

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1239

OS TERMOS DE TROCA PARA A SOJA NA AGRICULTURA BRASILEIRA

**Rogério Edivaldo Freitas
Humberto Francisco Silva Spolador**

Brasília, novembro de 2006

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1239

OS TERMOS DE TROCA PARA A SOJA NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Rogério Edivaldo Freitas*
Humberto Francisco Silva Spolador**

Brasília, novembro de 2006

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos Setoriais (Diset) do Ipea.

** Pesquisador visitante do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) e professor da Faculdade Ibmec – São Paulo.

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Ministro – Paulo Bernardo Silva

Secretário-Executivo – João Bernardo de Azevedo Bringel



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Luiz Henrique Proença Soares

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento

Alexandre de Ávila Gomide

Diretora de Estudos Sociais

Anna Maria T. Medeiros Peliano

Diretora de Administração e Finanças

Cinara Maria Fonseca de Lima

Diretor de Estudos Setoriais

João Alberto De Negri

Diretor de Estudos Regionais e Urbanos

Marcelo Piancastelli de Siqueira

Diretor de Estudos Macroeconômicos

Paulo Mansur Levy

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-Chefe de Comunicação

Murilo Lôbo

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL Q11

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou o do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

A produção editorial desta publicação contou com o apoio financeiro do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), via Programa Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas Públicas – Rede-Ipea, o qual é operacionalizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), por meio do Projeto BRA/04/052.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	7
2 OBJETIVOS	11
3 TERMOS DE TROCA EM UM SISTEMA DE DETERMINANTES DE OFERTA E DEMANDA	11
4 METODOLOGIA E DADOS UTILIZADOS	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	30

SINOPSE

Neste trabalho, procurou-se discutir e identificar o desempenho da relação de troca da produção brasileira de soja entre 1989 e 2005. A soja foi o setor escolhido por conta de sua grande importância no conjunto da produção agropecuária nacional, seja no total da área colhida no país, por sua centralidade na produção de proteína animal, ou ainda por sua representatividade na conjuntura do setor externo da economia brasileira. Por meio de procedimentos econométricos do modelo Vetor Auto-Regressivo – Vector Auto Regression (VAR), foram identificadas variáveis centrais no sistema de equações que se relacionam à formação e à flutuação dos termos de troca domésticos do setor. Os resultados do estudo, por um lado, indicam a centralidade das importações mundiais (*proxy* da renda externa) e da taxa de câmbio para a explicação dos termos de troca do setor, e, sobretudo, colocam em discussão a sensibilidade do desempenho dos termos de troca do setor à definição de produtividade (física ou monetária) empregada. Nesse sentido, o texto utilizou-se de uma produtividade monetária média em termos reais, debatendo seus resultados diferenciados quando em comparação ao uso da produtividade física (t./ha).

ABSTRACT

The present work tried to debate and identify the performance of domestic terms of trade in the Brazilian soybean production from 1989 to 2005. Soybean was chosen because of its importance in the Brazilian agriculture production as in its representative role in Brazil's external sector. Vector Auto Regression models were employed to identify main variables related to formation and oscillation of domestic sectoral terms of trade. The results show that world imports (proxy of external product) and exchange rate are very important to explain the domestic terms of trade in the Brazilian soybean production. Moreover, the paper discusses the impact of different concepts of productivity on the performance of domestic terms of trade in this sector. It includes the use of a real monetary productivity concept, which results were compared to those produced when the physical (t./ha) productivity is used.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Ao longo dos últimos 20 anos, a expansão do chamado agronegócio tem sido marcante na sociedade brasileira, caracterizando-se por cadeias produtivas cada vez mais integradas e por uma profissionalização crescente e intensiva do agricultor.

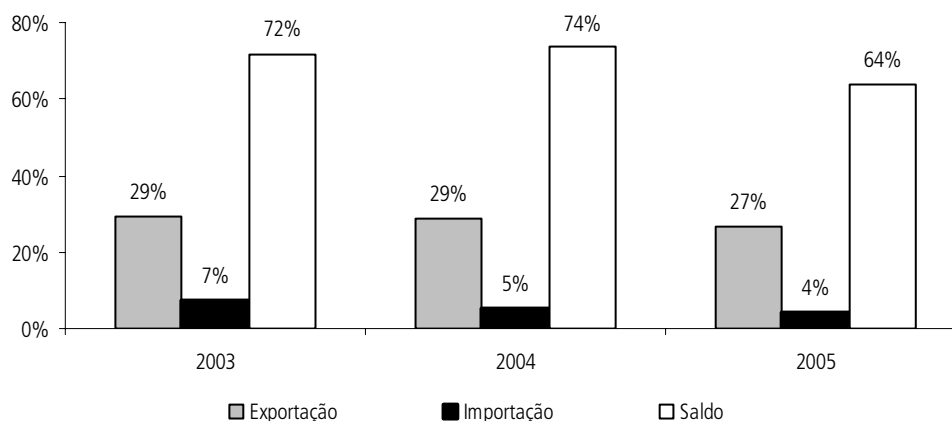
Os anos da década de 1990, em particular, representaram um momento de profundas transformações da economia brasileira. O novo ambiente econômico, marcado pela estabilidade monetária e maior abertura da economia, proporcionou novas oportunidades de investimento e competição dos produtos brasileiros nos mercados interno e externo.

O setor agropecuário também tem se destacado por sua contribuição ao crescimento da economia brasileira, em meio a um cenário de grandes entraves macroeconômicos como, por exemplo, a política de juros altos. Em uma leitura ampla, o setor tem respondido por cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) do país.¹

Em termos de divisas de exportações, cerca de 27% das receitas de exportações brasileiras em 2005 foram obtidas com a venda de produtos agropecuários,² conforme o gráfico 1.

GRÁFICO 1

Proporção da agropecuária nos fluxos comerciais brasileiros (2003-2005)



Fonte: Sistema Aliceweb (<http://aliceweb.mdic.gov.br/>).

Obs.: Produto agropecuário definido segundo especificado no Acordo Agrícola da Rodada do Uruguai.

Ao mesmo tempo, reconhece-se a competitividade brasileira em setores como soja e derivados, algodão, açúcar e álcool, suco de laranja, café e carnes. Parte dessa competitividade deve-se às inúmeras transformações que têm ocorrido na agropecuária brasileira, desde a mudança de foco nas políticas públicas, como o sistema de crédito rural e os programas de apoio à agricultura e, em especial, como resultado de mudanças tecnológicas e investimentos em pesquisas que resultaram em elevados ganhos de produtividade.

1. Contabiliza as empresas que fornecem insumos às unidades agropecuárias, as unidades agropecuárias em si, as empresas processadoras de produtos agropecuários e as empresas distribuidoras. Veja-se, por exemplo, Bacha (2004).

2. Leva em conta a definição de produto agropecuário, segundo o Acordo Agrícola da Rodada do Uruguai.

Esse, porém, não é o fim da estória. O curto, o médio e o longo prazos apresentam, para a agropecuária brasileira, um cenário repleto de desafios. Tais desafios podem ser classificados, com alguma arbitrariedade, de acordo com o elo da produção a que se associam. Existem os problemas no “pré-porteira”, os em pontos das cadeias produtivas agropecuárias e aqueles que estão ao largo de todo o setor.

Concomitantemente, como é conhecido em textos clássicos de economia agrícola, há um movimento de pressão econômica sobre os produtores agropecuários, uma vez que a redução dos preços dos produtos finais do setor pode ser mais marcante que a dos respectivos custos no nível de montante. Esse cenário, não raro, implica a mudança do perfil do produtor que permanece na atividade. Sob determinada ótica, essa última questão refere-se à sobrevivência econômica da atividade e à identificação de pontos de tensão (ou não rentabilidade) para o produtor.

A margem de rentabilidade do produtor agropecuário tem uma estreita relação com a continuidade e saúde econômico-financeira do setor, com rebates nada desprezíveis sobre o próprio bem-estar social. Atualmente, reconhece-se a consolidação de cadeias produtivas importantes à jusante da produção agropecuária, seja no processo exportador ou no abastecimento do mercado doméstico – além do grande número de pequenas e médias cidades nas quais comércio, indústria e serviços dependem diretamente da rentabilidade da agropecuária local.

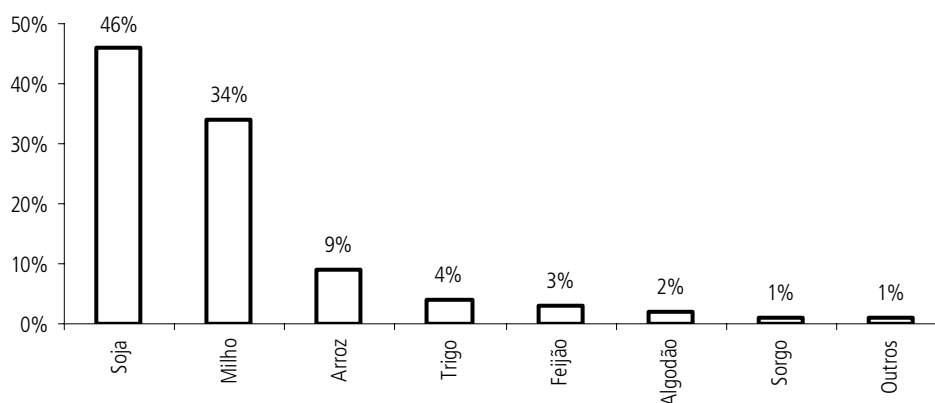
Nesse cenário de profundas transformações da economia em geral e da agropecuária em particular, torna-se fundamental compreender bem a evolução da relação de trocas interna ao setor, assim como avaliar o papel dessa variável no desempenho recente da agropecuária, sua compatibilidade com as políticas públicas praticadas e seu impacto no nível do consumidor.

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa (IBGE, 2005), a soja é um dos mais importantes produtos no conjunto da agricultura, sendo produzida em praticamente todas as grandes regiões brasileiras e representando cerca de 46% do atual volume produzido de cereais, leguminosas e oleaginosas. Observe-se o gráfico 2.

GRÁFICO 2

Proporção de soja no prognóstico de safra (2006) dos principais produtos agrícolas brasileiros

(Em %)



Fonte: Levantamentos Sistemáticos da Produção Agrícola (LSPA)/IBGE, levantamento a campo em outubro de 2005.

Obs.: Produtos contemplados no levantamento: algodão herbáceo (em caroço), amendoim (em casca) – 1ª safra, arroz (em casca), batata-inglesa – 1ª safra, cana-de-açúcar, cebola, feijão (em grão) – 1ª safra, fumo (em folha), mandioca, milho (em grão), soja (em grão).

