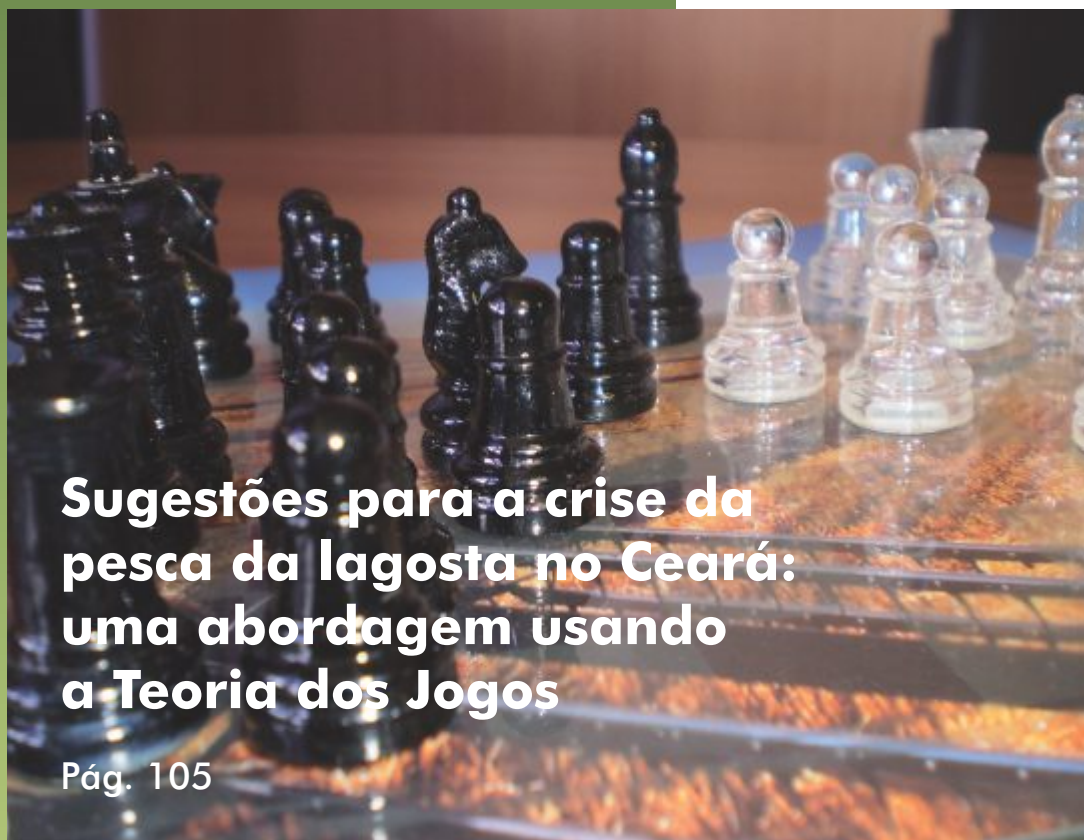


# Revista de **Política Agrícola**

ISSN 1413-4969  
Publicação Trimestral  
Ano XX - Nº 2  
Abr./Maio/Jun. 2011

Publicação da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



## **Sugestões para a crise da pesca da lagosta no Ceará: uma abordagem usando a Teoria dos Jogos**

Pág. 105

**Distribuição da  
renda agrícola e sua  
contribuição para a  
desigualdade de  
renda no Brasil**

**Pág. 5**

**Análise das  
barreiras não  
tarifárias à  
exportação na  
cadeia da carne  
bovina brasileira**

**Pág. 23**

**Ponto de Vista  
Código Florestal  
e agricultura**

**Pág. 131**



## Sumário

<b>Conselho editorial</b> Eliseu Alves (Presidente) – Embrapa Edilson Guimarães – Mapa Renato Antônio Henz – Mapa Ivan Wedekin – Consultor independente Elísio Contini – Embrapa Hélio Tollini – Consultor independente Bíramar Nunes de Lima – Consultor independente Paulo Magno Rabelo – Conab Antonio Jorge de Oliveira – Consultor independente José Carlos Vaz – Secretário de Política Agrícola - Mapa	<b>Carta da Agricultura</b> Plano Agrícola e Pecuário 2011–2012: adequado, tempestivo e contextualizado ..... 3 <i>José Carlos Vaz</i>
<b>Secretaria-Geral</b> Regina Mergulhão Vaz	Distribuição da renda agrícola e sua contribuição para a desigualdade de renda no Brasil ..... 5 <i>Rodolfo Hoffmann</i>
<b>Coordenadoria editorial</b> Marlene de Araújo	Análise das barreiras não tarifárias à exportação na cadeia da carne bovina brasileira ..... 23 <i>Sheila Zardo da Silva / Divanildo Triches / Guilherme Malafaia</i>
<b>Cadastro e atendimento</b> Jéssica Tainara de L. Rodrigues Carla Trigueiro	Competitividade do mercado internacional de carne bovina: uma análise dos mercados brasileiro e australiano ..... 40 <i>Diego Pierotti Procópio / Daniel Arruda Coronel / Viviani Silva Lirio</i>
<b>Foto da capa</b> Marlene de Araújo	Oferta de exportação da celulose brasileira ..... 52 <i>Naisy Silva Soares / Márcio Lopes da Silva / João Eustáquio de Lima</i>
<b>Embrapa Informação Tecnológica</b> <b>Supervisão editorial</b> Josmária Madalena Lopes	Certificação e acreditação: política de fortalecimento da agricultura orgânica brasileira ..... 66 <i>Caetano da Conceição / Ricardo Kropf Santos Fermam</i>
<b>Copidesque e Revisão de texto</b> Francisco C. Martins Rafael de Sá Cavalcanti	Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010 .... 80 <i>Eliseu Alves / Geraldo da Silva e Souza / Renner Marra</i>
<b>Normalização bibliográfica</b> Márcia Maria Pereira de Souza Iara Del Fiaco Rocha	Segmentando as relações de troca da agricultura ..... 89 <i>Gilson Martins / Robson Mafioletti / Flávio E. Turra</i>
<b>Projeto gráfico</b> Carlos Eduardo Felice Barbeiro	Sugestões para a crise da pesca da lagosta no Ceará: uma abordagem usando a Teoria dos Jogos ..... 105 <i>Rafael Mendes Cunha Barroso</i>
<b>Editoração eletrônica e capa</b> Leandro Sousa Fazio	Elasticidades de substituição e de preços na produção de leite ..... 119 <i>Cassiano Bragagnolo / Guilherme Jacob Miqueleto / Andressa Rodrigues Pavão / Joaquim B. de S. F. Filho / Alexandre Lopes Gomes</i>
<b>Impressão e acabamento</b> Embrapa Informação Tecnológica	<b>Ponto de Vista</b> Código Florestal e agricultura ..... 131 <i>Ignez Guatimosim Vidigal Lopes / Mauro de Rezende Lopes / Rafael de Castro Bomfim</i>

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**  
**Secretaria de Política Agrícola**  
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 5º andar  
70043-900 Brasília, DF  
Fone: (61) 3218-2505  
Fax: (61) 3224-8414  
www.agricultura.gov.br  
spa@agricultura.gov.br

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Secretaria de Gestão Estratégica**  
Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4159  
Fax: (61) 3347-4480  
www.embrapa.br  
Marlene de Araújo  
marlene.araujo@embrapa.br

#### Representantes e avaliadores da RPA nas Universidades

A Coordenação Editorial da Revista de Política Agrícola (RPA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou a função de representante nas universidades, visando estimular professores e estudantes a discutir e escrever sobre temas relacionados à política agrícola brasileira. Os representantes citados abaixo são aqueles que expressaram sua concordância em apresentar essa revista aos seus alunos e avaliar artigos que a eles forem submetidos.

**Dr. Vitor A. Ozaki**  
Departamento de Ciências Exatas  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)  
Universidade de São Paulo (USP)

**Profa. Dra. Yolanda Vieira de Abreu**  
Professora adjunta IV do Curso de Ciências  
Econômicas e do Mestrado de Agroenergia da  
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

**Prof. Almir Silveira Menelau**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Tânia Nunes da Silva**  
PPG Administração  
Escola de Administração  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros**  
Centro de Estudos e Pesquisa em Economia Agrícola (Cepea)

**Maria Izabel Noll**  
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Lea Carvalho Rodrigues**  
Curso de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Esta revista é uma publicação trimestral da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a colaboração técnica da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa e da Conab, dirigida a técnicos, empresários, pesquisadores que trabalham com o complexo agroindustrial e a quem busca informações sobre política agrícola.

É permitida a citação de artigos e dados desta revista, desde que seja mencionada a fonte. As matérias assinadas não refletem, necessariamente, a opinião do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

#### Tiragem

7.000 exemplares

#### Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

---

Revista de política agrícola. – Ano 1, n. 1 (fev. 1992) - . – Brasília, DF  
: Secretaria Nacional de Política Agrícola, Companhia Nacional de  
Abastecimento, 1992-  
v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.

Editores: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento, 2004- .  
Disponível também em World Wide Web: <www.agricultura.gov.br>  
<www.embrapa.br>  
ISSN 1413-4969

1. Política agrícola. I. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. II. Ministério da  
Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CDD 338.18 (21 ed.)

---

# Plano Agrícola e Pecuário 2011–2012

## Adequado, tempestivo e contextualizado

José Carlos Vaz<sup>1</sup>

Nas últimas safras, os produtores rurais brasileiros apresentaram ganhos de produtividade, rentabilidade positiva e redução de endividamento. A economia mundial vem retomando seu ritmo de atividade, gerando demanda firme por alimentos e energia. Os estoques mundiais de alimentos estão nos menores níveis da história.

O potencial de expansão de área de produção parece não ser suficiente para atender à demanda projetada para os próximos 20 anos. As questões sanitárias e as exigências ambientais reforçam esse quadro de dificuldade para a expansão da área. Esse cenário é reconhecido pelo mercado, tendo ocorrido mudança de patamar nos preços dos alimentos, desconsideradas a volatilidade e as sazonalidades típicas da atividade.

Portanto, o aumento da produção de alimentos deve dar-se mediante ganhos de produtividade e eficiência, com maior uso de tecnologia, a qual, por sua vez, exige maiores dispêndios por parte do setor produtivo, que para tal precisa ser adequadamente remunerado.

