countries, output, incomes and trade. 2004. *7<sup>th</sup> Annual Conference on Global Economic Analysis*. Disponível em: <[http://www.abareconomics.com/publications\\_html/trade/trade\\_04/cp04\\_06.pdf](http://www.abareconomics.com/publications_html/trade/trade_04/cp04_06.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2007.
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS (BEA) – U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE. Disponível em: <<http://www.bea.gov>>. Acesso em: 20 set. 2007.
- CARVALHO, R. C. e LIMA, R. C. O Impacto das Políticas Estratégicas de Comércio Exterior no Mercado Internacional de Produtos Agrícolas. *Revista de Economia e Agronegócio*, Minas Gerais, v. 4, n. 2, p. 153-170, 2006.
- CAVES, R.E., FRANKEL, J. A. e JONES, R.W. *Economia Internacional: Comércio e Transações Globais*. São Paulo: Saraiva, 2001. 598 p.
- CONFORTI, P. e SALVATICI, L. Agricultural trade liberalization in the Doha round. Alternative scenarios and strategic interactions between developed and developing countries. 2004. *7<sup>th</sup> Annual Conference on Global Economic Analysis*. Disponível em: <[http://www.dse.uniba.it/convegni/incontro\\_cnr\\_2004/conforti-salvatici.pdf](http://www.dse.uniba.it/convegni/incontro_cnr_2004/conforti-salvatici.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2007.
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS (USDA). Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 30 abr. 2007.
- DICKEY, D. A. e FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.
- DONOVAN, J. e KRISSOFF, B. *The U.S. orange juice industry in the FTAA*. 2004. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/aer827/aer827e.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2007.
- EMBAIXADA DO BRASIL. *Barreiras a produtos e restrições as serviços e investimentos nos EUA*. São Paulo: LEX, 2005, 158 p.
- \_\_\_\_\_. *Barreiras a produtos e restrições as serviços e investimentos nos EUA*. 2007. Disponível em: <<http://www.funcex.com.br/material/estudos/Barreiras2007.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2007.
- ENDERS, W. *Applied econometric time series*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2004. 460 p.
- \_\_\_\_\_. *RATS Handbook for econometric time series*. New York: John Wiley and Sons, Inc, 1996.
- ENGELMANN, D. e NORMANN, H-T. *An experimental test of strategic trade policy*. 2003. Disponível em: <<http://www.cerge-ei.cz/pdf/wp/Wp212.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2007.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 22 abr. 2007.
- FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA (FUNDECITRUS). Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em: 22 abr. 2007.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.
- GURGEL, A. C. Impactos da liberalização comercial de produtos do agronegócio na rodada de Doha. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 133-151, 2006.
- HAMILTON, J. *Time series analysis*. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- HELMAN, E. The Structure of Foreign Trade. *Journal of Economic Perspectives*, v. 13, n. 2, p. 121-144, 1999.
- HILL, C., GRIFFITHS, W. e JUDGE, G. *Economia*. São Paulo: Saraiva, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 abr. 2007.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 25 abr. 2007.
- ISHIKAWA, J. e KURODA, T. Export subsidies versus export quotas with incompletely informed policy markers. *The Japanese Economic Reviews*, v. 58, n. 1, p. 118-126, 2007.
- KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 640 p.
- KREPS, D. M. *Curso de Teoria Microeconômica*. Mc Graw Hill, 1995, 752 p.
- MAS-COLLEL, A., WHASTSON, M. D. e GREEN, J. R. *Microeconomic theory*. New Jersey: Oxford University Press, 1995. 501 p.
- MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. 2005/2006. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/aliceweb>>. Acesso em: 10 jun. 2007.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Agronegócio Brasileiro: Desempenho do Comércio Exterior*. 2 ed. Brasília: MAPA/SRIA/DPIA/CGOE, 2006.

NASSAR, A. M. *Produtos da agroindústria de exportação brasileira: uma análise das barreiras tarifárias impostas por Estados Unidos e União Européia*. 2004. 206f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2004.