Um produto que bem se enquadra nesse cenário é a soja. Em relação ao Brasil, a soja é de grande importância, seja na produção de cereais, seja no total da área colhida no país, como também na conjuntura do setor externo da economia nacional.

A desagregação desses números em volume é também ilustrativa acerca da importância da soja para a agricultura nacional.

TABELA 1

Produção de soja dentre os cereais, leguminosas e oleaginosas, 2006

	Produção (t.)	Participação %
Soja	52.356.720	45
Total ¹	116.183.000	100

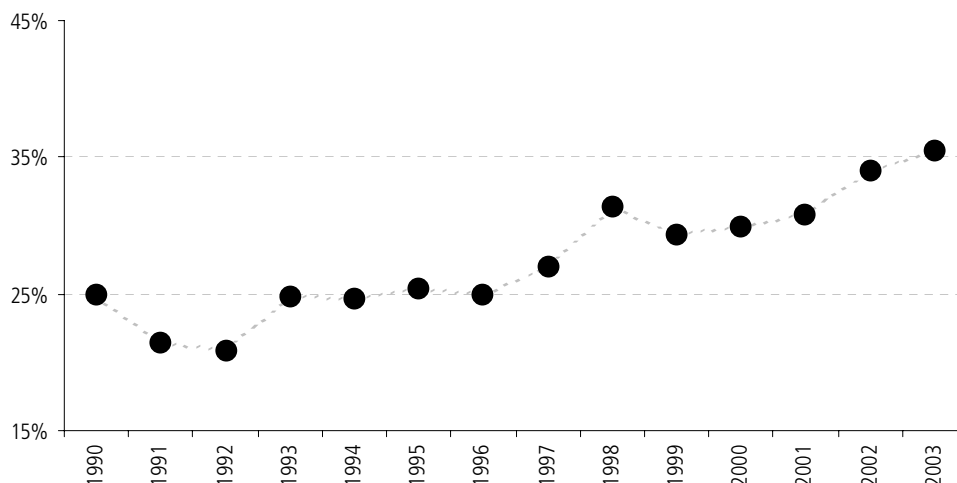
Fonte: LSPA/IBGE, levantamento a campo em outubro de 2006.

Nota: ¹ Refere-se ao conjunto dos cereais, oleaginosas e leguminosas contempladas no levantamento.

No tocante à área colhida, a soja ocupava 35% da área de lavoura permanente no país em 2003, conforme ilustrado no gráfico 3. Ademais, trata-se de uma cultura de grande relevância por sua utilização na produção de carnes e suas preparações, como componente necessário da ração de suínos e aves de abate.

GRÁFICO 3

Área ocupada pela soja dentre as lavouras permanentes



Elaboração dos autores, a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM)/IBGE, vários anos.

Obs.: As lavouras temporárias contemplam abacaxi, algodão herbáceo (em caroço), alho, amendoim em casca, arroz em casca, aveia em grão, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cebola, centeio em grão, cevada em grão, ervilha em grão, fava em grão, feijão em grão, fumo em folha, juta (fibra), linho (semente), malva (fibra), mamona (em baga), mandioca, melancia, melão, milho em grão, rami (fibra), soja (em grão), sorgo granífero, tomate e trigo (em grão).

No que se reporta ao setor externo da economia brasileira, o grupo soja responde por percentual significativo das receitas cambiais de exportações brasileiras. Como exemplo, entre 1996 e 2005, em média 9% das divisas obtidas nas exportações do Brasil foram provenientes daquele grupo. Em termos dos produtos agropecuários brasileiros exportados no mesmo período, em média US\$ 1,00, em cada US\$ 3,00, originou-se de exportações de produtos de soja.

Esses argumentos estão ilustrados na tabela 2.

TABELA 2

Parcela devida à soja nas exportações brasileiras (1996-2005)

	Grupo Soja ¹ (US\$ correntes) = A	Exp. Totais (US\$ correntes) = B	Exp. Agro ² (US\$ correntes) = C	(A)/(B)	(A)/(C)
1996	4.490.432.829	47.746.728.158	14.573.136.370	9%	31%
1997	5.758.100.616	52.994.340.527	16.660.265.678	11%	35%
1998	4.791.284.650	51.139.861.545	15.438.001.234	9%	31%
1999	3.810.627.948	48.011.444.034	13.960.482.026	8%	27%
2000	4.222.958.657	55.085.595.326	12.894.293.313	8%	33%
2001	5.333.556.651	58.222.641.895	16.283.220.123	9%	33%
2002	6.051.450.593	60.361.785.544,00	17.067.040.766,00	10%	35%
2003	8.176.267.352	73.084.139.518,00	21.276.910.007,00	11%	38%
2004	10.146.944.896	96.475.238.342,00	27.905.539.493,00	11%	36%
2005	9.625.081.533	118.308.269.477,00	31.800.296.737,00	8%	30%

Notas: ¹ Grupo soja: contempla as seguintes NCM: 1201.00 (soja, mesmo triturada), 1208.10.00 (farinhas de sementes de soja), 15.07 (óleo de soja e respectivas frações, mesmo refinados, mas não quimicamente modificados), 2304.00 (tortas e outros resíduos sólidos, mesmo triturados ou em "pellets", da extração do óleo de soja).

² Exportações agropecuárias: definição do Acordo Agrícola da Rodada do Uruguai.

Além desses elementos, é preciso citar a importância de soja – ao lado do milho –, como insumo-chave das rações empregadas no processo de engorda de suínos e aves. Atualmente, a produção brasileira de carnes de frango e de suíno coloca o país entre os maiores produtores e exportadores mundiais de carne, fato que tem impacto necessário nos desempenhos comerciais registrados pelo segmento nos últimos anos.

Para corroborar esse fato, segundo Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2005a), em torno de 60% dos custos de produção da agroindústria de abate de aves acontecem com a ração dos animais em processo de engorda, variando-se de acordo com o sistema de produção e a unidade de federação sob análise (ver tabela 3).

TABELA 3

Peso da ração animal no custo de engorda de aves (julho de 2005)

UF/Tipo de aviário	(Em %)		
	Climatizado	Automático	Manual
Goiás	57,6	57,6	56,6
Mato Grosso do Sul	62,3	63,0	63,5
Mato Grosso	52,7	53,4	53,6
Minas Gerais	62,0	61,6	62,3
São Paulo	57,2	56,9	57,4
Paraná	62,6	62,1	60,6
Santa Catarina	64,6	62,8	63,1
Rio Grande do Sul	62,0	60,9	60,1
Ceará	56,7	57,6	56,1
Pernambuco	65,4	64,3	64,4
Média	60,3	60,0	59,8

Elaboração dos autores, a partir dos dados da Embrapa (2005a).

Esse elevado peso da ração animal no custo de produção de aves e suínos para abate tem, obviamente, impactos também sobre os preços de mercado doméstico desses produtos, com maior ou menor restrição de acesso a dietas com a presença de proteína animal na mesa do brasileiro.

Todas essas informações convergem quanto à importância de se aprofundar o conhecimento no que diz respeito às relações de troca presentes na produção de soja, razão pela qual esse será o produto objeto deste trabalho.

O texto está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os objetivos do trabalho; na seção 3 é feita uma discussão de oferta e demanda do produto analisado, contexto inescapável às questões tratadas nesta pesquisa; as seções 4 e 5 foram reservadas, respectivamente, à metodologia e à discussão dos resultados; e, por fim, a seção 6 reporta as conclusões deste trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

O objetivo geral dessa pesquisa é identificar e explorar o desempenho da relação de troca da agropecuária brasileira ao longo dos últimos anos, com foco no caso da soja.

2.2 ESPECÍFICO

Espera-se aprofundar a análise, de forma a avaliar como a relação entre os preços recebidos e a estrutura de custos do setor interferiu no produto setorial.

3 TERMOS DE TROCA EM UM SISTEMA DE DETERMINANTES DE OFERTA E DEMANDA

A discussão acerca dos termos de troca domésticos da agricultura brasileira insere-se em um contexto maior de avaliação, qual seja, o dos determinantes da oferta e demanda dos produtos.

Nesse ambiente, a relação entre preços pagos (insumos) e preços recebidos (produtos finais) experimentada pelos produtores de soja não é uma questão em si mesma. Ela encaixa-se em um sistema de variáveis que afetam diretamente a rentabilidade econômica da atividade e a própria capacidade de sustentação ou sobrevivência econômica dos respectivos produtores.

As subseções 3.1 e 3.2 dedicam-se à discussão das estruturas de oferta e demanda, cenário de fundo deste estudo.

3.1 FATORES DE IMPACTO DE DEMANDA

De modo geral, as variáveis desse caso são a taxa de câmbio, a taxa de crescimento da economia mundial, a taxa de crescimento da economia local, os preços internacionais, os níveis de crescimento da população mundial e nacional, e, por último, mas não menos importante, a distância em relação aos mercados consumidores externos.

Em particular, da ótica do mercado externo, diversos trabalhos têm analisado os determinantes das exportações agropecuárias brasileiras. Tais textos, via de regra, focam dois aspectos: os determinantes em nível de firmas ou os em nível de países. Em razão do escopo desta pesquisa, o enfoque nos determinantes dar-se-á da ótica do Brasil.

Piani e Kume (2000) argumentam que fatores tradicionalmente citados na literatura, como renda do país importador, renda *per capita* e distância entre os mercados vendedor e comprador, são determinantes-chave das exportações brasileiras. Nesse estudo, a

distância relativa³ – um conceito encontrado em Polak (1996) – e *dummies* para acordos preferenciais de comércio também são elencados como fundamentais para os níveis dos fluxos comerciais.

Hidalgo e Vergolino (1998) empregaram um modelo gravitacional para estudar o impacto das barreiras nacionais (entre unidades de federação) e internacionais ao comércio. Nesse trabalho, foram incluídas variáveis como PIB doméstico e externo, distância e receita de exportações, além de variáveis *dummies* para captar os fluxos comerciais domésticos. Os resultados destacaram a existência de importantes barreiras políticas ao comércio.

Castilho (2001) utilizou equações gravitacionais por setores, incluindo distância e língua comum como variáveis explicativas. Os coeficientes estimados para distância foram negativos e significativos. No caso da língua comum, foi detectada uma influência positiva sobre os fluxos comerciais bilaterais. Evidenciou-se, ainda, o caráter discriminatório das barreiras comerciais e dos acordos comerciais preferenciais, em particular nos casos de carnes e miudezas, açúcares e confeitaria e vinhos e bebidas.