O Brasil é um grande fornecedor mundial de alimentos, fibras e agroenergia. Isso ocorre não só pelo favorecimento das vantagens naturais, mas pelo fato de o País investir em tecnologia de produção em clima tropical aliada à alta capacidade de gestão do produtor rural. As perspectivas são ainda melhores se considerarmos as melhorias na logística que estão sendo

implementadas ou planejadas para os próximos anos.

O governo federal elaborou o *Plano de Safra 2011–2012*, o qual é adequado, pragmático, efetivo e disponível no tempo certo, ou seja, já a partir de 1º de julho de 2011, é voltado ao fortalecimento do agronegócio brasileiro, mediante:

- Incentivo ao uso de tecnologias de ponta, notadamente por meio dos programas de investimento agropecuário com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).
- Incentivo ao uso de técnicas sustentáveis de produção e de recuperação de áreas degradadas, em que o principal instrumento é o Programa ABC.
- Incentivo à recuperação de pastagens e à renovação e ampliação de canaviais.
- Assistência financeira para a aquisição de matrizes e reprodutores.
- Apoio às cooperativas.
- Tratamento diferenciado para a classe média rural.
- Simplificação das normas do Crédito Rural.

As medidas do novo Plano de Safra foram desenvolvidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em articula-

<sup>1</sup> Secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). E-mail: jose.vaz@agricultura.gov.br

ção com o Ministério da Fazenda, com o Banco Central do Brasil (Bacen), com o Ministério do Planejamento, com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com o Banco do Brasil S. A. e tendo como base grande número de consultas feitas aos operadores e às principais instituições representativas do setor rural e do agronegócio brasileiro.

Dada a largada do novo ano-safra, aproveitando o bom momento por que passa o agronegócio brasileiro – e sem descuidar da administração da conjuntura – o Mapa implementará revisão do modelo de gestão da política agrícola, mediante ampla discussão conceitual com todos os intervenientes na matéria, de forma a que se promovam alterações estruturais significativas, resultantes de consensos, que contribuam para a consolidação do Brasil como protagonista do agronegócio mundial. Essa revisão contemplará aspectos como:

- Maior abrangência temporal dos instrumentos de política agrícola, de forma que a política agrícola influencie e seja influenciada pelos fundamentos do mercado, e atue direta e tempestivamente na formação das expectativas e das decisões de plantio, de investimento e de negócios.
- O desenvolvimento de mecanismos (privados e públicos), que, conjugados, ofereçam ao produtor rural a possibilidade de adesão a um seguro de renda, que abranja os diversos fatores típicos da atividade rural que podem frustrar a renda, ao longo do tempo.
- A atuação sinérgica da política agrícola e das demais políticas públicas, contribuindo para a normalidade do abastecimento do País, geração de divisas, renda, emprego e desenvolvi-

mento, com caráter anticíclico, ou seja, inibindo a ocorrência de depressões ou euforias de renda que dificultam a capitalização dos produtores, frustram o planejamento dos investimentos, e prejudicam o *rating* de crédito das cadeias produtivas e daqueles que nelas estão inseridos.

- A formulação pelo Mapa de uma Matriz de Riscos da atividade produtiva rural, que norteará a formulação e a operacionalização de uma política agrícola plurianual, parametrizada, declarada, tempestiva e efetiva.
- A recompensa à política agrícola pela eficiência na produção, na gestão e no gerenciamento de riscos.
- A apresentação pela política agrícola de diferenciais em função do perfil do público, com base em critérios de porte, estágio tecnológico/gerencial, regionalidades e segurança alimentar.
- A intensificação das ações voltadas à abertura de acesso, pelos produtores – em especial os de maior porte – a recursos de mercado, inclusive de investidores estrangeiros, mediante títulos como Crédito de Produto Rural (CPR), Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA), Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), centrais de gravames da produção, fundos garantidores.
- A ampla discussão dos encaminhamentos da política agrícola, especialmente no âmbito das Câmaras Setoriais e das Câmaras Temáticas.

Por ser o grande talento e a grande vocação do Brasil, o agronegócio é o principal caminho para a construção de uma nação cada vez mais forte, justa e democrática.

# Distribuição da renda agrícola e sua contribuição para a desigualdade de renda no Brasil<sup>1</sup>

Rodolfo Hoffmann<sup>2</sup>

**Resumo** – Inicialmente, ressalta-se a importância de não confundir a ocupação agrícola com a residência rural. Em seguida, analisa-se a distribuição da posse da terra entre empreendimentos agrícolas, com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), de 2009. No terceiro tópico, analisa-se a distribuição do rendimento de todos os trabalhos entre pessoas com ocupação principal na agricultura, comentando-se a evolução das principais características dessa distribuição, de 1995 a 2009. No quarto tópico, estimam-se as equações de rendimento, incluindo-se como variáveis explanatórias a área de terra do empreendimento agrícola para os conta própria e os empregadores, e o fato de a pessoa ser ou não proprietária da terra. No último tópico, verifica-se como a renda agrícola contribui para o elevado grau de desigualdade que caracteriza a distribuição da renda domiciliar per capita (RDPC) no País. A técnica estatística usada é baseada no fato de que, ao se dividir a renda em parcelas, o índice de Gini da RDPC é igual a uma média ponderada das razões de concentração de cada parcela. Verifica-se que a renda agrícola é uma parcela progressiva da RDPC, no Brasil. Finalmente, analisa-se a contribuição de várias parcelas para a mudança na desigualdade da distribuição da RDPC, no período 2002–2009.

**Palavras-chave:** agricultura, Brasil, desigualdade, distribuição da renda, equação de rendimentos.

## The distribution of income from agriculture and its contribution to income inequality in Brazil

**Abstract** – First, the paper shows the importance of not confounding agricultural occupation with rural situation of the household. Next, the distribution of land tenancy is analyzed, using data from the 2009 National Households Sample Survey. The third section examines the distribution of earnings of persons occupied in agriculture in the period 1995–2009. The fourth section presents earnings

<sup>1</sup> Original recebido em 11/5/2011 e aprovado em 17/5/2011.

<sup>2</sup> Professor do Instituto de Economia da Unicamp, com apoio do CNPq. E-mail: rhoffman@esalq.usp.br. O autor agradece a colaboração de Helga Hoffmann, Angela Kageyama e Régis Borges de Oliveira.

equations including, as explanatory variables, the farm area of employers and self employed and whether they are or not proprietors of the land. The last section analyses how income from agriculture contributes to the high degree of inequality that characterizes income distribution in Brazil and how the sector contributed to the change in income inequality from 2002 to 2009.

**Keywords:** agriculture, Brazil, inequality, income distribution, earnings equation.

## O rural e o agrícola

Como é usual, emprega-se, aqui, o termo “agrícola” para designar as atividades de produção agropecuária, incluindo tanto as lavouras como as criações. Também fazem parte do setor agrícola a silvicultura, a exploração florestal, a pesca e a aquicultura. Todas as demais atividades econômicas, incluindo a indústria e os serviços, são denominadas atividades não agrícolas.

É importante não confundir setor agrícola com residência rural. O IBGE classifica os domicílios em rurais ou urbanos com base na legislação vigente, por ocasião da realização do último Censo Demográfico.

Assim, na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), de 1992 a 1999, foi adotada a delimitação das áreas urbanas vigente por ocasião do Censo Demográfico de 1991. Ao realizar o Censo Demográfico de 2000, a delimitação das áreas consideradas urbanas, em geral, foi ampliada, conforme a legislação de cada município.

Essa nova delimitação passou a ser adotada na PNAD de 2001 em diante. A Tabela 1 mostra que a porcentagem das pessoas ocupadas residentes em área rural tende a diminuir, mas que entre 1999 e 2001, ocorre uma redução muito mais intensa, devido à mudança na delimitação das áreas urbanas e rurais.

A rigor, não é válido comparar as porcentagens de pessoas ocupadas residentes na área

rural antes e depois de 2000, já que foi alterada a definição de rural. E note-se que se trata de definição baseada na legislação municipal, sem fundamento socioeconômico.

Embora a ordem de grandeza da porcentagem de pessoas ocupadas com residência rural seja semelhante à da porcentagem de pessoas ocupadas com atividade principal agrícola (13% em 2002 e 11% ou 12% em 2009), é um erro grosseiro confundir rural e agrícola.<sup>3</sup>

Como se vê, as duas últimas colunas da Tabela 1 mostram que mais de 1/3 das pessoas ocupadas, residentes na área rural, não têm atividade principal agrícola, e mais de 1/3 das pessoas ocupadas no setor agrícola têm residência na área urbana. Em 2009, especificamente, 44,7% das pessoas ocupadas residentes na área rural têm atividade principal não agrícola e 38,2% dos ocupados no setor agrícola residem em área urbana.

O fato de que o rural não pode ser confundido com o agrícola se torna ainda mais evidente quando se destacam as regiões brasileiras. A Tabela 2 mostra, para as pessoas ocupadas em seis regiões do País, a porcentagem que é rural, a que é agrícola, a agrícola dentro da rural e a rural dentro da agrícola, em 2009<sup>4</sup>.

No Estado de São Paulo, apenas 21,6% das pessoas ocupadas residentes na área rural têm atividade principal agrícola e apenas 25,3% dos ocupados no setor agrícola residem na área rural.

<sup>3</sup> Como exemplos de texto onde se confunde zona rural com atividade agrícola, pode-se mencionar o artigo de Araújo et al. (2008) e o Comunicados do IPEA nº 42 (IPEA, 2010), no qual o rural é considerado um setor e a expressão “estabelecimento rural” é indevidamente usada em lugar de “estabelecimento agropecuário.”

<sup>4</sup> Note-se que, na Tabela 2, são considerados os dados da PNAD de 2009 para todo o Brasil, ao passo que na Tabela 1 são excluídos os dados da antiga região Norte, que só passou a ser abrangida pela PNAD a partir de 2004.

**Tabela 1.** Pessoas ocupadas<sup>(1)</sup>: porcentagem residente na área rural e porcentagem com ocupação principal no setor agrícola. Brasil<sup>(2)</sup>, no período 1992–2009.