NEVES, M.F e MARINO, M. K. *Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos as zonas livre de comércio. Cadeia: citrus*. Campinas, 2002. Disponível em: <[http://www.abecitrus.com.br/estudos\\_br.html#es\\_competitividade02](http://www.abecitrus.com.br/estudos_br.html#es_competitividade02)>. Acesso em: 25 abr. 2007.

\_\_\_\_\_. e JANK, M.S. *Perspectivas da cadeia produtiva de laranja no Brasil: a Agenda 2015*. Pensa Boletim Online. São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.fundacaofia.com.br/pensa/downloads/Agenda\\_Citrus\\_2015\\_PENSAICONE.pdf](http://www.fundacaofia.com.br/pensa/downloads/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2007.

SIMON, C. P. e BLUME, L. *Matemática para economistas*. São Paulo: BOOKMAN, 2004. 919 p.

SIMS, C. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, v.48, n.1, p.1-48, 1980.

SHAPIRO, C. Theories of Oligopoly Behavior. In: SCHMALENSEE, R. e WILLIG, R. *Handbook of Industrial Organization*. North Holland: Elsevier, 1989. v. 1. p. 329-414.

\_\_\_\_\_. Are forecasting models usable for policy analysis? *Quarterly Review of Federal Reserve Bank of Minneapolis*, p. 2-16, winter 1986.

SPENCER, B.; BRANDER, J. *Strategic trade policy*. In: The New Palgrave Dictionary of Economics. 2007. Disponível em: <<http://pacific.commerce.ubc.ca/spencer/strategic%20trade%20-%20palgrave.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2007.

ZIVOT, E. e ANDREWS, D. W. K. Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, v.10, n. 3, p. 251-270, 1992.

## ANEXOS

**Tabela 1a.** Teste de raiz unitária de Dickey Fuller Ampliado (ADF) e de raiz unitária com quebra estrutural de Zivot e Andrews – complexo suco de laranja.

Variável (1991:1 – 2006:12)	I (d)	Teste de raiz unitária		Teste de raiz unitária com quebra estrutural endógena	
		Resultados teste ADF (Modelo com intercepto e com tendência)		Resultados teste de Zivot e Andrews <sup>1</sup> Quebra: Maio/2004	
		Valor Calculado	Valor Crítico <sup>2</sup>	Valor Calculado	Valor Crítico <sup>2</sup>
EXSL BR	0	-0,87 (14)*	-3,45	-2,892	-4,80
Δ EXSL BR	1	-15,13 (0)**	-3,45	-	-

(1) Teste de Zivot e Andrews (1992) é aplicado apenas em nível; (2) significativo ao nível de 5%; Δ indica primeira diferença; I(d) é o número de diferenças no modelo; \* Critério AIC; \*\* Critério SBC e o número entre parênteses referem-se às defasagens determinadas pelos critérios especificados.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 2a.** Resultados da estimação do modelo de Análise de Intervenção (dados mensais – jan/1991 a dez/2006).

Variável dependente: EXSL BR			
Parâmetros	Coeficiente	Teste t	Significância
$\phi_1$	0,349*	3,334	0,001
$\phi_2$	-0,843*	-11,603	0,000
$\phi_3$	0,088**	1,015	0,311
$\theta_1$	-0,489*	-6,326	0,000
$\theta_2$	0,848*	11,215	0,000
$w_0$	-0,021*	-5,108	0,000
$\delta_1$	1,008*	224,978	0,000
AIC = 917,46		SBC = 936,88	P[Q(18)] = 0,1597
Teste ADF para resíduos: Valor crítico: ( $\tau_c$ ) =  -3,45  e Valor calculado ( $k=0$ ):  -13,59			

(\*) Significativo ao nível de 5%, k indica o número de defasagens e (\*\*) o coeficiente do parâmetro autorregressivo (AR) não foi significativo, no entanto, é considerado na análise, pois os resíduos do ARIMA (3,1,2) são ruído branco.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 3a.** Teste de seleção do número de defasagens do SUR (*near VAR*) (dados mensais – jan/1991 a dez/2006).