Paz e Franco Neto (2003) calcularam o efeito de fronteira geográfica no comércio brasileiro em modelos tobit ou *pooled cross sections*, considerando os fluxos comerciais nulos e incluindo *dummies* para controlar o viés do modelo. Os autores destacam a flexibilidade da equação gravitacional para incorporar a maior parte dos fenômenos empíricos observados no comércio internacional, como o grande volume de comércio entre os países industrializados, o comércio intra-indústria, ou mesmo resultados de ajuste de liberalização comercial.

Outros três trabalhos especialmente ocupados em analisar os determinantes das exportações agropecuárias brasileiras são Carvalho e De Negri (2000), Barros, Bacchi e Burnquist (2002) e Maia (2003).

O texto de Carvalho e De Negri (2000) utilizou-se da metodologia de Vetores Auto-Regressivos (VAR) com testes para a exogeneidade das variáveis⁴ e parte de um modelo de substituição imperfeita de bens em equações simultâneas de comércio exterior, com foco nos produtos agropecuários importados e exportados segundo a definição da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex). O estudo conclui que as exportações agropecuárias brasileiras eram influenciadas basicamente pelo nível de atividade mundial e, em menor medida, pela taxa de câmbio real. Além do mais, os autores não detectaram significância no papel desempenhado pelo PIB doméstico, em termos de explicação das exportações agropecuárias.

3. Baseia-se na distância entre cada par de países *i* e *j* que transacionam entre si e o centro econômico mundial. "Segundo a metodologia utilizada por Smarzynska (1999), a localização do 'centro mundial de comércio' é dada pela soma das coordenadas dos pontos médios de todos os pares de países, ponderada pelos PIBs de seus parceiros. O 'centro econômico mundial', calculado com base na amostra de 44 países e com a metodologia dessa autora, situava-se no Leste da Groelândia, em 1986, tendo-se deslocado para o Norte e o Leste, ao longo dos anos seguintes. Em 1997, localizava-se no Mar de Barents, ao norte da Rússia. Tal deslocamento reflete a crescente importância de algumas economias asiáticas, especialmente a da China, cujo PIB praticamente dobrou sua participação em relação ao PIB mundial, entre o início e o final do período" (PIANI e KUME, 2000, p. 6).

4. A taxa de câmbio, o subsídio à comercialização, os preços de exportação, os preços domésticos, o produto efetivo local, o produto potencial local e o produto externo efetivo foram as principais variáveis empregadas no referido modelo.

Barros, Bacchi e Burnquist (2002) trataram a oferta de exportações agropecuárias como um excesso de oferta doméstica sobre a demanda local, empregando os procedimentos de Johansen e termo de correção de erro se as variáveis fossem co-integradas. Os autores empregaram tal metodologia para análises pontuais no caso do frango, farelo de soja, carne bovina resfriada e congelada, carne bovina industrializada, açúcar, algodão, café e suco de laranja⁵ e exploraram dados de janeiro/1992 a dezembro/2000, salvo no caso do açúcar (janeiro/1995 a dezembro/2000) e carne bovina industrializada (setembro/1994 a dezembro/2000). Três são os principais resultados discutidos no trabalho. Em primeiro lugar, impactos do crescimento da economia brasileira sobre as exportações dos produtos analisados mostraram-se expressivos. Como segundo ponto, ressalta-se que a taxa de câmbio é fator determinante das exportações do agronegócio, notadamente no caso da soja (e derivados). Além disso, os preços de exportação também se mostraram relevantes no caso desse produto.

Por fim, Maia (2003) empregou um modelo Mundell-Flemming para análise do impacto das variáveis do mercado de ativos sobre as políticas econômicas em diferentes cenários de regimes cambiais, o qual foi operacionalizado por meio de um VAR com causalidades contemporâneas. O autor realizou um recorte de análise de modo a comparar os resultados de dois subperíodos (1980-1990 *versus* 1990-2001) sob o argumento de que o segundo período se desenvolveu em um ambiente de economia aberta. No referido trabalho, os produtos componentes das exportações agrícolas (vistas em agregado) incluíram soja em grão, farelo de soja e óleo de soja.

Além disso, outros fatores que podem se mostrar relevantes na análise, conforme a região de destino do produto, são determinadas características específicas do mercado de destino da mercadoria, como o continente de localização do país comprador, a proporção do setor agrícola no PIB daquele país, a proporção da população rural na população total daquele país destino, ou ainda a proporção das exportações agropecuárias nas exportações totais daquele mercado.

Em termos de destinos, há um movimento de expansão das exportações agropecuárias para novos mercados, embora seja ainda importante a participação de países como os Estados Unidos e os da Europa (Alemanha, Reino Unido, Países Baixos, Rússia, Itália, etc.). Nos últimos anos, tem crescido o comércio internacional dos principais grupos de produtos agropecuários brasileiros com países da Ásia e do Oriente Médio, como a China, Índia e Arábia Saudita.

Finalmente, acerca do impacto da taxa de câmbio nas exportações agropecuárias do Brasil, observa-se que essa é uma variável que exhibe resultados contraditórios de acordo com o período de tempo analisado e em função das diferentes definições de agropecuária empregadas nos diferentes estudos. Uma análise detalhada dessa questão foge ao escopo desse texto. O leitor interessado pode buscar mais detalhes e uma interessante discussão comparando os estudos de Carvalho e De Negri (2000), Barros, Bacchi e Burnquist (2002), Reis e Crespo (1998) e Maia (2003).

5. O texto esclarece as nuances específicas de cada mercado e produto considerados, o que por certo contribui para uma melhor qualificação dos resultados obtidos caso a caso, na medida em que os mercados de suco de laranja e de algodão são intrinsecamente diferentes, por exemplo.

3.2 FATORES DE IMPACTO DA OFERTA

De outra parte, do lado da oferta os principais fatores que afetam a produção dos bens analisados são:

- 1) Os custos de financiamento da atividade, resultantes de forma mais ou menos imediata da política de juros/fiscal doméstica.
- 2) Os custos dos fatores primários de uso no setor, isto é, terra e mão-de-obra.
- 3) Os custos dos insumos agroquímicos utilizados no setor, ou seja, fertilizantes, adubos e defensivos. No que se refere à oferta, esses em particular serão tanto mais dependentes da taxa de câmbio quanto maior for a inelasticidade preço (de insumo importado) da produção.
- 4) A sinalização de preços dos produtos finais, no momento de plantio das safras.

É importante observar que os custos dos fatores primários de uso e dos insumos agropecuários relacionam-se estreitamente com o incentivo à pesquisa agropecuária e com os resultados do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).⁶

Ademais, esses podem ser considerados custos diretos de produção. Há ainda os custos indiretos, pertinentes às operações de estocagem, comercialização (logística) e disponibilidade de instrumentos financeiros de seguro ou garantia de risco. Essas são variáveis importantes, mas para as quais há informações muito mais escassas e descontínuas, comparativamente aos dados disponíveis acerca dos custos diretos de produção.

Em nível de financiamento da atividade, houve grandes mudanças na estrutura e no formato de apoio à produção agrícola desde a década de 1970. Àquele momento vigorava um amplo guarda-chuva⁷ de instrumentos de apoio (taxas de juros diferenciadas e subsídios diretos ou indiretos) para o setor.

Nos anos 1980, por sua vez, a crise fiscal do Estado brasileiro e a preocupação central com a contenção do processo inflacionário doméstico fizeram reduzir o volume de recursos disponíveis, bem como incentivaram a adoção de estratégias de financiamento que vinculavam a produção e a comercialização dos produtos agrícolas.

Em certo sentido, esse *modus operandi* foi o embrião do sistema que viria a ser a pedra fundamental do financiamento do setor na década de 1990, quando foram privilegiados programas nos quais o risco era basicamente repassado ao produtor, ao mesmo tempo em que as políticas de subsídios públicos ao setor agropecuário eram duramente questionadas no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).

Em relação aos impactos da pesquisa agropecuária no uso dos fatores e expansão do setor, há várias evidências de que a sustentação de rentabilidade do setor e a expansão de volume produzido não teriam sido possíveis em um cenário de ausência dos resultados da pesquisa.

6. Para uma descrição do histórico de constituição do SNPA, ver Chianca (2004).

7. Segundo MB Associados (2004), esse rol de políticas incluía taxas de juros baixas com mecanismos de empréstimos com garantia de compra, transferindo-se o risco de comercialização para o setor público e incentivando a expansão de área utilizada. Tal processo conduziria também a um acúmulo no estoque de máquinas do setor, o que o tornaria mais capital intensivo, ao mesmo tempo em que permitiria compensar os mercados de fatores domésticos (agroquímicos) no contexto de preços internos – via estrutura tarifária inclusive – acima dos preços internacionais.

Entretanto, como exposto, houve uma progressiva saída do Estado da esfera de financiamento do setor, o que hoje indica uma posição de grande vulnerabilidade dos produtores agropecuários em geral, principalmente pela ausência de mecanismos de controle de risco que sejam funcionais e de implementação simples e abrangente.

Ademais, o movimento de abertura comercial iniciado no fim dos anos 1980⁸ e aprofundado ao longo da década de 1990 impôs maior competição aos produtores locais, expôs a indústria de insumos à concorrência internacional e permitiu vislumbrar gradativamente novos mercados de acesso no exterior.

Hoje, o Brasil toma parte em exercícios de integração comercial com resultados que serão significativos para os diferentes setores produtivos. A participação brasileira no chamado Grupo de Cairns bem como a recente atuação ao lado de países como a Índia sob a roupagem do G20 na Rodada de Doha mostram a centralidade econômica e política do tema.

Como ponto adicional, a grande instabilidade cambial vivida pelo país desde o início da década de 1980, ainda que tenha ganho contorno diferenciado após a implementação do Plano Real, nunca deixou de ser fator de vulnerabilidade para um setor que, de regra, é tomador de preços na compra de insumos e na venda de produtos finais. Sob tal cenário, os incrementos de produtividade constituem-se em uma válvula de escape necessária para se manter na atividade. Uma discussão sobre o papel do expressivo aumento de produtividade do setor no ajuste por ele vivido, ao lado de recorrentes processos de valorização da taxa de câmbio real, está em Melo (2005).