Ano	Pessoas ocupadas (em mil)	% na área rural	% no setor agrícola	% agrícola dos residentes na área rural	% rural dos ocupados no setor agrícola
1992	53.850	18,1	17,7	66,6	68,0
1993	55.046	18,0	17,1	64,6	68,0
1995	58.161	17,3	16,3	64,2	68,3
1996	57.693	16,8	15,3	61,4	67,4
1997	59.000	17,1	15,5	62,1	68,6
1998	59.484	17,2	14,6	58,5	69,2
1999	61.972	17,4	15,0	59,1	68,6
2001	66.199	13,4	13,0	64,2	66,3
2002	68.753	13,1	13,0	64,2	64,4
2003	69.800	13,1	13,2	64,4	64,0
2004	72.621	12,8	12,8	62,9	62,9
2005	74.763	13,1	12,4	61,0	64,1
2006	76.808	12,5	11,8	60,4	64,1
2007	78.063	12,1	11,0	57,5	63,5
2008	81.010	11,9	10,7	56,6	62,7
2009	81.552	11,8	10,6	55,3	61,8

<sup>(1)</sup> Pessoas ocupadas com declaração de idade e rendimento de todos os trabalhos positivo.

<sup>(2)</sup> Exclui a área rural da antiga região Norte (RO, AC, AM, RR, PA e AP).

**Tabela 2.** Pessoas ocupadas<sup>(1)</sup>: porcentagem residente na área rural e porcentagem com ocupação principal no setor agrícola, em seis regiões brasileiras, em 2009.

Região	Pessoas ocupadas (em mil)	% na área rural	% no setor agrícola	% agrícola dos residentes na área rural	% rural dos ocupados no setor agrícola
Norte	6.022	19,2	13,2	47,5	69,3
Nordeste	20.373	22,2	19,3	61,1	70,2
MG+ES+RJ	17.633	8,7	8,5	59,7	61,0
SP	18.902	4,9	4,2	21,6	25,3
Sul	13.186	13,9	10,3	53,6	72,5
Centro-Oeste	6.477	10,5	11,0	56,8	54,4
Brasil	82.593	12,9	11,0	54,4	63,8

<sup>(1)</sup> Pessoas ocupadas com declaração de idade e rendimento de todos os trabalhos positivo.



## Distribuição da área dos empreendimentos agrícolas

Uma das informações fornecidas pela PNAD é a área dos empreendimentos agrícolas. Para cada domicílio da amostra, pergunta-se a área do empreendimento explorado por pessoa classificada como trabalhador por conta própria ou empregador ocupado na agropecuária. Essa área pode ser formada por parcelas descontínuas, localizadas até em estados distintos.

Cabe ressaltar que a área do empreendimento agrícola obtida na PNAD é conceitualmente diferente da área do estabelecimento agropecuário obtida no Censo Agropecuário. Uma diferença é que, por ser pesquisa domiciliar, a PNAD dificilmente capta os imóveis rurais de pessoas jurídicas.

Optou-se por considerar apenas as pessoas de domicílios particulares cujos empreendimentos tinham área de 0,1 ha a menos de 10 mil hectares, descartando dados estranhos ou que pudessem distorcer a análise da distribuição da posse da terra.<sup>5</sup> Essas pessoas são classificadas em seis categorias de condição do produtor: proprietário, parceiro, arrendatário, posseiro, cessionário e outras condições.

Ao preencher o questionário da PNAD para um empregador (fazendeiro) ou um conta própria (agricultor familiar), é possível que a área do empreendimento tenha sido registrada tanto para a pessoa de referência do domicílio como para um cônjuge ou filho que também fosse classificado como empregador ou conta própria. Para evitar a dupla contagem dessas áreas, foram excluídos todos os casos de cônjuges e filhos com área do empreendimento igual à da pessoa de referência do domicílio.

Na PNAD de 2009 há, na amostra, 7.088 pessoas ocupadas na agropecuária, classificadas como empregador ou conta própria, com área

de 0,1 ha a menos de 10.000 ha. Foram constatados 97 casos com área de cônjuge igual à área da pessoa de referência e 45 casos de área do filho igual à área da pessoa de referência. Excluindo-se esses casos, resta uma amostra de 6.946 observações.

Usando-se os fatores de expansão fornecidos pelo IBGE, verifica-se que essa amostra corresponde a uma população de 3.537 mil empreendimentos, sendo 89,0% de conta própria e 11,0% de empregadores. Considerando-se as categorias de condição de produtor, verifica-se que 73,5% são proprietários, 7,0% são parceiros, 6,4% são arrendatários e 8,4% são cessionários.

As áreas média e mediana são, respectivamente, 46,7 ha e 7,0 ha, mostrando a forte assimetria positiva da distribuição da posse da terra no País. O índice de Gini é igual a 0,834 e o índice de Atkinson (mais sensível a alterações na cauda esquerda da distribuição) é igual a 0,843.<sup>6</sup>

Uma análise idêntica dos microdados da PNAD de 2008 leva aos seguintes resultados: 3.631 mil empreendimentos agrícolas, com área média igual a 51,1 ha, mediana igual a 7,0 ha, índices de Gini e de Atkinson iguais a 0,848 e 0,855, respectivamente; desses empreendimentos, 11,7% são de empregadores e 71,0% são de proprietários.

Cabe lembrar que, usando-se dados do Censo Agropecuário de 2006, o IBGE obteve um índice de Gini igual a 0,854 para a distribuição da área dos estabelecimentos agropecuários do Brasil. Não é novidade dizer que, no País, a distribuição da posse da terra é muito desigual e que isso foi um condicionante fundamental da elevada desigualdade da distribuição da renda no passado, quando o setor agrícola era o mais importante da economia nacional.

<sup>5</sup> Ver Hoffmann (2001) e Hoffmann e Ney (2010).

<sup>6</sup> Trata-se de resultados perfeitamente compatíveis com os apresentados na Tabela 8, de Hoffmann e Ney (2010), referentes à distribuição da área dos empreendimentos agrícolas no Brasil, de 1992 a 2008. Ressalte-se que, nessa tabela, foi excluída a área rural da antiga região Norte, onde não era feita a coleta de dados até a PNAD de 2003.

## Rendimento das pessoas ocupadas

De acordo com a PNAD de 2009, o Brasil tinha 92,7 milhões de pessoas ocupadas, sendo 15,7 milhões com atividade principal na agricultura, 20,5 milhões na indústria e 56,3 milhões no setor de serviços (e 0,2 milhão em atividades mal definidas ou não declaradas).

A seguir, passamos a considerar apenas as pessoas ocupadas que declararam valor positivo para o que o IBGE denomina rendimento de todos os trabalhos, reduzindo-se a população a 82,6 milhões de pessoas. Cabe ressaltar que o rendimento do trabalho não se restringe aos salários; para os empregadores e conta própria inclui a retirada mensal normalmente feita do seu empreendimento, podendo incluir lucro e renda da terra (no caso de proprietários de terra).

A Tabela 3 mostra algumas características dessa população de pessoas ocupadas, conforme o setor de atividade. O setor agrícola emprega apenas 11% das pessoas ocupadas, mas pode-se verificar que essa porcentagem sobe para quase 17% quando se incluem os ocupados sem remuneração (tipicamente membros da família de pequenos produtores agrícolas).

Observa-se, na Tabela 3, que as pessoas ocupadas no setor agrícola (com rendimento do trabalho positivo) tendem a ser mais velhas que nos outros setores e com escolaridade muito mais baixa. O rendimento médio no setor agrícola corresponde a apenas 53% do rendimento médio no setor de serviços.

O índice de Gini da distribuição do rendimento de todos os trabalhos entre pessoas ocupadas é semelhante para os setores agrícola e de serviços, e é menor no setor industrial.

A Tabela 4 mostra as diferenças regionais dentro do setor agrícola. Verifica-se que o rendimento médio no Sul é o triplo do referente ao Nordeste e que a escolaridade média no Estado de São Paulo é quase o dobro da observada na região mais pobre.

Ao longo do período 1995–2009 ocorreu, no Brasil, uma substancial redução da desigualdade da distribuição da renda de todos os trabalhos entre as pessoas ocupadas (com rendimento positivo). O índice de Gini caiu de 0,585 em 1995 para 0,518 em 2009 (excluindo a área rural da antiga região norte, que não era abrangida pela PNAD até 2003).

A redução da desigualdade foi bem menos intensa dentro do setor agrícola, com o índice de Gini passando de 0,565 em 1995, para 0,533 em 2009. De 1995 a 2001, o índice de Gini para o setor agrícola é menor do que no setor de serviços. De 1999 a 2003, ocorre aumento da desigualdade dentro do setor agrícola, fazendo com que, no período 2002–2009, o agrícola seja o setor com o maior índice de Gini.

Considerando-se o índice  $T$  de Theil, que é mais sensível ao que ocorre na cauda direita da distribuição, o agrícola é o setor com maior desigualdade em todo o período 1995–2009 (NEY; HOFFMANN, 2011).

**Tabela 3.** Distribuição do rendimento, escolaridade e idade das pessoas ocupadas com rendimento de todos os trabalhos positivo, conforme o setor de atividade principal, no Brasil, em 2009.

Setor	População (%)	Rendimento médio (R\$)	Rendimento mediano (R\$)	Índice de Gini	Escolaridade média <sup>(1)</sup>	Idade média
Agrícola	11,0	637,4	450	0,529	4,0	41,7
Indústria	23,9	1.041,1	700	0,454	8,0	36,8
Serviços	64,9	1.211,6	690	0,526	9,7	36,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>1.105,7</b>	<b>630</b>	<b>0,518</b>	<b>8,6</b>	<b>37,3</b>

<sup>(1)</sup> Foi atribuído valor 17 para os com 15 anos ou mais de escolaridade.

**Tabela 4.** Distribuição do rendimento, escolaridade e idade das pessoas ocupadas na agricultura e com rendimento de todos os trabalhos positivo, conforme a região, no Brasil, em 2009.