Brasil – Modelo I (c/ efeito subsídio)					
Teste de Razão de Verossimilhança		Teste Critério AIC e SBC			
Modelos	$\lambda_{gl(27)}^2$	Defasagens	AIC	SBC	P[Q(18)]
I: 14 x12	42,78 (0,027)	14	-4.210,54	-3.800,81	0,999
II: 12 x 10	40,91 (0,042)	12	-4.226,37	-3.872,57	0,986
III: 10 x 8	41,86 (0,034)	10	-4.255,36	-3.957,90	0,775
IV: 8 x 6	25,00 (0,574)	8	-4.286,27	-4.045,56	0,389
V: 6 x 4	38,64 (0,068)	6	-4.344,74	-4.161,18	0,077
VI: 4 x 2	53,27 (0,002)	4	-4.380,08	-4.254,06	0,061*
-	-	2	-4.385,20	-4.317,12	0,020
-	-	1	-4.328,90	-4.289,94	0,002
Brasil – Modelo II (s/ efeito subsídio)					
Teste de Razão de Verossimilhança		Teste Critério AIC e SBC			
Modelos	$\lambda_{gl(27)}^2$	Defasagens	AIC	SBC	P[Q(18)]
I: 14 x12	42,77 (0,024)	14	-4.236,09	-3.826,36	0,999
II: 12 x 10	38,95 (0,064)	12	-4.254,49	-3.900,69	0,975
III: 10 x 8	40,30 (0,047)	10	-4.286,43	-3.988,97	0,930
IV: 8 x 6	26,75 (0,477)	8	-4.318,72	-4.078,01	0,584
V: 6 x 4	44,64 (0,017)	6	-4.375,03	-4.191,47	0,157
VI: 4 x 2	52,48 (0,002)	4	-4.401,52	-4.275,51	0,210*
-	-	2	-4.407,96	-4.339,88	0,041
-	-	1	-4.353,65	-4.314,68	0,003
Estados Unidos					
Teste de Razão de Verossimilhança		Teste Critério AIC e SBC			
Modelos	$\lambda_{gl(27)}^2$	Defasagens	AIC	SBC	P[Q(12)]
I: 14 x12	18,87 (0,874)	14	-4.341,91	-3.932,19	0,816
II: 12 x 10	25,79 (0,529)	12	-4.407,50	-4.053,70	0,719
III: 10 x 8	42,63 (0,028)	10	-4.463,51	-4.166,05	0,628
IV: 8 x 6	35,99(0,015)	8	-4.463,35	-4.164,87	0,769*
V: 6 x 4	37,52 (0,085)	6	-4.545,10	-4.361,54	0,001
VI: 4 x 2	47,16 (0,009)	4	-4.551,24	-4.367,07	0,003
-	-	2	-4.615,67	-4.547,60	0,015
-	-	1	-4.585,50	-4.546,54	0,025

(\*) Limite das defasagens a serem aceitas em que o modelo é ruído branco.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 4a.** Estimação do modelo SUR I (*near VAR*) para o Brasil (dados mensais – jan/1991 a dez/2006).

Brasil – Modelo I(c/efeito subsídio)	Variável dependente: $\Delta L$ EXSL BR		
Variáveis explicativas	Coeficiente	T-Stat	Significância
Constante	0,0004	0,0638	0,9490
$\Delta L$ EXSL BR{1}	-0,0490	-0,6901	0,4901
$\Delta L$ EXSL BR{2}	-0,0607	-0,8529	0,3936
$\Delta L$ EXSL BR{3}	0,1376*	1,9525	0,0508
$\Delta L$ EXSL BR{4}	0,1856*	2,6176	0,0088
$\Delta L$ PI BR{1}	0,0009*	2,1274	0,0333
$\Delta L$ PI BR{2}	-0,0005	-1,1263	0,2600
$\Delta L$ PI BR{3}	0,0001	0,1947	0,8456
$\Delta L$ PI BR{4}	-0,0004	-1,0364	0,3000
$\Delta L$ RM{1}	-0,0580	-0,8428	0,3864
$\Delta L$ RM{2}	-0,0244	-0,7082	0,4787
$\Delta L$ RM{3}	0,0092	0,2576	0,7966
$\Delta L$ RM{4}	0,0492	1,6042	0,1086

(\*) Significativo ao nível de 5%; os números entre chaves referem-se às defasagens e  $\Delta L$  corresponde à diferença do logaritmo.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 5a.** Estimação do modelo SUR II (*near VAR*) para o Brasil (dados mensais – jan/1991 a dez/2006).