Esses resultados certamente teriam sido outros na ausência dos investimentos feitos em décadas passadas no âmbito do SNPA. Diversos trabalhos têm calculado e referido os impactos positivos decorrentes da pesquisa agropecuária.⁹

Gasques *et al.* (2004) apresentam o potencial de crescimento da produção e da produtividade da agricultura no país, além de mostrar um crescimento generalizado de produtividade dos fatores empregados no setor (ver as tabelas 4 e 5).

TABELA 4

Potencial da produção de grãos no Brasil*

	Safrá (2002-2003)			Potencial		
	Produção (10 ³ t.)	Área (10 ³ ha)	Produtividade (t./ha)	Produção (10 ³ t.)	Área (10 ³ ha)	Produtividade (t./ha)
Soja	51,3	18,1	2,8	80,5	23	3,5
Milho	46,3	12,7	3,4	165,9	23,7	7
Arroz	10,3	3,2	3,3	26,4	6,6	4
Feijão	3,4	3,5	0,7	6	4	1,5
Algodão	2,2	0,7	3	5,2	1,5	3,5
Em pluma	0,8	-	-	2	-	-
Caroço de algodão	1,4	-	-	3,2	-	-
Trigo	5,3	2,3	2	8	3,5	2,3
Demais	2,3	2,1	1,1	3,2	2,7	1,2
Grãos total	120,8	42,7	2,7	295,3	65	4,5
Cana-de-açúcar **	290,2	4,9	70	443,3	4,9	90

Fontes: IBGE e Roberto Rodrigues (2003).

Obs.: * Gasques *et al.* (2004)

** Dados relativos a 2001.

8. De acordo com Melo (2005), já no governo Sarney, algumas tarifas de importação haviam sido reduzidas no caso da indústria de fertilizantes.

9. Acerca dos fatores específicos do sucesso da pesquisa agropecuária em relação ao caso da indústria, ver os trabalhos de Gasques *et al.* (2004) e MB Associados (2004).

Um efeito menos aparente, mas também importante desse aumento de produtividade dos fatores, é a possibilidade de preservar áreas de uma expansão não controlada da fronteira agrícola.¹⁰ Essa menor velocidade de incorporação do fator terra está em consonância com um manejo sustentado dos recursos naturais.¹¹

TABELA 5

Pesquisadores brasileiros por áreas de pesquisas (1996)*

	Agências governamentais			Instituições privadas	Agências de ensino superior		Empresas privadas		Total
	Embrapa	Cepec	Estado		Subtotal	Nacional	Multinacional		
Agências no levantamento	37	1	21	4	10	73	6	3	82
Pesquisadores									
Lavouras	906,7	73,9	871,5	96,0	109,5	2.057,6	38,0	17,0	2.112,6
Pecuária	322,2	4,5	339,4	-	53,2	719,4	14,1	-	733,4
Floresta	104,0	-	27,5	-	15,0	416,4	18,4	-	164,8
Piscicultura	10,0	-	86,3	-	1,9	98,2	-	-	98,2
Pós-colheita	86,6	10,7	112,9	15,0	13,5	233,7	-	-	233,7
Recursos naturais	201,7	-	128,1	-	11,9	341,6	0,5	-	342,1
Outra	196,8	-	163,6	-	6,1	366,5	-	-	366,5
Total	1.823,0	89,0	1.729,4	111,0	211,0	3.963,4	71,0	17,0	4.051,4

Fonte: Alston (2001).

Obs.: * Tradução conforme Gasques *et al.* (2004).

Esses números têm sido estudados no sentido de desagregar a origem desses resultados. Nesse esforço, parcela importante dos resultados é atribuída ao papel exercido pela Embrapa no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (ALSTON, 2001; MACEDO *et al.*, 2003).

Ademais dos impactos em termos de produção e uso de fatores, há de se comentar os impactos posteriores. Em termos de sustentabilidade dos *superávits* setoriais do agronegócio brasileiro, Brandão (2002), utilizando um modelo computável de equilíbrio geral, conclui que no caso brasileiro há uma fina relação entre pesquisa agropecuária, ganhos de produtividade e aumentos expressivos nas exportações agropecuárias. Desnecessário dizer da centralidade dos referidos *superávits* setoriais quanto ao controle inflacionário e ao mínimo equilíbrio financeiro dos indicadores macroeconômicos locais.

Ao mesmo tempo, os ganhos associados à redução dos preços internos dos alimentos decorrentes das pesquisas são também elevados. Esses ganhos manifestam-se no volume produzido (caso dos grãos), na qualidade dos alimentos (frutas e leite, por exemplo), bem como no menor tempo de produção, a exemplo das cadeias integradas de produção de proteína animal.

Barros (2002) calculou a taxa de crescimento anual do preço real dos alimentos componentes da cesta básica no período 1975 a 2000 e destacou o papel-chave exercido pela pesquisa agropecuária na possibilidade de maior acesso a alimentos, em especial para as classes de renda menos favorecidas. Alguns desses resultados estão apresentados na tabela 6.

10. Especificamente no caso do fator terra, Gasques *et al.* (2006) identificam uma elevação dos preços da terra no período 2000-2004, notabilizando-se, no caso brasileiro, taxas de crescimento muito maiores que nos Estados Unidos: 68,35% no Brasil e 21,23% nos Estados Unidos, nos preços em US\$/ha. Esse movimento está na contramão do verificado na série de longo prazo (1977-2004), que retrata redução dos preços de venda de terras de lavouras e de pastagens no Brasil.

11. A possibilidade de ocupar novas terras passa por condicionantes ambientais e exclui áreas já homologadas como reservas indígenas. Segundo Manzatto *et al.* (2002), o país possui um imenso potencial agrícola, pois dispõe de 5,55 milhões de km² (555 milhões de ha) de terras para lavouras. Para tais autores, a área atualmente ocupada com lavouras é relativamente pequena se comparada com a área potencial que o país dispõe para esse uso, considerando apenas os aspectos do solo, especialmente no Centro-Oeste. Contini, Marra e Mota (2002) reforçam essa idéia e argumentam que mais de 80 milhões de hectares de cerrados podem ser ainda incorporados ao processo produtivo.

TABELA 6

Preços reais – variação média anual (1975-2000)

Produto	%	Produto	%
Açúcar	-4,77	Feijão	-13,4
Alface	-4,52	Frango	-8,22
Arroz	-7,77	Laranja	-2,65
Banana	-3,07	Leite	-3,58
Batata	-3,51	Mamão	-4,41
Café	-7,38	Óleo de soja	-8,06
Coxão mole	-5,82	Ovo	-5,17
Cenoura	-5,51	Tomate	-4,7

Fonte: Barros (2002).

Para produtos como a soja, todos esses argumentos se aplicam, haja vista a importância da soja em termos do equilíbrio do balanço comercial brasileiro, além do fato de que soja e milho representam a parcela dominante dos custos de produção de carnes suína e de aves, que são a um só tempo fontes de divisas com exportações crescentes nos últimos anos e de proteína na dieta alimentar do brasileiro.

Por fim, os custos representados pelas despesas com agroquímicos são um aspecto importante nas considerações da estrutura de oferta em questão. Tais custos tendem a apresentar uma certa rigidez para baixo, dadas a natureza de mercado dos produtores desses insumos, bem como a presença de fatores específicos à produção agropecuária, o que, muitas vezes, dificulta a rápida substituição de um pacote tecnológico por outro que lhe seria similar.

Nessa linha, segundo Frenkel e Silveira (1996), subsetores da indústria de insumos agropecuários podem ser considerados um oligopólio diferenciado, caracterizando-se um número de empresas razoavelmente elevado, mas do ponto de vista da produção e das vendas, apenas uma pequena parcela das firmas domina o mercado. Martinelli (2005) ressalta que o padrão de concorrência das indústrias de agroquímicos é dado pelas estratégias das empresas líderes em inovação de produtos, as quais podem adotar táticas de *mark-up* e/ou tipos de *no price competition*.

4 METODOLOGIA E DADOS UTILIZADOS

Para a implementação dos procedimentos econométricos, empregaram-se dados das médias trimestrais de variáveis-chave para a questão motivadora do trabalho. A série de informações estende-se do primeiro trimestre de 1989 até o quarto trimestre de 2005. Essas variáveis foram escolhidas com base em postulados da teoria de oferta (preço de insumos) e demanda (preço do produto final) do produto analisado.

Os dados utilizados e suas respectivas fontes são:

- 1) Estimativas de produção e área para a soja no Brasil, tendo como fonte os Levantamentos Sistemáticos da Produção Agrícola (LSPA) do IBGE.
- 2) Preço recebido pelo produtor de soja (kg), com fonte da Fundação Getúlio Vargas (FGV)/Agroanalysis.
- 3) Índice de Preços Pagos pelo Produtor (IPP), geral, Brasil, tendo por fonte FGV/Agroanalysis. O Índice de Preços Pagos pelo Produtor representa os preços médios mensais de insumos utilizados na produção agropecuária e contempla as seguintes categorias de insumos: agrotóxicos, combustíveis, fertilizantes, mão-de-obra, sementes e serviços.

- 4) Índice de Preços Recebidos pelo Produtor (IPR), soja, Brasil, com fonte da FGV/Agroanalysis.
- 5) Taxa de câmbio – efetiva real – IPA-OG – exportações – índice (média 2000 = 100), calculada pelo Ipea.¹²
- 6) Importações mundiais em bilhões de dólares correntes, como *proxy* da renda mundial,¹³ tendo por fonte o Fundo Monetário Internacional (FMI).

Algumas variáveis adicionais foram estruturadas com base nas anteriores, a citar:

- 1) Relação de troca: razão entre o IPR e o IPP referidos anteriormente, ponderados por uma produtividade que expressa R\$/ha. Para estimar a Relação de Trocas (RTR), calculou-se um valor da produção a partir da média dos preços reais (deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna – IGP-DI) para a *commodity* no período 1989 a 2005. Tomou-se a média dos preços reais como uma constante, que foi multiplicada pela produção.¹⁴ Assim, portanto, obteve-se o valor de produção a preços constantes para o período analisado e dividiu-se pela área colhida, obtendo-se a produtividade em valores monetários médios a preços constantes. Finalmente, ponderou-se a relação IPR/IPP pela produtividade (R\$/ha) calculada.
- 2) Produtividades físicas (t./ha), a partir das estimativas de produção e área para a soja.
- 3) Preços reais de soja, calculados a partir dos preços recebidos pelo produtor, devidamente deflacionados pelo IGP-DI – geral – índice (agosto de 2005 = 100) da FGV.
- 4) Valores reais de produção de soja, calculados a partir dos preços reais do item anterior e das estimativas de produção.