Região	População (%)	Rendimento médio (R\$)	Rendimento mediano (R\$)	Índice de Gini	Escolaridade média <sup>(1)</sup>	Idade média
Norte	8,7	636,5	450	0,479	3,5	40,6
Nordeste	43,2	344,1	248	0,470	3,0	41,0
MG + ES + RJ	16,5	664,1	465	0,444	4,4	42,3
Estado de São Paulo	8,8	886,5	600	0,423	5,9	40,8
Sul	14,9	1.048,4	600	0,515	5,2	43,9
Centro-Oeste	7,9	1.137,5	635	0,537	5,1	42,2
<b>Brasil</b>	<b>100,0</b>	<b>637,4</b>	<b>450</b>	<b>0,529</b>	<b>4,0</b>	<b>41,7</b>

<sup>(1)</sup> Foi atribuído valor 17 para os com 15 anos ou mais de escolaridade.

Por que a desigualdade caiu mais lentamente na agricultura? Como estamos analisando a distribuição do rendimento do trabalho entre pessoas ocupadas, não cabe considerar o efeito dos programas de transferência de renda (como o Bolsa Família).

Como não há indicações de que tenha ocorrido mudança substancial na distribuição da posse da terra usada na agricultura, essa também não deve ser uma fonte de mudanças na distribuição da renda agrícola (HOFFMANN; NEY, 2010).

Um fator relevante é a distribuição da escolaridade. A forma usual da equação de rendimentos permite associar a desigualdade da distribuição da renda com a dispersão da escolaridade (medida pelo desvio padrão ou pela diferença absoluta média)<sup>7</sup>.

Pode-se verificar que, para a população de pessoas ocupadas no Brasil, a dispersão da escolaridade tende a crescer durante a década de 1990, passa por valores máximos no período 2001-2003 e depois diminui (quando a escolaridade média supera 7,5) (BARROS et al., 2007, 2009; HOFFMANN, 2010; LOREL, 2008).

Além disso, a taxa de retorno da escolaridade para escolaridade superior a 10 anos se mostra decrescente a partir de 2002.<sup>8</sup>

Entretanto, quando se considera a população de pessoas ocupadas no setor agrícola (com valor positivo para o rendimento de todos os trabalhos), a escolaridade média é muito mais baixa e sua dispersão tende a crescer durante todo o período 1995–2009.

Dentro do setor agrícola, o crescimento da dispersão da escolaridade continua contribuindo para aumentar a desigualdade da distribuição da renda. Quanto à taxa de retorno para escolaridade superior a 10 anos, percebe-se que ela tendeu a crescer até 2005, caindo no período de 2005 a 2009. Nesse período, verifica-se que as medidas de desigualdade da distribuição da renda agrícola caem sistematicamente, com o índice de Gini no setor agrícola acompanhando, paralelamente, a queda do índice de Gini para a distribuição da renda do trabalho no conjunto das pessoas ocupadas.

Outro fator que contribuiu para a redução da desigualdade da distribuição na renda no Brasil no período 1995–2009, foi o crescimento

<sup>7</sup> Lembrar que o índice de Gini pode ser definido como a razão entre a diferença absoluta média e o dobro da média.

<sup>8</sup> A importância dessas mudanças para a redução da desigualdade no período 2001–2007 está quantificada em Barros et al. (2009).

do valor real do salário mínimo. Mas, devido ao fato de os rendimentos agrícolas serem mais baixos, o efeito do crescimento do valor real do salário mínimo não é o mesmo, quando se considera apenas o setor agrícola.

De acordo com os dados da PNAD de 2009, o salário mínimo (R\$ 465,00) coincide com o 5º e o 6º vintil da distribuição da renda de todos os trabalhos entre as pessoas ocupadas; coincide com o 4º e o 5º vintil no setor industrial; coincide com o 4º, 5º e o 6º vintil no setor de serviços, e coincide com o 11º e o 12º vintil no setor agrícola. Em 2009, o salário mínimo ficou acima da mediana da distribuição da renda do trabalho entre pessoas ocupadas na agricultura e com renda do trabalho positiva.

Uma análise da distribuição do rendimento da atividade principal das pessoas ocupadas no setor agrícola e classificadas como empregados mostra que, nos últimos anos (2002–2009), o salário mínimo coincide com o 1º quartil no caso dos empregados com carteira de trabalho assinada, mas coincide com o 3º quartil para os empregados sem carteira. Para os empregados sem carteira, o salário mínimo não funciona efetivamente como piso salarial e, consequentemente, o crescimento do seu valor real não contribuiu para reduzir a desigualdade dentro da categoria (OLIVEIRA; HOFFMANN, 2010).

## A equação de rendimentos

A estimação de uma equação de rendimentos é a metodologia mais usual para avaliar como o rendimento de uma pessoa ocupada varia em função de suas características e da sua ocupação.

A variável dependente ( $Y$ ) é o logaritmo neperiano do rendimento obtido de todas as atividades exercidas pela pessoa, ou seja, o rendimento de todos os trabalhos, na terminologia do IBGE. Esse rendimento inclui o salário de um empregado, mas inclui também, eventualmente, o lucro e a renda da terra obtido na atividade de fazendeiro (empregador).

Indicando-se as variáveis explanatórias por  $X_i$  e o erro por  $u$ , o modelo da equação de rendimentos é

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + u$$

Segue a lista das variáveis explanatórias usadas:

- Uma variável binária para sexo, que é igual a 1 para mulheres e é igual a 0 (zero) para homens.
- A idade da pessoa, em dezenas de anos, e seu quadrado, pois  $Y$  não é uma função linear da idade. A idade é medida em décadas apenas para evitar coeficientes muito pequenos. Se o coeficiente para idade for  $\lambda_1$  e o coeficiente para o quadrado de idade for  $\lambda_2$ , a idade associada ao rendimento máximo é  $-\lambda_1 / (2\lambda_2)$  décadas ou  $-5\lambda_1 / \lambda_2$  anos.
- A escolaridade ( $E$ ), variando de 0 (no caso de pessoas sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo) a 14 (no caso de pessoa com 14 anos de estudo) e assumindo valor 17 para pessoa com 15 anos ou mais de estudo. Como o efeito da escolaridade tende a ser mais intenso a partir dos 10 anos de idade, cria-se uma variável binária  $Z_1$  que é igual a zero para  $E \leq 10$  e é igual a 1 para  $E > 10$ .

Quando se considera a mudança no efeito da escolaridade a partir dos 10 anos, a equação de rendimentos inclui dois termos relativos à escolaridade:

$$Y = \dots + \beta_1 E + \beta_2 Z_1 (E - 10) + \dots$$

Até os 10 anos de escolaridade, com  $Z_1 = 0$ , um ano adicional de escolaridade está associado a um acréscimo de  $\beta_1$  em  $Y$ ; acima dos 10 anos de escolaridade, com  $Z_1 = 1$ , um ano adicional de escolaridade está associado a um acréscimo de  $\beta_1 + \beta_2$  em  $Y$ .

O efeito da escolaridade também pode ser captado, usando-se 15 variáveis binárias para

distinguir os 16 níveis de escolaridade registrados na PNAD:

- Quatro variáveis binárias para distinguir brancos (adotados como base), pretos, pardos, amarelos e indígenas.
- O logaritmo do número de horas semanais de trabalho. O coeficiente dessa variável é a elasticidade do rendimento em relação ao tempo semanal de trabalho.
- Cinco variáveis binárias para distinguir as regiões Nordeste (adotada como Base), Norte, Sudeste exclusive SP (MG + ES + RJ), SP, Sul e Centro-Oeste.
- Duas variáveis binárias para distinguir as três categorias de posição na ocupação no trabalho principal: empregado (base), conta própria e empregador.
- Uma variável binária que é igual a zero para domicílios urbanos e é igual a 1 para domicílios rurais.
- Uma variável destinada a captar o efeito da área do empreendimento, que é igual a 0 (zero) para os empregados e é igual ao logaritmo neperiano da área, para empregadores e conta própria. Essa variável pode ser considerada como o produto do logaritmo da área do empreendimento por uma variável binária ( $Z_2$ ) que assume valor zero para os empregados e valor 1 para empregadores e conta própria.
- Uma variável binária que é igual a 1 quando o empregador ou conta própria é proprietário da terra e é igual a zero nas demais situações.<sup>9</sup> Também foi incluída a interação entre essa variável e o logaritmo da área.

Para estimar a equação de rendimentos são usados apenas os dados de pessoas ocupadas com atividade principal agrícola, com valor

positivo para o rendimento de todos os trabalhos e com informação sobre todas as variáveis explanatórias incluídas na equação.

No caso de empregadores e conta própria, só foram considerados aqueles com área do empreendimento de 0,1 ha a menos de 10.000 ha.

Além disso, optou-se por considerar apenas pessoas ocupadas cujo tempo semanal de trabalho não fosse inferior a 15 ou superior a 98 horas. A PNAD de 2009 fornece uma amostra de 14.982 pessoas com essas características.

As equações de rendimento foram estimadas por mínimos quadrados ponderados, usando o peso ou fator de expansão de cada observação, fornecido pelo IBGE.<sup>10</sup>

Uma vez que é usual estimar equações de rendimento sem incluir a posição na ocupação, a área de terra possuída e o fato de a pessoa ser ou não proprietária da área, uma equação desse tipo foi estimada e os resultados obtidos são apresentados na Tabela 5 sob o título de Modelo I.

O coeficiente de determinação para o Modelo I é apenas 0,376, mas isso é usual, pois coeficientes de determinação de equações de rendimento dificilmente superam 0,6. Deve-se lembrar que o rendimento obtido por uma pessoa tem importantes elementos aleatórios (sorte) e é afetado por características pessoais (ambição, capacidade empresarial, egoísmo, etc.) que são muito difíceis de medir.

No Modelo I admite-se que o efeito da escolaridade sobre o logaritmo do rendimento é linear. O coeficiente estimado é 0,0591, indicando que, em média, 1 ano adicional de escolaridade eleva o valor esperado do rendimento em 6,1% [pois  $\exp(0,0591) - 1 = 0,061$ ].

O Modelo II difere do Modelo I apenas pela inclusão das duas variáveis binárias destinadas a distinguir as três posições na ocupação

<sup>9</sup> Feijó (2009) mostrou que o fato de ser proprietário aumenta o rendimento das pessoas ocupadas na agricultura brasileira.