Brasil – Modelo II (s/efeito subsídio)	Variável dependente: $\Delta L$ EXSL <sub>s/s</sub> BR		
Variáveis explicativas	Coeficiente	T-Stat	Significância
Constante	0,0023*	2,4511	0,0142
$\Delta L$ EXSL <sub>s/s</sub> BR{1}	-0,0379	-0,5418	0,5879
$\Delta L$ EXSL <sub>s/s</sub> BR{2}	-0,0573	-0,8259	0,4088
$\Delta L$ EXSL <sub>s/s</sub> BR{3}	0,1220	1,7522	0,0797
$\Delta L$ EXSL <sub>s/s</sub> BR{4}	0,2066*	2,9589	0,0030
$\Delta L$ PI BR{1}	0,0611*	1,9693	0,0489
$\Delta L$ PI BR{2}	0,0290	0,9474	0,3434
$\Delta L$ PI BR{3}	0,0532	1,8585	0,0630
$\Delta L$ PI BR{4}	0,0675*	2,4295	0,0151
$\Delta L$ RM{1}	-0,0321	-1,0583	0,2898
$\Delta L$ RM{2}	-0,0018	-0,0589	0,9529
$\Delta L$ RM{3}	0,0045	0,1440	0,8854
$\Delta L$ RM{4}	0,0219	0,7464	0,4553

(\*) Significativo ao nível de 5%; os números entre chaves referem-se às defasagens e  $\Delta L$  corresponde à diferença do logaritmo.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 6a.** Estimação do modelo SUR (*near VAR*) para os Estados Unidos (dados mensais – jan/1991 a dez/2006).

EUA	Variável dependente: $\Delta L$ EXSL EUA		
	Coefficiente	T-Stat	Significância
Variáveis explicativas			
Constante	-0,0050	-1,7337	0,0829
$\Delta L$ EXSL EUA {1}	-0,0064	-0,0943	0,9247
$\Delta L$ EXSL EUA {2}	-0,0287	-0,4174	0,6763
$\Delta L$ EXSL EUA {3}	-0,1026	-1,4937	0,1352
$\Delta L$ EXSL EUA {4}	0,0164	0,2410	0,8095
$\Delta L$ EXSL EUA {5}	-0,1376	-2,0088	0,0445
$\Delta L$ EXSL EUA {6}	0,0116	0,1648	0,8690
$\Delta L$ EXSL EUA {7}	0,0739	1,0273	0,3042
$\Delta L$ EXSL EUA {8}	-0,3375	-4,6989	0,0000
$\Delta L$ PI EUA {1}	-0,2688	-0,7426	0,4576
$\Delta L$ PI EUA {2}	1,0486	2,8735	0,0040
$\Delta L$ PI EUA {3}	1,2112	3,2478	0,0011
$\Delta L$ PI EUA {4}	0,3180	0,8428	0,3992
$\Delta L$ PI EUA {5}	0,0785	0,2092	0,8342
$\Delta L$ PI EUA {6}	-0,1941	-0,5351	0,5925
$\Delta L$ PI EUA {7}	-0,1609	-0,4562	0,6482
$\Delta L$ PI EUA {8}	0,4379	1,2685	0,2045
$\Delta L$ RM {1}	0,0369	0,5031	0,6148
$\Delta L$ RM {2}	0,1061	1,2576	0,2085
$\Delta L$ RM {3}	0,0325	0,3931	0,6942
$\Delta L$ RM {4}	0,0161	0,1936	0,8464
$\Delta L$ RM {5}	0,1101	1,3298	0,1835
$\Delta L$ RM {6}	-0,0025	-0,0316	0,9747
$\Delta L$ RM {7}	-0,2096	-2,5872	0,0096
$\Delta L$ RM {8}	-0,1173	-1,6836	0,0922

(\*) Significativo ao nível de 5%; os números entre chaves referem-se às defasagens e  $\Delta L$  corresponde à diferença do logaritmo.

Fonte: Dados da pesquisa.