A construção de uma relação de trocas ponderada pela produtividade monetária real média inspirou-se no trabalho de Dias e Amaral (1999). Estes autores estruturaram um indicador de lucratividade para medir se produtividade e melhora nas RT habilitaram o produtor de alta tecnologia a encontrar substitutos para o desmonte do sistema tradicional de crédito rural ao longo dos anos 1990. Conforme os próprios autores, “para refletir a lucratividade, se construiu um índice de poder de compra dado pelo produto do índice de preços relativos (RT) pelo índice de produtividade” (1999, p. 248).

De fato, o uso da produtividade monetária real média capta o crescimento de produção remunerada a preços (finais) reais pela média do período avaliado. Com a alteração dos modelos de política agrícola desde meados da década de 1990, o perfil do produtor setorial passou a estar referido muito mais por sua capacidade de incorporar

12. Calculada pelo expurgo do Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG) e dos Índices de Preços por Atacado (IPAs) dos 16 mais importantes parceiros comerciais do Brasil da série nominal de taxa de câmbio (R\$/US\$), ponderada pela participação de cada parceiro na pauta do total das exportações brasileiras em 2001.

13. As justificativas para tal procedimento encontram-se em Simonsen e Cysne (1992) e Mankiw (1995).

14. A idéia de se estabelecer uma constante para os preços reais é que em um determinado ano, quando um produto tem a oferta maior que no período anterior, o preço desse mesmo produto cai; o inverso ocorre quando há uma quebra de safra, por exemplo. Isso significa que movimentos oscilatórios dos preços estão afetando o valor da produção e, portanto, quando se calcula a média dos preços, tomando-se um longo período de tempo, atenua-se esse movimento dos preços.

tecnologias e novas formas de manejo em propriedades de dimensões crescentes, fato que está além da simples habilitação ao sistema de crédito rural.

Destarte, a construção dessa nova variável oferece um sinalizador de sustentabilidade/manutenção econômica da atividade em um cenário em que o crédito rural subsidiado deixa de ser a variável mais importante, e no qual passa a ser central a natureza e dimensão da tecnologia empregada para produzir. Em especial no caso da soja, a própria escala de produção em que hoje se dá a atividade (funções de produção de média e alta tecnologias) é componente necessária desse fenômeno.¹⁵

4.1 PROCEDIMENTOS ECONÔMÉTRICOS E JUSTIFICATIVA DO MODELO

Nesta pesquisa, são adotados os seguintes tratamentos econométricos das variáveis selecionadas: testes de raiz unitária, modelos Vetor Auto-Regressivo – Vector Auto Regression (VAR) que compreendem, também, função impulso resposta e decomposição da variância. Para as séries não estacionárias, são realizados testes de cointegração e estimativas do modelo de correção de erro.

Posteriormente, define-se um modelo VAR estrutural com o objetivo de se estimarem os impactos das variáveis selecionadas sobre o produto da agricultura, e, quando necessário, testes de cointegração.

Em um conjunto de variáveis econômicas, especialmente as de natureza macroeconômica, é difícil determinar quais variáveis são independentes e, por isso, não são afetadas pelas variáveis denominadas dependentes. A modelagem VAR, em sua forma mais elementar, leva em consideração todas as variáveis simetricamente, não sendo considerada, portanto, a questão da dependência *versus* independência (ENDERS, 2004).

De acordo com a metodologia do VAR, são empregadas análises como a causalidade de Granger, impulso resposta e decomposição da variância que, em geral, permitem verificar – e testar – inter-relações entre as variáveis econômicas de interesse e, também, a formulação de modelos econômicos mais elaborados.

A ordem de entrada das variáveis no sistema, ou seja, a especificação do modelo, é relevante para os resultados a serem estimados. Barros (1991) cita que análises de política econômica pela modelagem VAR são, algumas vezes, criticadas em razão dos testes de exogeneidade das variáveis empregadas não corresponderem ao conceito mais difundido de predeterminação das mesmas. Porém, argumenta Sims (1996), a escolha apropriada depende das hipóteses específicas sobre o modelo estrutural a ser estimado, que devem ter sustentação na teoria econômica.

Neste trabalho, a partir dos resultados de Spolador (2006), optou-se por estabelecer a ordem de entrada das variáveis começando pelas macroeconômicas e, em seguida, as microeconômicas. Admite-se, por hipótese, que as variáveis microeconômicas de interesse da pesquisa são determinadas em seus respectivos mercados, cujos efeitos são pouco observados sobre as demais variáveis macroeconômicas.

15. Esse processo está refletido nos diferenciais de produtividade (kg/ha) encontrados para a oleaginosa entre os anos decorridos no período de 1989 a 2005, assim como em trabalhos (EMBRAPA, 2005b) que reportam as limitações de se realizar a produção setorial com outras tecnologias que não as média e/ou alta tecnologias.

4.2 O MODELO ECONOMETRICO

O sistema VAR,¹⁶ definido neste estudo, foi caracterizado com base em Spolador (2006) e tem como variáveis: as importações mundiais, taxa de câmbio efetiva real, produtividade (t/ha), valor da produção em valores reais e relação de troca ponderada por uma produtividade calculada em R\$/ha. O sistema é estimado com periodicidade trimestral das variáveis de 1989 a 2005.

A função impulso-resposta e decomposição da variância são obtidas assumindo que as cinco variáveis são endógenas, em princípio. Seguiu-se o procedimento da decomposição de Bernanke, com as restrições aplicadas à matriz de relações contemporâneas entre as variáveis endógenas.

Foi considerado o seguinte sistema VAR:

$$A_0 x_t = \alpha + \sum_{i=1}^p A_i x_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

em que A_0 é uma matriz 5 x 5 de relações contemporâneas entre as cinco variáveis endógenas (x_t). O vetor ε_t , 5 x 1, representa os erros não correlacionados do modelo. Conforme o modelo proposto, define-se:

$$x_t = [m_t, \mu_t, \theta_t, y_t, p_t]$$

e

$$A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 1 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & 1 \end{bmatrix}.$$

Sendo, as importações mundiais (m), a taxa de câmbio (μ) e a produtividade (θ) não correlacionadas contemporaneamente; embora essas três variáveis afetem o produto agrícola (y) e a relação de troca (p) e a relação de troca não seja afetada, contemporaneamente, pelo produto.

Quando verificada a existência de cointegração entre as variáveis, o termo de correção do erro é introduzido no modelo VAR. De (1), obtém-se:

$$x_t = A_0^{-1} \alpha + \sum_{i=1}^p A_0^{-1} A_i x_{t-i} + A_0^{-1} \varepsilon_t \quad (2)$$

ou

$$x_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i x_{t-i} + e_t. \quad (3)$$

Sob condições de estabilidade, Enders (2004) mostra que:

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}. \quad (4)$$

16. Ver Sims (1980 e1986) para uma apresentação do método VAR recursivo e estrutural (Decomposição de Bernanke).

Caso o sistema obtido em (1) seja sobreidentificado, considerando A_0 , utiliza-se um processo de três etapas conhecido como Método Generalizado de Momentos: *i*) estima-se o VAR definido em (2); *ii*) obtém-se a matriz de variância-covariância Σ_e e calcula-se $\Sigma_e = A_0 \Sigma_e A_0'$; e *iii*) maximiza-se a função de verossimilhança:

$$-\frac{T}{2} \ln |A_0^{-1} \Sigma_e (A_0')^{-1}| - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_t' A_0' \Sigma_e^{-1} A_0 \hat{e}_t.$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim, no caso da soja, os procedimentos econométricos de identificação das direções de causalidade entre as variáveis testadas foram efetuados. Essa estratégia metodológica contempla a identificação dos determinantes dos termos de troca na produção da oleaginosa, bem como sinaliza as direções de impacto entre as variáveis sob análise.

Com base na metodologia descrita, alcançaram-se os resultados, conforme descritos a seguir. A combinação de variáveis testadas para a identificação de direções de causalidade permite referir a exogeneidade das importações mundiais, do câmbio e da produtividade e a importância das mesmas variáveis, além do valor da produção, nas relações de trocas do setor.

Os resultados e as análises dos choques das variáveis selecionadas sobre os termos de troca (gráficos 4 a 8) encontram-se na forma de elasticidades.

5.1 RESULTADOS DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

Os critérios de Akaike (AIC) e Schwartz (SC) sugeriram as seguintes defasagens para os testes de raiz unitária, considerando a nova definição de valores reais da produção (produto) e relação de troca (ponderada pela produtividade monetária média).

TABELA 7

Crítérios de Akaike (AIC) e Schwartz (SC)

Variáveis	AIC	SC
Importações mundiais	6	6
Câmbio	2	1
Produtividade	4	1
Produto	6	6
RTR	6	3

Elaboração dos autores.

No nível de significância de 1%, nenhuma variável mostrou-se estacionária em nível (tabela 8). Porém, todas as variáveis tornaram-se estacionárias na primeira diferença, em nível de 5% pelo menos, sendo, portanto, integradas de ordem 1, I(1).

TABELA 8

Resultados dos testes de raiz unitária

Variáveis	Modelo 1 ¹				Modelo 2 ²	
	τ_{τ}	$\tau_{\beta\tau}$	τ_{μ}	$\tau_{\alpha\mu}$	τ	τ
Importações mundiais	-0,4078	0,6506	0,9357	0,0514	2,5381	-2,094**
Câmbio	-2,7915	0,2805	-2,8550	2,8162	-0,4782	-5,6375*
Produtividade	-2,1590	1,7682	-1,4924	1,5414	0,2721	-3,8913*
Produto	-1,9092	1,0843	-1,6630	1,8298	0,0507	-2,8334*
RTR	-1,8731	0,7350	-2,2755	2,3006	-0,0996	-3,1943*

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: ¹ Modelo 1 $\rightarrow \Delta x_t = \alpha + \beta \cdot t + \gamma \cdot x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \cdot \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, nas versões com intercepto e tendência, com intercepto e sem tendência e na ausência de ambos.

² Modelo 2 $\rightarrow \Delta \Delta x_t = \gamma \cdot \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-2} \lambda_i \cdot \Delta \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, definido após os testes comprovarem a ausência de termos de terministas.

Obs.: * Significativo no nível de 1% de significância (valores críticos em Dickey-Fuller, 1979 e Dickey-Fuller, 1981).

** Significativo no nível de 5% de significância.

Depois dos testes de raiz unitária, as variáveis foram introduzidas no sistema VAR na primeira diferença. Para Sims (1980), esse procedimento não afeta a análise, uma vez que estão sendo testadas as relações entre as variáveis e não a estimativa dos parâmetros.