<sup>10</sup> Não se levou em consideração a estrutura da amostra, sabendo-se que isso leva a subestimar as variâncias das estimativas dos parâmetros da equação.

**Tabela 5.** Equações de rendimento para pessoas ocupadas na agricultura brasileira, estimadas com base nos microdados da PNAD de 2009.

Variável	Modelo I		Modelo II		
	Coefficiente	Probabilidade <sup>(1)</sup>	Coefficiente	Probabilidade <sup>(1)</sup>	
Constante	1,7785	*	1,9011	*	
Mulher	-0,2842	*	-0,2764	*	
Idade/10	0,3098	*	0,3323	*	
(Idade/10) <sup>2</sup>	-0,0274	*	-0,0311	*	
Escolaridade	0,0591	*	0,0491	*	
ln (horas/semana)	0,8126	*	0,7795	*	
Cor	Preto	-0,1150	*	-0,1024	*
	Pardo	-0,1461	*	-0,1253	*
	Amarelo	0,2562	4,1%	0,1703	15,7%
	Indígena	-0,1256	35,2%	-0,0736	57,0%
Posição na ocupação	Conta própria	-	-0,1526	*	
	Empregador	-	0,9451	*	
Região	Norte	0,5736	*	0,5602	*
	MG+ES+RJ	0,4406	*	0,4185	*
	SP	0,6341	*	0,6479	*
	Sul	0,7045	*	0,7275	*
	Centro-Oeste	0,8041	*	0,7883	*
Domicílio rural	-0,0953	*	-0,0570	*	
Número de observações	14.982		14.982		
R <sup>2</sup>	0,376		0,425		

<sup>(1)</sup> Probabilidade caudal do teste da hipótese de nulidade do coeficiente. O asterisco (\*) indica que essa probabilidade é inferior a 0,01%.

(empregado, conta própria e empregador). O coeficiente de escolaridade diminui para 0,0491, indicando que 1 ano adicional de escolaridade eleva o valor esperado do rendimento em apenas 5,0%.

O coeficiente estimado para empregador (0,9451) indica que o fato de pertencer a essa categoria faz com que o rendimento esperado seja 157% maior do que o de um empregado [pois  $\exp(0,9451) - 1 = 1,57$ ], mesmo depois de

controlado o efeito de todas as demais variáveis explanatórias incluídas na regressão.

É razoável considerar que, no Modelo I, o coeficiente de escolaridade está superestimado, devido à ausência de qualquer variável que controle o efeito da propriedade de capital (particularmente o capital fundiário).

Entre dois empregados, o mais escolarizado tende a ganhar mais, mas o fato de fazendeiros

ganharem mais do que empregados não se deve apenas à sua maior escolaridade média.<sup>11</sup>

Na Tabela 6, é apresentado um modelo que inclui o efeito da área de terra do empreendimento de empregadores e conta própria, o fato de a terra ser ou não de propriedade da pessoa e

a mudança do efeito da escolaridade a partir dos 10 anos de escolaridade.

São apresentados os resultados obtidos com a PNAD de 2009 e os resultados obtidos com dados de 2008, para que se possa avaliar a estabilidade (ou instabilidade) dos coeficientes.

**Tabela 6.** Equações de rendimento para pessoas ocupadas na agricultura brasileira, estimadas com base nos microdados da PNAD de 2008 e de 2009.

Variável	2008		2009		
	Coefficiente	Probabilidade <sup>(1)</sup>	Coefficiente	Probabilidade <sup>(1)</sup>	
Constante	2,1339	*	2,0310	*	
Mulher	-0,2500	*	-0,2591	*	
Idade/10	0,3452	*	0,3364	*	
(Idade/10) <sup>2</sup>	-0,0353	*	-0,0340	*	
Escolaridade ≤ 10; $b_1$	0,0402	*	0,0413	*	
Escolaridade > 10; $b_1 + b_2$	0,0637	0,50% <sup>(2)</sup>	0,0549	11,7% <sup>(2)</sup>	
ln (horas/semana)	0,7431	*	0,7679	*	
Cor	Preto	-0,0938	0,01%	-0,0813	0,13%
	Pardo	-0,1205	*	-0,1083	*
	Amarelo	0,0794	42,5%	0,1840	11,9%
	Indígena	-0,2127	7,4%	-0,0031	98,0%
Posição na ocupação	Conta própria	-0,5567	*	-0,4465	*
	Empregador	0,2692	*	0,4015	*
Região	Norte	0,4084	*	0,4721	*
	MG + ES + RJ	0,3251	*	0,3755	*
	SP	0,6100	*	0,6233	*
	Sul	0,5084	*	0,6698	*
	Centro-Oeste	0,5480	*	0,6972	*
Domicílio rural	-0,0924	*	-0,0745	*	
$Z_2$ ln (Área)	0,1470	*	0,1116	*	
Proprietário ( $Z_3$ )	0,3060	*	0,1225	*	
$Z_3 Z_2$ ln (Área)	-0,0225	4,7%	0,0255	3,0%	
Número de observações	15.363		14.982		
$R^2$	0,416		0,451		

<sup>(1)</sup> Probabilidade caudal do teste da hipótese de nulidade do coeficiente. O asterisco (\*) indica que essa probabilidade é inferior a 0,01%.

<sup>(2)</sup> Refere-se à hipótese de nulidade de  $\beta_2$  (a mudança na taxa de retorno a partir dos 10 anos de escolaridade).

<sup>11</sup> Esse tema é discutido em Ney e Hoffmann (2003a e 2003b).

Em 2009, estima-se que 1 ano adicional de escolaridade está associado ao acréscimo de 4,2% ou de 5,6% no rendimento esperado, para pessoas com escolaridade abaixo ou acima de 10 anos, respectivamente.

Para 2008, os valores correspondentes são 4,1% e 6,6%, mostrando a relativa estabilidade desses coeficientes.<sup>12</sup> O aumento na taxa de retorno da escolaridade a partir dos 10 anos não é estatisticamente significativo, quando são usados os dados de 2009, mas é significativo (ao nível de 1%) em 2008.

Com base nos resultados obtidos em outros trabalhos, pode-se afirmar que ocorre um aumento substancial na taxa de retorno da educação a partir dos 10 anos de escolaridade, sendo inapropriado usar um modelo de equação de rendimentos que considera apenas um efeito linear da escolaridade.

Os coeficientes relativos à idade em 2009 indicam que o rendimento esperado apresenta valor máximo para 49,4 anos de idade. Observa-se que, em 2009, a estimativa da elasticidade do rendimento em relação ao tempo semanal de trabalho é 0,77, indicando que um acréscimo de 10% no tempo de trabalho está associado a um aumento de 7,7% no rendimento.

A Tabela 6 mostra que pretos e pardos tendem a ganhar menos do que brancos, mesmo depois de descontados os efeitos de todas as demais variáveis incluídas na regressão. Em 2009, o rendimento esperado de uma pessoa parda é 10,3% menor do que o de uma pessoa branca.

Não é correto interpretar os coeficientes relativos a pretos e pardos como medidas da discriminação contra essas categorias. Note-se que o coeficiente para amarelo é positivo (embora não seja significativo<sup>13</sup>, devido ao pequeno número de observações dessa categoria na

amostra) e não tem sentido considerar que existe discriminação a favor dos amarelos.

Em 2009, o rendimento esperado de uma mulher é 22,8% menor do que o de um homem, depois de descontado o efeito das demais variáveis explanatórias.

Os coeficientes estimados mostram que, em comparação com o Nordeste, em todas as outras regiões, o rendimento esperado é substancialmente mais elevado, com destaque para o Estado de São Paulo, o Sul e o Centro-Oeste.

Considerando sempre os resultados obtidos para 2009, o fato de a pessoa ocupada ter domicílio na área rural reduz o rendimento esperado em 7,2%.

Tendo-se por base de comparação o rendimento esperado de um empregado, um conta própria tende a ganhar 36,0% a menos. É provável que o rendimento mais baixo dos conta própria seja devido, em parte, ao maior grau de subdeclaração dos rendimentos dessa categoria. É claro que é mais fácil captar o valor correto de um salário que permanece fixo durante vários meses do que o rendimento mensal médio, ao longo de um ano, de um pequeno produtor familiar.

A estimativa da elasticidade do rendimento em relação à área do empreendimento de empregadores e conta própria, no caso de não proprietários, é 0,1116. Como na equação foi incluído um termo de interação entre logaritmo da área e o fato de a pessoa ocupada ser proprietária da área, no caso de proprietários, aquela elasticidade passa a ser  $0,1116 + 0,0255 = 0,1371$  (ao mesmo tempo em que o intercepto da equação aumenta de 0,1225).

Sem levar em consideração a maior subdeclaração do rendimento dos conta própria, pode-se verificar que um pequeno proprietário conta própria terá rendimento esperado maior

<sup>12</sup> Araújo et al. (2008) estimam equações de rendimento para pessoas ocupadas no setor agrícola no Nordeste, com base nas PNADs de 1995, 2001 e 2005. O coeficiente estimado para escolaridade é 0,1081 em 1995 e 0,2176 em 2001 (Tabela 8). Variações dessa magnitude no coeficiente de escolaridade só podem ser devidas a erros grosseiros de cálculo que não foram detectados pelos autores ou pelos pareceristas da revista.

<sup>13</sup> O coeficiente para amarelos se mostrou positivo e significativo em outros trabalhos. Ver, por exemplo, Hoffmann e Ney (2004).



do que o de um empregado se a propriedade tiver mais de 26 hectares.

É interessante notar que a estimativa do coeficiente da interação entre logaritmo da área e proprietário é negativa em 2008, mas a estimativa da elasticidade entre rendimento e a área da propriedade ( $0,1470 - 0,0225 = 0,1245$ ) é muito semelhante ao valor obtido em 2009.<sup>14</sup>

Embora não se tenha segurança sobre a forma mais apropriada da equação de rendimentos, não resta dúvida sobre a grande importância da área de terra do empreendimento como determinante do rendimento de pessoa ocupada na agricultura brasileira, juntamente com o fato de ela ser ou não proprietária da terra.