O fato de as variáveis serem integradas de mesma ordem leva à necessidade de se testar uma possível cointegração entre elas e a adição do termo de correção de erro na estimativa do VAR.

5.2 RESULTADO DOS TESTES DE COINTEGRAÇÃO

A partir dos testes de raiz unitária, foram realizados testes cointegração entre as séries selecionadas, utilizando-se o procedimento de Johansen (1988), sugerido por Enders (1996). Os resultados estão na tabela 9.

TABELA 9

Resultados dos testes de cointegração

Hipótese nula	Hipótese alternativa	L-max	Trace	H0: r	p-r	L-max90	Trace90
$r = 0$	$r > 0$	29,85	74,62	0	5	20,9	64,74
$r \leq 1$	$r > 1$	23,93	44,77	1	4	17,14	43,84
$r \leq 2$	$r > 2$	13,02	20,84	2	3	13,39	26,70
$r \leq 3$	$r > 3$	7,81	7,83	3	2	10,6	13,31
$r \leq 4$	$r > 4$	0,02	0,02	4	1	2,71	2,71

Fonte: Resultados da pesquisa.

A hipótese de não haver cointegração ($r = 0$) contra a hipótese alternativa de ($r > 0$) é rejeitada em nível de 10% de significância. A estatística $\lambda_{trace}(0)$ é 74,62, que é maior que o valor crítico de 64,74.

A hipótese de $r \leq 1$ vetor cointegrante também é rejeitada em nível de 10%. A estatística $\lambda_{trace}(1)$ é 44,77, valor maior que o valor crítico tabelado de 43,84. Finalmente, a hipótese de $r \leq 2$ é aceita, uma vez que $\lambda_{trace}(2)$ é 20,84 contra o valor crítico de 26,70.

A hipótese nula de nenhum vetor cointegrante ($r = 0$), utilizando-se da estatística λ_{max} , é rejeitada. Os valores críticos para $r = 0$, $r = 1$ e $r = 2$, em nível de 10%, são:

29,85; 23,93; e 13,02. Novamente, aceita-se a hipótese de dois vetores cointegrantes. O termo de correção do erro, portanto, será introduzido na estimativa do sistema VAR.

5.3 RESULTADOS DOS MODELOS VAR

Nas tabelas 10 a 14, são apresentados os resultados, de um a dez períodos, para a decomposição da variância do modelo VAR proposto. As tabelas 10, 11 e 12 mostram que as variáveis importações mundiais, taxa de câmbio e produtividade¹⁷ são exógenas, uma vez que mais de 80% da variância delas é explicada por choques nas próprias variáveis. Para a produtividade, no entanto, chama a atenção a importância das importações mundiais na variação dessa variável.

Parte dos ganhos de produtividade da soja, no período recente, teve sustentação na maior demanda do mercado mundial, de modo que, para atender à expansão da demanda, o setor de soja teve de investir em pacotes tecnológicos de alto rendimento para sustentar e/ou aumentar o nível de produto.

TABELA 10

Decomposição da variância das importações mundiais

Período	Std Error	Importações	Câmbio	Produtividade	Produto	RTR
1	0,046	100,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,052	98,860	0,074	0,089	0,139	0,838
3	0,053	98,055	0,073	0,096	0,363	1,413
4	0,054	97,713	0,073	0,095	0,479	1,639
5	0,054	97,609	0,074	0,096	0,518	1,702
6	0,054	97,584	0,074	0,097	0,528	1,717
7	0,054	97,579	0,074	0,097	0,530	1,719
8	0,054	97,578	0,074	0,097	0,531	1,719
9	0,054	97,578	0,074	0,097	0,531	1,719
10	0,054	97,578	0,074	0,097	0,531	1,720

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 11

Decomposição da variância da taxa de câmbio

Período	Std Error	Importações	Câmbio	Produtividade	Produto	RTR
1	0,070	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000
2	0,070	0,001	98,007	1,273	0,586	0,134
3	0,070	0,126	97,867	1,283	0,590	0,135
4	0,070	0,143	97,845	1,283	0,591	0,137
5	0,070	0,145	97,841	1,283	0,592	0,138
6	0,070	0,146	97,840	1,283	0,592	0,139
7	0,070	0,146	97,840	1,283	0,592	0,139
8	0,070	0,146	97,840	1,283	0,592	0,139
9	0,070	0,146	97,840	1,283	0,592	0,139
10	0,070	0,146	97,840	1,283	0,592	0,139

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 12

Decomposição da variância da produtividade

Período	Std Error	Importações	Câmbio	Produtividade	Produto	RTR
1	0,046	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000
2	0,048	9,072	0,123	90,561	0,033	0,211
3	0,049	11,531	0,122	88,089	0,035	0,224
4	0,049	12,041	0,122	87,517	0,047	0,272
5	0,049	12,127	0,122	87,395	0,059	0,298
6	0,049	12,137	0,122	87,371	0,063	0,306
7	0,049	12,138	0,122	87,367	0,065	0,308
8	0,049	12,138	0,122	87,366	0,065	0,309
9	0,049	12,138	0,122	87,366	0,065	0,309
10	0,049	12,138	0,122	87,366	0,065	0,309

Fonte: Resultados da pesquisa.

17. Refere-se à produtividade física e não à produtividade monetária média real.

O valor da produção da soja, em termos reais, tem em torno de 80% de sua variância explicada por choques na própria variável (tabela 13), o que se caracteriza por um comportamento auto-regressivo. Porém, há uma participação relevante, maior que 10%, da taxa de câmbio na evolução do valor da produção, evidenciando a importância do mercado externo para o setor soja. A produtividade tem uma pequena participação, mas, como a própria produtividade sofre influência das importações mundiais, reforça-se a hipótese de que a produção do setor responde, basicamente, a variáveis relacionadas ao mercado externo.

A variável relação de troca apresenta um comportamento fortemente influenciado pela produção, sugerindo a importância dos ganhos de escala para a rentabilidade da atividade. As variáveis taxa de câmbio e importações mundiais somadas têm participação em torno de 13% da variância da relação de trocas, enquanto a produtividade chega a apenas 2%.

TABELA 13

Decomposição da variância do valor da produção

Período	Std Error	Importações	Câmbio	Produtividade	Produto	RTR
1	0,101	1,636	8,856	4,274	85,234	0,000
2	0,104	2,122	10,991	4,283	82,496	0,108
3	0,104	2,286	10,969	4,397	82,229	0,119
4	0,104	2,303	10,967	4,399	82,213	0,119
5	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119
6	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119
7	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119
8	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119
9	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119
10	0,104	2,305	10,967	4,399	82,210	0,119

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 14

Decomposição da variância da relação de troca

Período	Std Error	Importações	Câmbio	Produtividade	Produto	RTR
1	0,100	2,437	5,532	2,213	27,867	61,952
2	0,111	4,745	5,367	2,035	29,746	58,106
3	0,113	6,756	5,307	2,234	29,295	56,408
4	0,113	7,414	5,282	2,265	29,099	55,941
5	0,114	7,573	5,275	2,266	29,046	55,840
6	0,114	7,604	5,273	2,266	29,036	55,822
7	0,114	7,609	5,273	2,266	29,034	55,819
8	0,114	7,609	5,273	2,266	29,034	55,819
9	0,114	7,609	5,273	2,266	29,034	55,819
10	0,114	7,609	5,273	2,266	29,034	55,819

Fonte: Resultados da pesquisa.

No gráfico 4, é analisada a natureza dos choques de oferta (produtividade) e demanda (importações mundiais e taxa de câmbio). Observa-se que todos os choques são permanentes, embora apenas o choque nas importações mundiais apresente uma tendência, ao longo do tempo, de se estabilizar com perda de 35% do impacto inicial.

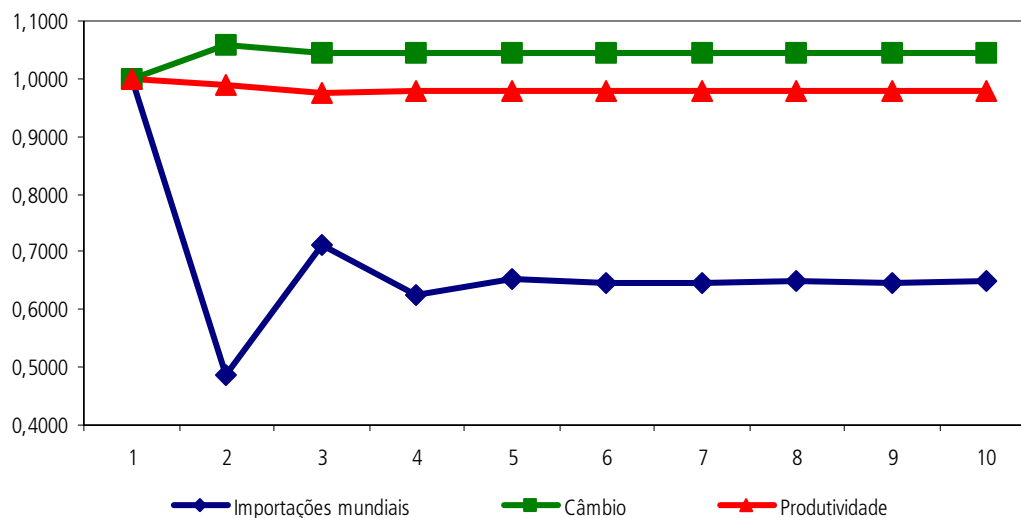
Os choques na taxa de câmbio e produtividade são persistentes e constantes, apresentando pouca oscilação, e praticamente não alterando a intensidade em relação ao valor inicial.

Os impactos acumulados das importações mundiais de soja sobre a relação de trocas encontram-se no gráfico 5 e é o maior dentre as três variáveis selecionadas (im-

portações mundiais, câmbio e produtividade). Os resultados são expressos na forma de elasticidades, o que significa que um choque de 10% nas importações mundiais, pelas projeções do modelo, tende a melhorar a relação de trocas da soja em 5%, em um choque que se estabiliza nessa magnitude após seis trimestre ou um ano e meio.

GRÁFICO 4

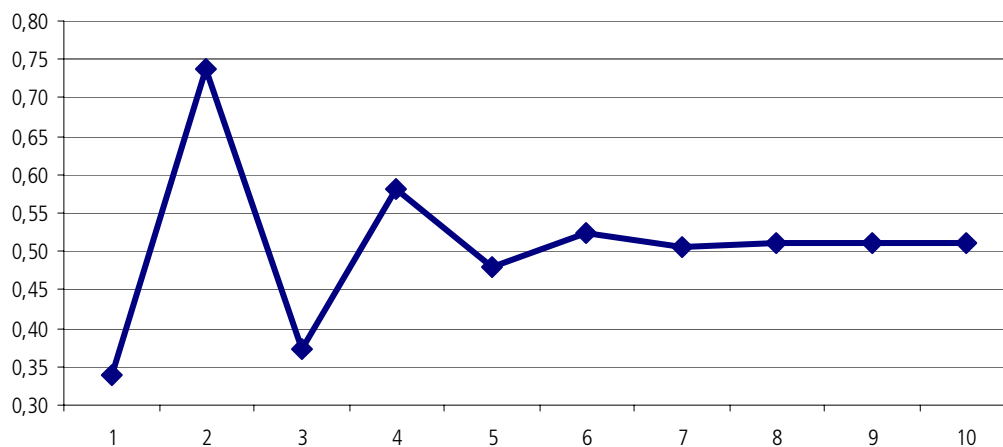
Evolução dos choques acumulados das importações mundiais, taxa de câmbio e produtividade



Fonte: Resultados da pesquisa.

GRÁFICO 5

Efeito dos choques acumulados das importações mundiais sobre a relação de trocas da soja



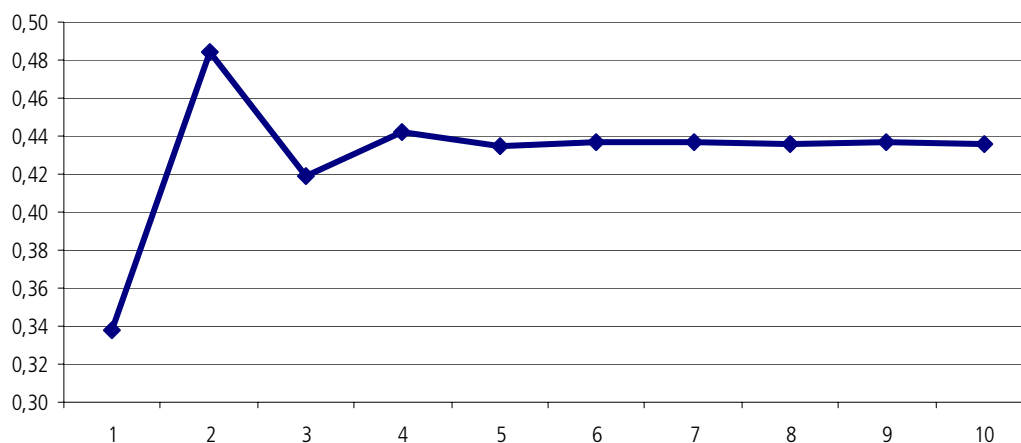
Fonte: Resultados da pesquisa.

O choque acumulado da taxa de câmbio consta do gráfico 6. Para um choque de 10% nessa variável (correspondendo a uma desvalorização da moeda local), a relação de trocas eleva-se em 3,4% no primeiro momento e acumula-se até se estabilizar em 4,4% depois de quatro períodos.

No gráfico 7, por sua vez, é analisado o efeito de um choque acumulado da produtividade sobre a relação de trocas do setor soja. Um aumento de 10% na produtividade melhora as relações de troca em torno de 3,5%, estabilizando-se após cinco períodos (trimestres).

GRÁFICO 6

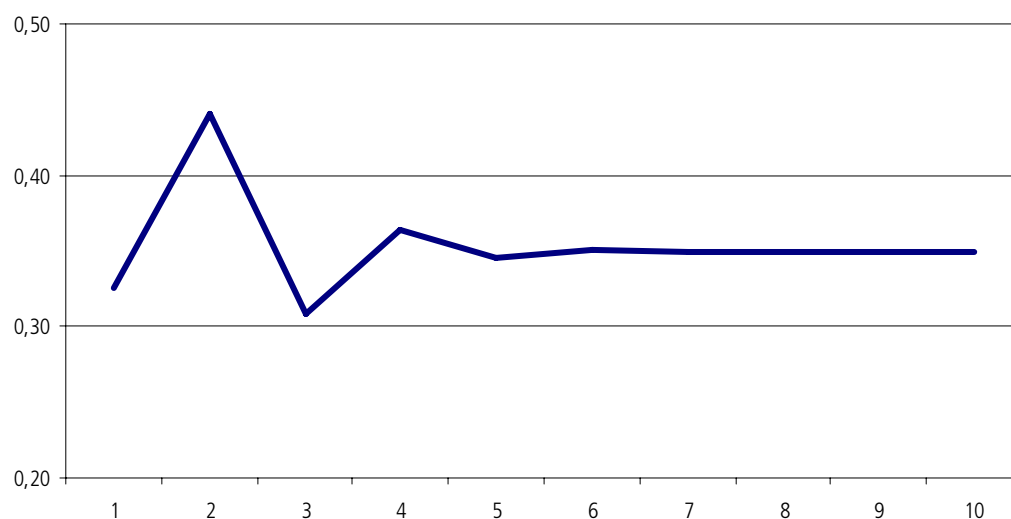
Efeito dos choques acumulados da taxa de câmbio sobre a relação de trocas da soja



Fonte: Resultados da pesquisa.

GRÁFICO 7

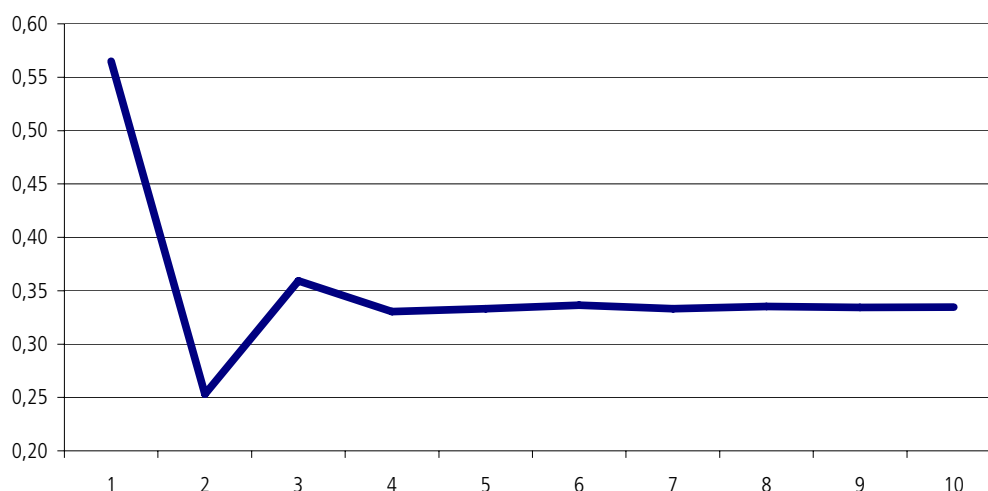
Efeito dos choques acumulados da produtividade sobre a relação de trocas da soja



Fonte: Resultados da pesquisa.

Finalmente, porém não menos importante, deve-se ressaltar a importância da produção nos termos de troca. O gráfico 8 revela que, para um aumento de 10% no valor da produção, em valores reais, no primeiro momento, os termos de troca melhoram em, aproximadamente, 5,5%. Após três períodos (trimestres), o choque sobre as relações de troca estabiliza-se próximo a 3,5%, resultado que destaca a importância dos ganhos de escala sobre a rentabilidade da atividade.

GRÁFICO 8

Efeito dos choques acumulados do valor da produção sobre a relação de trocas da soja

Fonte: Resultados da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O passado recente das últimas duas décadas configurou um momento de mudanças e transição para a economia nacional. A estabilidade monetária e a maior abertura da economia criaram um contexto de novas oportunidades de investimento e mais intensa competição dos produtos brasileiros nos mercados doméstico e internacional.

Ao mesmo tempo, com a retirada dos instrumentos tradicionais de apoio, os quais nortearam o desempenho do setor agropecuário local até a década de 1980, intensificou-se um movimento de pressão econômica sobre os produtores agropecuários, uma vez que a redução dos preços dos produtos finais do setor foi, em certos momentos, mais marcante que a dos respectivos custos no nível de montante.

Nesse novo ambiente ganha relevância a avaliação dos determinantes da evolução da relação de trocas interna ao setor, em razão da própria centralidade dessa variável para o entendimento do processo de sustentabilidade econômica dos respectivos produtores.

Dessa forma, este trabalho objetivou focalizar o caso da soja, tendo por friso identificar e explorar o desempenho da relação de troca do setor. Sem dúvida, a soja seria o primeiro candidato em um exercício dessa natureza. É um dos mais importantes produtos no conjunto da agricultura, sendo produzida em praticamente todas as grandes regiões brasileiras. Como exemplo, sua área colhida ocupava 35% da área de lavoura permanente no país em 2003.

Trata-se também de uma cultura de grande importância por ser insumo na produção de carnes e suas preparações, como matéria-prima da ração de suínos e aves de abate. Além disso, responde por percentual significativo das receitas cambiais de exportações brasileiras, contexto no qual é muito relevante para a sustentação do equilíbrio do setor externo da economia doméstica.

Em relação aos termos de troca em um sistema de determinantes de oferta e demanda, a seção 3 desta pesquisa debateu as variáveis centrais sob análise em um tra-

balho de revisão de literatura, cuja meta era sinalizar os condicionantes em que se dá a produção setorial.

Do ponto de vista global, os resultados da presente pesquisa atestaram uma boa estabilidade estatística para o sistema de equações das variáveis escolhidas. Tais variáveis foram selecionadas com base nos resultados de significância estatística no modelo e a partir do próprio trabalho de revisão teórica dos determinantes da oferta e demanda do setor. Ademais, o sistema de equações também mostrou-se consistente por sua independência à ordem de entrada das variáveis, bem como por conta do pequeno número de iterações requeridas para a convergência dos resultados.

Com base na metodologia escolhida, os resultados econométricos demonstraram a relevância do mercado externo para o setor. A produtividade tem parte de sua evolução condicionada às importações mundiais, que, juntamente com a taxa de câmbio, têm papel relevante (cerca de 13%) no desempenho dos termos de troca.

A produção, trabalhada em valores monetários neste texto, tem um comportamento essencialmente auto-regressivo, mas não se pode desprezar a importância da taxa de câmbio – em torno de 10% – em seu desempenho ao longo do tempo, fato que reforça a importância do mercado externo para o setor de soja no Brasil.