## O setor agrícola na distribuição da renda domiciliar per capita no Brasil

Neste item, será examinada a distribuição da renda domiciliar per capita (RDPC) no Brasil. É usual admitir que esta representa melhor o nível de bem-estar das pessoas do que o rendimento individual. Usando-se a RDPC, é possível considerar todas as pessoas e todas as fontes de renda informadas na PNAD.

Nos dados da PNAD, a RDPC é obtida dividindo-se a renda domiciliar pelo número de pessoas do domicílio, excluindo-se as pessoas residentes que são pensionistas, empregados domésticos ou parentes de empregados domésticos. É necessário excluir, da amostra, os domicílios sem declaração de renda domiciliar.

Como vamos comparar as distribuições em 2002 e em 2009, e em 2002 não foram coletados dados na área rural da antiga região Norte, nos dados de 2009 são excluídos os domicílios dessa área.

Uma maneira de avaliar a influência de vários componentes da renda sobre a desigual-

dade consiste em decompor o índice de Gini conforme parcelas da RDPC. Neste trabalho, a RDPC é dividida em 10 parcelas, definidas a seguir, usando-se a sigla RTTR para indicar o rendimento de todos os trabalhos. Trata-se, sempre do valor per capita, no domicílio.

1. MIL = RTTR das pessoas do domicílio classificadas como militares.
2. PUB = RTTR das pessoas do domicílio classificadas como funcionários públicos estatutários.

Nas três parcelas seguintes, considera-se o RTTR das pessoas classificadas como empregado, conta própria ou empregador, exclusive MIL e PUB, conforme o setor de sua atividade principal.

3. AGR = setor agrícola.
4. IND = indústria.
5. SERV = setor de serviços.<sup>15</sup>
6. REST = RTTR de pessoas não enquadradas nas categorias anteriores.
7. APP = rendimento de aposentadorias e pensões.
8. DOA = doações de outros domicílios.
9. ALU = rendimento de aluguéis.
10. JUR = juros, dividendos, transferências do governo (como o Bolsa Família) e outros rendimentos (valores informados na última pergunta sobre rendimentos no questionário da PNAD).

A seguir, descreve-se, sumariamente, a metodologia de decomposição do índice de Gini, conforme parcelas da renda.

Seja  $x_i$  a renda da  $i$ -ésima pessoa numa população com  $n$  pessoas. Admite-se que as rendas estão ordenadas de maneira que

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n \quad (1)$$

<sup>14</sup> Foram estimados modelos mostrando que o efeito do logaritmo da área não é linear. Trata-se de tema que deve ser mais estudado.

<sup>15</sup> Códigos 5 a 12 da variável V4809.

A renda média é

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Agregando as pessoas da mais pobre até a  $i$ -ésima posição na série 1, a proporção acumulada da população é

$$p_i = \frac{i}{n} \quad (3)$$

e a respectiva proporção acumulada da renda é

$$\Phi_i = \frac{1}{n\mu} \sum_{j=1}^i x_j \quad (4)$$

Sabe-se que a curva de Lorenz mostra como  $\Phi_i$  varia em função de  $p_i$ . Admitindo que  $x_i \geq 0$  e sendo  $\beta$  a área entre a curva de Lorenz e o eixo das abscissas ( $p_i$ ), o índice de Gini pode ser definido como

$$G = 1 - 2\beta \quad (5)$$

Pode-se demonstrar que o mesmo índice é dado por

$$G = \frac{2}{n\mu} \text{cov}(i, x_i) \quad (6)$$

Considere-se, em seguida, que a renda  $x_i$  é formada por  $k$  parcelas, de maneira que

$$x_i = \sum_{h=1}^k x_{hi} \quad (7)$$

com  $x_{hi}$  representando o valor da  $h$ -ésima parcela da renda da  $i$ -ésima pessoa.

A média da  $h$ -ésima parcela é

$$\mu_h = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{hi} \quad (8)$$

e a proporção acumulada do total dessa parcela até a  $i$ -ésima pessoa na série 1 é

$$\Phi_{hi} = \frac{1}{n\mu_h} \sum_{j=1}^i x_{hj} \quad (9)$$

Analogamente à definição da curva de Lorenz, denomina-se curva de concentração da  $h$ -ésima parcela a curva que mostra como  $\Phi_{hi}$  varia em função de  $p_i$ . Cabe ressaltar que na construção da curva de concentração de  $x_{hi}$

é usada a ordenação dos  $x_i$  (e não a ordenação dos  $x_{hi}$ , que pode ser diferente).

Admitindo que  $x_{hi} \geq 0$  e sendo  $\beta_h$  a área entre a curva de concentração de  $x_{hi}$  e o eixo das abscissas ( $p_i$ ), a respectiva razão de concentração é definida como

$$C_h = 1 - 2\beta_h \quad (10)$$

Note-se a semelhança entre (5) e (10). Analogamente a (6), pode-se demonstrar que

$$C_h = \frac{2}{n\mu_h} \text{cov}(i, x_{hi}) \quad (11)$$

$$\text{Verifica-se que } -1 + \frac{1}{n} \leq C_h \leq 1 + \frac{1}{n}.$$

A participação da  $h$ -ésima parcela na renda total é

$$\varphi_h = \frac{\sum_{i=1}^n x_{hi}}{\sum_{i=1}^n x_i} = \frac{\mu_h}{\mu} \quad (12)$$

Pode-se demonstrar que o índice de Gini é a seguinte média ponderada das razões de concentração:

$$G = \sum_{h=1}^k \varphi_h C_h \quad (13)$$

Como  $\sum \varphi_h = 1$ , pode-se escrever

$$G = G - \sum_{h=1}^k \varphi_h (G - C_h) \quad (14)$$

Com  $\varphi_h > 0$ , o sinal de  $G - C_h$  é que determina se a parcela contribui para reduzir ou aumentar o valor do índice de Gini. Se  $C_h < G$ , a parcela  $x_{hi}$  está contribuindo para reduzir o índice de Gini. Se  $C_h > G$ , a parcela  $x_{hi}$  está contribuindo para aumentar o índice de Gini.

Para uma parcela  $x_{hi} \geq 0$  da renda  $x_i$ , define-se a medida de progressividade de Lerman-Yitzhaki como

$$\pi_h = G - C_h \quad (15)$$

O nome dado a essa medida de progressividade é um reconhecimento do pioneirismo de Lerman e Yitzhaki (1985, 1995), que ressal-

taram a importância de considerar a ordenação das rendas finais e demonstraram que, dado um pequeno acréscimo proporcional em  $x_{hi}$ , isto é, multiplicando  $x_{hi}$  por  $1 + \theta$ , com  $\theta$  arbitrariamente pequeno, a variação  $\Delta G$  causada no índice de Gini é tal que

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\Delta G}{\theta} = \varphi_h (C_h - G) = -\pi_h |\varphi_h| \quad (16)$$

com  $|\varphi_h|$  indicando o valor absoluto de  $\varphi_h$ .

A expressão 16 mostra como o efeito de um pequeno acréscimo proporcional na parcela  $x_{hi}$  sobre o índice de Gini depende do grau de progressividade da parcela e do valor absoluto da sua participação na renda total.

Na realidade, são esses resultados que justificam considerar a expressão 15 como uma medida apropriada da progressividade de uma parcela positiva da RDPC.

A Tabela 7 mostra a participação de cada uma das 10 parcelas na RDPC em 2002 e em 2009. Veja que as parcelas maiores são a remuneração dos funcionários públicos estatutários (PUB), o rendimento do trabalho de pessoas ocupadas nos três setores (AGR, IND e SERV) e o rendimento de aposentadorias e pensões (APP).

A Tabela 7 também mostra a razão de concentração de cada parcela e sua contribuição para o índice de Gini da distribuição da RDPC [o valor de  $\varphi_h C_h$  como porcentagem de  $G$ , tendo em vista a expressão 13].

Conforme os dados da PNAD, a participação da renda agrícola na renda total declarada cai de 5,38% em 2002 para 4,69% em 2009.

Essa participação deve estar subestimada, devido à maior dificuldade de captar rendimentos agrícolas sazonais e o valor da produção para autoconsumo, mas sua redução é perfeitamente

**Tabela 7.** Decomposição da renda domiciliar per capita (RDPC) e do correspondente índice de Gini, considerando 10 parcelas do RDPC, no Brasil<sup>(1)</sup>, em 2002 e em 2009.

Parcela da RDPC <sup>(2)</sup>	2002			2009		
	$\varphi_h$	$C_h$	Índice de Gini (%)	$\varphi_h$	$C_h$	Índice de Gini (%)
MIL	0,0044	0,7220	0,54	0,0048	0,7112	0,64
PUB	0,0950	0,7424	12,01	0,1082	0,7474	15,00
AGR	0,0538	0,2312	2,12	0,0468	0,2243	1,95
IND	0,1732	0,5053	14,91	0,1701	0,4484	14,15
SERV	0,4459	0,6218	47,21	0,4312	0,5643	45,13
REST	0,0013	0,4115	0,09	0,0007	0,0280	0,00
APP	0,1867	0,5924	18,83	0,2013	0,5597	20,90
DOA	0,0076	0,4292	0,55	0,0044	0,3914	0,32
ALU	0,0191	0,8033	2,62	0,0156	0,7742	2,24
JUR	0,0129	0,5106	1,12	0,0169	-0,1048	-0,33
<b>Total</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,5873</b>	<b>100,00</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,5391</b>	<b>100,00</b>

<sup>(1)</sup> Exclusivo as áreas rurais de RO, AC, AM, RR, PA e AP.

<sup>(2)</sup> MIL = RTTR das pessoas do domicílio classificadas como militares; PUB = RTTR das pessoas do domicílio classificadas como funcionários públicos estatutários; AGR = setor agrícola; IND = indústria; SERV = setor de serviços (Códigos 5 a 12 da variável V4809); REST = RTTR de pessoas não enquadradas nas categorias anteriores; APP = rendimento de aposentadorias e pensões; DOA = doações de outros domicílios; ALU = rendimento de alugueis; JUR = juros, dividendos, transferências do governo (como o Bolsa Família) e outros rendimentos (valores informados na última pergunta sobre rendimentos no questionário da PNAD).

compatível com a evolução da participação da agropecuária no valor adicionado bruto nas Contas Nacionais elaboradas pelo IBGE, que passa de 6,6% em 2002 para 5,9% em 2008.<sup>16</sup>

A Tabela 8 mostra o valor da medida de progressividade  $\pi_h = G - C_h$  para cada parcela em 2002 e em 2009. Seus dados chamam a atenção para a forte progressividade do rendimento proveniente de doações de outros domicílios (DOA), destacando, também, o aumento no grau de progressividade da parcela JUR, devido à grande expansão dos programas de transferência de renda, particularmente o Bolsa Família.

A progressividade do rendimento de pessoas ocupadas no setor agrícola é mostrada também na Figura 1, a qual mostra a posição das curvas de concentração de AGR, IND e SERV,

em comparação com a curva de Lorenz da RDPC no Brasil, em 2009.

A posição mais interna da curva de concentração de AGR reflete o valor mais baixo do respectivo coeficiente de concentração:  $C_h = 0,2243$ , em comparação com  $C_h = 0,4484$  para IND,  $C_h = 0,5643$  para SERV e um índice de Gini igual a 0,5391.

Em determinado período, a mudança no valor do índice de Gini pode ser associada às mudanças na participação ( $\varphi_h$ ) e na razão de concentração ( $C_h$ ) de cada parcela, com base na expressão 13. Uma exposição dessa metodologia de decomposição das mudanças ( $\Delta G$ ) no índice de Gini pode ser encontrada em Hoffmann (2007) ou Hoffmann e Ney (2008).

**Tabela 8.** Progressividade (ou regressividade) de cada parcela em 2002 e 2009 e decomposição da mudança no índice de Gini da distribuição da RDPC, no Brasil<sup>(1)</sup>, no período 2002–2009. ( $\Delta G = -0,0483$ ).

Parcela da RDPC <sup>(2)</sup>	Progressividade $\pi_h = G - C_h$		Efeito-composição	Efeito-concentração	Efeito total
	2002	2009	% de $\Delta G$	% de $\Delta G$	% de $\Delta G$
MIL	-0,1347	-0,1721	-0,13	0,10	-0,03
PUB	-0,1551	-0,2083	-4,97	-0,15	-6,02
AGR	0,3561	0,3148	-4,86	0,72	-4,14
IND	0,0820	0,0907	-0,57	20,26	19,69
SERV	-0,0345	-0,0252	0,91	52,27	53,18
REST	0,1758	0,5111	-0,40	0,79	0,39
APP	-0,0051	-0,0206	-0,39	13,15	12,76
DOA	0,1581	0,1477	-1,01	0,47	-0,54
ALU	-0,2160	-0,2351	1,64	1,05	2,69
JUR	0,0767	0,6439	2,98	19,04	22,02
<b>Total</b>	-	-	<b>-6,79</b>	<b>106,79</b>	<b>100,00</b>

<sup>(1)</sup> Exclusive as áreas rurais de RO, AC, AM, RR, PA e AP.

<sup>(2)</sup> MIL = militares; PUB = funcionários públicos estatutários; AGR = setor agrícola; IND = setor indústria; SERV = setor serviços; REST = RTTR de pessoas não enquadradas nas categorias anteriores; APP = aposentadorias e pensões; DOA = doações de outros domicílios; ALU = alugueis; JUR = juros, dividendos, transferências do governo (como o Bolsa Família) e outros rendimentos (valores informados na última pergunta sobre rendimentos no questionário da PNAD).

<sup>16</sup> As participações percentuais da agropecuária no valor adicionado, ano a ano, de 2000 a 2008, são: 5,6%; 6,0%; 6,6%; 7,4%; 6,9%; 5,7%; 5,5%; 5,6% e 5,9%.

Denomina-se efeito-composição à parcela de  $\Delta G$  que pode ser associada à mudança em  $\varphi_h$  e denomina-se efeito-concentração à parcela de  $\Delta G$  que pode ser associada à mudança em  $C_h$ .

A Tabela 8 também mostra a contribuição de cada parcela da renda e os respectivos efeito-composição e efeito-concentração, quando se comparam as distribuições do RDPC em 2002 e em 2009, com todos os efeitos medidos como porcentagem da redução do índice de Gini no período, que é  $\Delta G = 0,5391 - 0,5873 = 0,0483$ .

Observa-se que as parcelas que contribuíram substancialmente para a redução da desigualdade da distribuição da RDPC no Brasil, de 2002 a 2009, são o rendimento do trabalho na indústria e nos serviços (excluído rendimento de militares e funcionários públicos estatutários) (IND e SERV), as aposentadorias e pensões (APP, em grande parte devido ao crescimento do valor real do salário mínimo, que é o piso desses

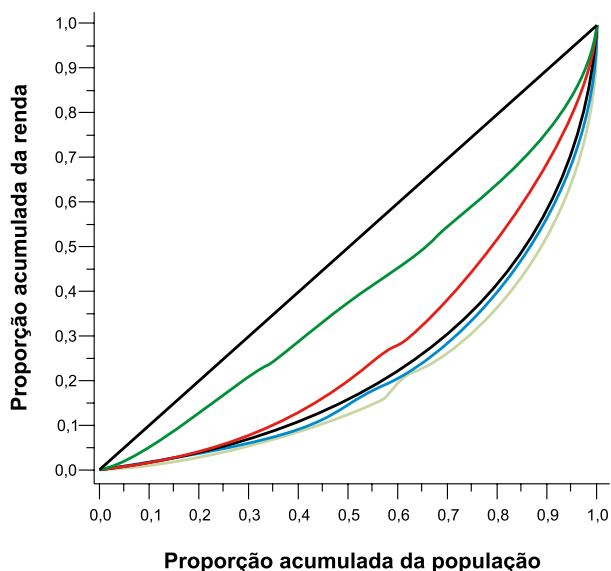
pagamentos) e JUR (devido à expansão do Bolsa Família e crescimento do Benefício da Prestação Continuada (BPC).

Em todos esses casos, o mais importante é o efeito-concentração, associado à mudança (redução, nesses casos) no valor da razão de concentração. Note que uma parcela pode contribuir para reduzir a desigualdade, mesmo sendo regressiva.

É o que acontece com APP, que se manteve ligeiramente regressiva em todo o período analisado<sup>17</sup>, mas cuja razão de concentração caiu de 0,5924 em 2002, para 0,5597, em 2009.

No período 2002–2009, das 10 parcelas consideradas na Tabela 8, os principais freios para a redução da desigualdade foram rendimento de funcionários públicos estatutários (PUB) e rendimento de ocupados no setor agrícola (AGR), como mostra o valor negativo na última coluna da referida tabela.

No caso de PUB, trata-se de uma parcela fortemente regressiva cuja participação na RDPC aumentou no período, levando a um efeito-composição negativo. No caso de AGR, também ocorre um efeito-composição negativo, mas por motivos opostos: trata-se de uma parcela regressiva cuja participação na RDPC diminuiu.



**Figura 1.** A curva de Lorenz da distribuição da RDPC, em 2009, (linha preta) e as curvas de concentração de quatro parcelas: setores AGR (linha verde), IND (linha vermelha) e SERV (linha azul), e todos os outros rendimentos (linha verde-claro).  
AGR = agrícola; IND = indústria; SERV = serviços.

## Considerações finais

Inicialmente, procurou-se mostrar a importância de não confundir a residência rural de uma pessoa com o fato de ela estar ocupada no setor agrícola. Conforme dados da PNAD de 2009, 44,7% das pessoas ocupadas residentes na área rural do Brasil tinham atividade principal não agrícola.

No Estado de São Paulo, essa proporção era igual a 78,4%. Em seguida, foi analisada a distribuição da área dos empreendimentos agrícolas no País, mostrando a persistência de sua elevada desigualdade.

<sup>17</sup> É possível que o caráter ligeiramente regressivo das aposentadorias e pensões seja devido ao fato de o grau de subdeclaração desses rendimentos ser relativamente baixo. Mas não há dúvida de que as aposentadorias e pensões de funcionários públicos estatutários são regressivas (HOFFMANN, 2010).

Verificou-se que, no período 1995–2009, a redução da desigualdade da distribuição do rendimento das pessoas ocupadas foi bem menor no setor agrícola do que nos demais setores, argumentando-se que esse fenômeno está associado com a dispersão da escolaridade.

No Brasil, a dispersão da escolaridade das pessoas ocupadas está diminuindo desde 2003, mas no setor agrícola, a escolaridade média é muito mais baixa e sua dispersão continua aumentando.

O ajuste de equações de rendimento para pessoas ocupadas no setor agrícola mostra a importância tanto da escolaridade dessas pessoas como da posse da terra na determinação do seu rendimento. A taxa de retorno da escolaridade é maior, quando ela ultrapassa os 10 anos, isto é, quando a pessoa completou a terceira série do ensino médio.

No Brasil, a análise da decomposição do índice de Gini da distribuição da renda domiciliar per capita (RDPC), conforme parcelas da renda, mostra que a renda gerada pelo trabalho no setor agrícola contribui para reduzir a desigualdade, isto é, o rendimento agrícola é uma parcela progressiva da RDPC.

Entretanto, ao analisar as mudanças ocorridas no período 2002-2009, verifica-se que o rendimento do setor agrícola atuou como freio à redução da desigualdade da distribuição da RDPC no País.

De acordo com dados da PNAD, a participação do rendimento agrícola na RDPC caiu de 5,4% em 2002, para 4,7%, em 2009. Tratando-se de uma parcela progressiva, para manter seu efeito redutor da desigualdade geral, seria melhor que sua participação na renda nacional não diminuísse.

## Referências

ARAÚJO, J. A.; FEITOSA, D. G.; BARRETO, F. A. D. F. Determinantes da desigualdade de renda em áreas rurais do Nordeste. **Revista de Política Agrícola**, v. 17, n. 4, p. 65-82, 2008.

BARROS, R. P.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. A recente queda na desigualdade de renda e o acelerado progresso educacional brasileiro na última década. In: BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. (Org.). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília, DF: Ipea, 2007. v. 2.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. **Markets, the state and the dynamics of inequality: Brazil's case study**. Disponível em: <<http://www.undp.org/latinoamerica/inequality>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

FEIJÓ, R. L. C. O efeito do título de propriedade da terra na determinação da renda rural. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sober, 2009.1 CD-ROM.