Para se chegar a um modelo consistente, foram testadas distintas medidas de produtividade.

A primeira delas, expressa em R\$/ha, originou-se do valor da produção, a partir da média dos preços reais (deflacionados pelo IGP-DI) no período 1989 a 2005. Primeiramente, tomou-se a média dos preços como uma constante, que foi multiplicada pela produção trimestral de cada produto. Dessa forma, portanto, obteve-se o valor de produção a preços constantes para o período analisado, dividiu-se pela área colhida, obtendo-se a produtividade em valores monetários médios a preços constantes.

Essa medida de produtividade, fortemente exógena no sistema, apresenta certa importância na explicação do valor da produção e reforça a tese de que o produtor setorial é um tomador de preços do produto final, até mesmo em termos reais e no longo prazo. Entretanto, essa definição de produtividade gera resultados atípicos sobre a evolução dos termos de troca.

Em parte, esses resultados não esperados podem decorrer do fato de que o índice de preços pagos disponível para análise não é setorial (soja), mas para o conjunto da agricultura. Os custos representados pelas despesas com agroquímicos são um aspecto importante nas considerações da estrutura de oferta em questão. Esses custos tendem a apresentar uma certa rigidez para baixo, dadas a natureza de mercado dos produtores desses insumos, bem como a presença de fatores específicos à produção agropecuária, o que, muitas vezes, dificulta a rápida substituição de um pacote tecnológico por outro que lhe seria similar. Segundo muitos autores, subsetores da indústria de insumos agropecuários podem ser considerados como um oligopólio diferenciado, com um número de empresas razoavelmente elevado, mas com vendas concentradas em um número reduzido de firmas.

No caso da soja, esse pode ser um condicionante marcante, dada a escala de operação comercial mínima para os respectivos produtores e os pacotes tecnológicos associados a essa escala. Estudo da Embrapa (2005b) mostra que, no caso específico da soja, é difícil

a separação de sistemas de produção em baixa, média e alta tecnologias, ainda que seja possível a separação, embora não totalmente fidedigna, em média e alta tecnologia.

A medida de produtividade em termos físicos, t./ha, perde importância na explicação da produção, embora tenha resultados mais consistentes de seus efeitos sobre a relação de trocas e perca um pouco de sua exogeneidade, uma vez que as importações mundiais passam a ter um efeito representativo sobre sua variação.

Por isso, como sugestão para trabalhos futuros, torna-se importante buscar interpretações para diferentes resultados e aparentemente contraditórios, conforme as diversas medidas de produtividade. Além disso, mostra-se bastante pertinente buscar evidências sobre os principais determinantes da produtividade da soja ao longo dos anos recentes, certamente uma linha de pesquisa de longo prazo.

Por fim, é preciso referir que os resultados do trabalho são em alguma medida condicionados pelo uso do trimestre (e não do ano) como medida de tempo das variáveis. Contudo, há o benefício de se captar a produção em transcurso (preparo, plantio, tratamentos culturais, colheita) e a própria expectativa e reação de produção brasileira à produção mundial e às variáveis macroeconômicas, as quais variam muito mais rapidamente. Em contraparte, cumpre estar ciente de que resultados diferentes poderiam ser obtidos em séries anuais de longa extensão (mais de 50 anos), por hora indisponíveis para o conjunto das variáveis utilizadas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALSTON, J. M. *et al.* *The value of Embrapa varietal improvement research*. A report prepared for Embrapa by The International Food Policy Research Institute (IFPRI) in collaboration with the University of California. Davis, May 2001.
- BACHA, C. J. C. *Economia e política agrícola no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2004. 226p.
- BARROS, G. S. C. Impacts of monetary and real factors on the US dollar in identifiable VAR models. *Revista Brasileira de Economia*, v. 45, n. 4, p. 519-541, out./dez. 1991.
- BARROS, G. S. C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. *Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)*. Brasília: Ipea, mar. 2002. 53p. (Texto para Discussão, n. 875).
- BARROS, J. R. M. Os efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor. *In: SEMINÁRIO IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA*, 2002. *Anais...* Embrapa: Brasília, DF.
- BRANDÃO, A. S. Aumento da produtividade e exportação: uma análise exploratória. *In: SEMINÁRIO IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA*, 2002. *Anais...* Embrapa: Brasília, DF.
- CARVALHO, A.; DE NEGRI, J. A. *Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998)*. Brasília: Ipea, 2000. 32p. (Texto para Discussão, n. 698).
- CASTILHO, M. R. O Acesso das exportações do Mercosul ao mercado europeu. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 29, 2001. *Anais...* Salvador, 21p.
- CHIANCA, G. K. A parceria entre a Embrapa e as organizações estaduais. *Agroanalysis*, maio 2004. 51-52p.
- CONTINI, E.; MARRA, R. M.; MOTA, M. M. *Agricultura e expansão de área cultivada*. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www21.sede.embrapa.br/noticias/artigos/index_htm?b_start:int=15&-C=>>. Acesso em: 1 jul. 2005.
- DIAS, G. L. Da S.; AMARAL, C. M. Mudanças estruturais na agricultura brasileira, 1980-1998. *In: BAUMANN, R. Brasil: uma década em transição*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 332p.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. A Distribution of the Estimator for Autoregressive Time Series with Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, p. 427-431, 1979.
- _____. Likelihood Ratio Statistics for Auto-Regressive Time Series with Unit Root. *Econometrica*, 49, p. 1.057-1.072, 1981.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS (EMBRAPA). *Custo de produção de frango de corte, maio a julho de 2005*. Embrapa Suínos e Aves. 2005a. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/?ids=Sn6p54k7p>>. Acesso em: 19 dez. 2005.

- _____. *Tecnologia na agricultura: sistemas e custos de produção*. Relatório final de pesquisa. Brasília: Ipea/Embrapa, 2005b (não publicado).
- ENDERS, W. *Rats handbook for econometric time series*. New York: Wiley, 1996.
- _____. *Applied econometric time series*. New York: Wiley, 2004.
- FRENKEL, J.; SILVEIRA, J. M. da. *Tarifas, preços e a estrutura industrial dos insumos agrícolas: o caso dos defensivos* (relatório final). Brasília: Ipea, 1996 (Texto para Discussão, n. 412).
- GASQUES, J. G. et al. *Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil*. Brasília: Ipea, 2004. 39 p. (Texto para Discussão, n. 1.009).
- _____. *Preços de terras no Brasil, financiamento e produtividade total dos fatores*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. 23p. Mimeografado.
- HIDALGO, A. B.; VERGOLINO, J. R. O nordeste e o comércio inter-regional e internacional: um teste dos impactos por meio do modelo gravitacional. *Economia Aplicada*, v. 2, n. 4, p. 707-725, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)*. Rio de Janeiro: IBGE, nov. 2005.
- _____. *Produção Agrícola Municipal (PAM), vários anos*. Rio de Janeiro: IBGE.
- JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, p. 231-254, jun./set. 1988.
- MACEDO, J.; PORTO, M. C. M.; CONTINI, E.; D'ÁVILA, A. F. *The CGIAR at 31: An Independent Meta-Evaluation of the Consultative Group on International Agricultural Research*. Washington D. D.: World Bank, 2003. 45p.
- MAIA, S. F. Determinantes das exportações agrícolas em cenário de macroeconomia aberta: abordagem por modelos de séries de tempo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31, *Anais...* Porto Seguro, 2003. 20p.
- MANKIW, N. G. *Macroeconomia*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1995. 356p.
- MANZATTO, C. V.; RAMALHO, F. A.; DA COSTA, T. C. C. et al. Potencial de uso e uso atual das terras. In: *Uso agrícola dos solos brasileiros*. Rio de Janeiro: Embrapa, 2002. 174p.
- MARTINELLI, O. *Relatório setorial final: setor de agroquímicos*. Rede DPP/Finep, 2005.
- MB ASSOCIADOS. *O sucesso da agroindústria: o que se pode aprender?* São Paulo: Fiesp/Ciesp, 2004. 38p.
- MELO, F. B. H. *A abertura comercial e o papel dos aumentos de produtividade na agricultura brasileira*. (s.d.). Disponível em: <<http://www.ifb.com.br/documentos/hdemelo.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2005. Mimeografado.
- PAZ, L. S.; FRANCO NETO, A. A. *Brazilian border and Mercosur integration effects: an exploratory assessment using the gravity model*. 2003. 21p.
- PIANI, G.; KUME, H. *Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional*. Rio de Janeiro: Ipea, jul. 2000. 22p. (Texto para Discussão, n. 749).

- POLAK, J. Is APEC a natural trading bloc? A critique of the gravity model of international trade. *World Economy*, v. 19, 1996.
- REIS, J. N. P.; CRESPO, J. E. Q. Um Modelo Econométrico para as Exportações de Açúcar do Brasil. *Agricultura em São Paulo*, IEA: SP, v. 45, n. 1, p. 17-32, 1998.
- RODRIGUES, R. *Construindo Estratégias. Anais ... Congresso Brasileiro do Agribusiness*, 2, Brasília, jun. 2003.
- SIMONSEN, M. H.; CYSNE, R. P. *Macroeconomia*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/A, 1992. 553p.
- SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, v. 48, n. 1, p. 1-49, Jan. 1980.
- _____. Macroeconomics and methodology. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 10, n. 1, p. 105-120, 1996.
- SMARZYNSKA, B. K. *Does relative location matter for bilateral trade flows?* World Bank, 1999.
- SPOLADOR, H. F. S. Impactos dinâmicos dos choques de oferta e demanda sobre a Agricultura Brasileira. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. 100p.

EDITORIAL

Coordenação

Iranilde Rego

Supervisão

Aeromilson Mesquita

Revisão

Sarah Ribeiro Pontes

Camila de Paula Santos (estagiária)

Karen Varella Maia Corrêa (estagiária)

Olavo Mesquita de Carvalho (estagiário)

Sheila Santos de Lima (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Elidiane Bezerra Borges

Luis Carlos da Silva Marques

Gustavo de Souza Ferraz de Oliveira

Rosa Maria Banuth Arendt

Brasília

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, 9º andar

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5090

Fax: (61) 3315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

Rio de Janeiro

Av. Nilo Peçanha, 50, 6º andar – Grupo 609

20044-900 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3315-8433

Fax: (21) 3315-8402

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 130 exemplares

COMITÊ EDITORIAL

Secretário-Executivo

Marco Aurélio Dias Pires

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,
9º andar, sala 908

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5406

Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br