HOFFMANN, R. A distribuição da posse da terra no Brasil de acordo com as PNAD de 1992 a 1999. In: CONCEIÇÃO, J. C.; GASQUES, J. G. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília, DF: Ipea, 2001.

HOFFMANN, R. **The evolution of income distribution in Brazil: what promotes and what restricts the decline in inequality**. Urbana-Champaign: University of Illinois, 2010. Trabalho apresentado no Seminário “A comparative analysis of growth and development; Argentina and Brazil”.

HOFFMANN, R. Transferências de renda e redução da desigualdade no Brasil e em cinco regiões, entre 1997 e 2005. In: BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. (Org.). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília, DF: Ipea, 2007. v. 2, p. 17-40.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 51-79, 2004.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. A recente queda da desigualdade de renda no Brasil: análise de dados da PNAD, do Censo Demográfico e das Contas Nacionais. **Econômica**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 7-39, 2008.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Comunicados do Ipea n. 42, março de 2010**. PNAD 2008: primeiras análises: setor rural. Brasília, DF: Ipea, 2010.

LERMAN, R. I.; YITZHAKI, S. Income inequality effects by income source: a new approach and applications to the United States. **The Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, NL, v. 67, n. 1, 1985.

LERMAN, R. I. Changing ranks and the inequality impacts of taxes and transfers. **National Tax Journal**, [S.l.] v. 48, n. 1, 1995.

LOREL, B. Assessing Brazilian educational inequalities. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 1, 2008.

NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Desigualdade de renda na agricultura; o efeito da posse da terra. **Economia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, 2003a.

NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Origem familiar e desigualdade de renda na agricultura. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, 2003b.

NEY, M. G.; HOFFMAN, R. Agricultura e a recente queda da desigualdade de renda no Brasil. In: TEIXEIRA, E. C. (Org.). **Políticas Públicas e Desenvolvimento**. 2011. Não publicado.

OLIVEIRA, R. B.; HOFFMANN, R. Desigualdade de rendimentos entre os empregados na agricultura brasileira de 1992 a 2008: o efeito do salário mínimo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2009, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sober, 2010. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, R. B. **Desigualdade de rendimentos entre os empregados na agricultura brasileira, 1992-2008**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2010.

# Análise das barreiras não tarifárias à exportação na cadeia da carne bovina brasileira<sup>1</sup>

Sheila Zardo da Silva<sup>2</sup>  
Divanildo Triches<sup>3</sup>  
Guilherme Malafaia<sup>4</sup>

**Resumo** – Nos últimos anos, o crescimento do comércio internacional de carne bovina tem sido extremamente expressivo. Assim, o Brasil tornou-se um dos mais importantes *players* dessa *commodity*. Entretanto, o País ainda tem sofrido restrições comerciais à exportação de carne bovina, o que vem causando sérios prejuízos para a cadeia produtiva como um todo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos da imposição das barreiras não tarifárias sobre as exportações de carne bovina no Brasil, a partir de 1990, bem como identificar alternativas que minimizem essa situação. Para isso, além de uma pesquisa bibliográfica, foram entrevistados alguns especialistas da cadeia da carne bovina, sobre o tema em questão. Os resultados mostraram que o Brasil não dispõe de um sistema de rastreabilidade e de certificação confiável, dificultando a batalha pela abertura e/ou ampliação dos mercados ambicionados. Os investimentos em Esquemas de Qualidade Assegurada – que permitam vender confiança aos seus clientes – devem ser tema prioritário nas agendas de discussão da cadeia da carne bovina brasileira. Somente assim, o País conseguirá fazer frente às barreiras não tarifárias impostas à exportação desse produto.

**Palavras-chave:** barreiras não tarifárias, cadeia produtiva, carne bovina, Esquemas de Qualidade Assegurada.

## Analysis of non tariff barriers on the export of Brazilian chain beef cattle

**Abstract** – The growth in the international trade of beef cattle in recent years is extremely expressive. The Brazil is one of the most important player of this commodity. However, it has suffered commercial restrictions to the export of beef cattle yet. These restrictions are causing serious damages to the all productive chain. The objective of this paper is to evaluate the impacts of the restrictions on the export of beef cattle in Brazil since 1990 as well as identifying alternatives that minimize it. The methodology was a bibliographical research and an in-depth interview with experts of the beef chain. The results pointed out that the Brazil does not have a trustworthy system of rastreability and certification. It is a serious problem for opening and/or staying in the target market. The investments

<sup>1</sup> Original recebido em 12/5/2011 e aprovado em 17/5/2011.

<sup>2</sup> Bacharel em Economia, assistente de pesquisa da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: sheila\_zardo@hotmail.com.

<sup>3</sup> Doutor em Economia, professor e pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômicas e Sociais da Universidade de Caxias do Sul (Ipes/UCS) e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale dos Sinos (PPGE/Unisinos). E-mail: dtriches@ucs.br; divanildot@unisinos.br

<sup>4</sup> Doutor em Agronegócio e professor no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio (PPGA) na Universidade de Caxias do Sul. E-mail: gcmalafa@ucs.br



in quality program on chain beef cattle should be the main subject of the Brazilian government discussion. Only this way, the Brazilian export *beef cattle* can face the non-tariff barriers.

**Keywords:** barrier to entry, productive chain, beef cattle, Schemes Assurance Quality.

## Introdução

A abertura de mercados, a redução de tarifas alfandegárias, o aumento da eficiência na produção das fazendas e a elevação da renda mundial tiveram importantes contribuições no aumento de volume da carne bovina comercializada no mundo, nos últimos anos. Em resposta a esse cenário, no Brasil, a pecuária bovina cada vez mais vem se modernizando, e tornando-se mais competitiva nacional e internacionalmente. Entretanto, as barreiras tarifárias ou não tarifárias e outras dificuldades impostas por certos blocos econômicos ao comércio internacional de carne bovina, vêm retardando e diluindo a competência que alguns países como o Brasil possuem na produção, na industrialização e na comercialização desse produto.

Nas rodadas de negociações multilaterais, sob o âmbito do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (Gatt)/Organização Mundial do Comércio (OMC), especialmente aos acordos firmados na Rodada Uruguai (1986–1994)<sup>5</sup>, ocorreram reduções nas barreiras tarifárias e na concessão de subsídios. No entanto, esse processo de abertura comercial (ampliação do acesso de mercado), determinado pela mitigação das medidas tradicionais de proteção, tem sido compensado pela intensificação de outros mecanismos (tarifários ou não tarifários), de proteção comercial.

Repetidamente, o Brasil tem sido alvo de restrições comerciais à carne bovina, como as impostas pela Rússia e União Europeia em 2001 e 2005 e, mais recentemente, pela suspensão das importações por parte da União Europeia (EUR-LEX, 2008). Esses episódios têm causado prejuízos à cadeia produtiva da carne bovina

brasileira, com uma redução de 20% no volume de carne exportada, somente nos 10 primeiros meses de 2008, quando comparada a igual período do ano anterior.<sup>6</sup>

As discussões acerca dessas barreiras estão vinculadas a definições de padrões técnicos, sanitários e fitossanitários. Apesar de estarem incluídas nos mecanismos de proteção permitidos pela OMC, tais barreiras estão sendo usadas de forma discriminatória, configurando-se em barreiras comerciais, provocando os chamados desvios de comércio.<sup>7</sup>

Nesse contexto, a inserção brasileira no comércio internacional de carne bovina tem sido marcada por negociações, que poderão resultar na criação e ampliação do seu acesso aos mercados que pagam um preço *premium*. Contudo, essas contingentes barreiras comerciais têm levado a cadeia da carne bovina a enfrentar enormes dificuldades para penetrar em certos blocos econômicos.

Assim, o presente estudo tem por objetivo avaliar os impactos da imposição das barreiras não tarifárias sobre as exportações de carne bovina no Brasil, a partir de 1990, bem como identificar alternativas que minimizem essa situação. Para tanto, além de uma pesquisa bibliográfica, vários especialistas de cadeia da carne bovina foram entrevistados sobre o tema em questão.

Como resultado, o texto foi estruturado da seguinte forma: primeiramente, discutem-se os aspectos teóricos sobre as cadeias produtivas e o comércio internacional; em seguida, são apresentados os aspectos metodológicos do trabalho. Na sequência, faz-se uma contextua-

<sup>5</sup> Nessa rodada, a oitava de negociações multilaterais, foram concretizadas as primeiras medidas de redução das barreiras comerciais (tarifas e subsídios) estabelecidas pelos países aos produtos agrícolas, visando à ampliação do acesso de mercado (quotas tarifárias) e dos fluxos de comércio.

<sup>6</sup> Uma discussão mais detalhada sobre cadeia produtiva da carne bovina brasileira pode ser encontrada em Bender (2006), Bliska e Gonçalves (1998), Santos Filho (2006), Galli e Miranda (2008), Lima et al. (2005), Miranda e Cunha (2004), Pereira (1989), entre outros.

<sup>7</sup> Vejam-se Barral (2002), Berto (2004), Castilho (2000), Gurgel (2006), Rodrigues e Paula (2007), Viegas (2003), entre outros.

lização da cadeia produtiva da carne bovina e discutem-se as principais barreiras não tarifárias à exportação. Depois, discutem-se também os esquemas de qualidade assegurada como alternativa eficiente frente às barreiras comerciais não tarifárias. Finalmente, são apresentadas as considerações finais.

## **Abordagem teórica de cadeias produtivas e comércio internacional**

### **As cadeias produtivas**

Entende-se, por cadeia produtiva, a articulação progressiva entre as fases do processo de produção, o qual envolve desde insumos básicos, produção, distribuição, comercialização e colocação do produto final para o consumidor, constituindo elos de uma corrente.

O conceito de cadeia produtiva tem origem no conceito de *Filière*, da Escola Francesa de Economia Industrial. Para ser considerada uma cadeia produtiva, alguns elementos devem estar implicitamente relacionados a essa visão. Assim, a cadeia produtiva pode ser considerada como uma sequência de operações que determinam a produção de bens, cujas inter-relações são largamente influenciadas pelas possibilidades tecnológicas, definidas pelas estratégias dos elos e governadas pelas forças hierárquicas dessa cadeia.

De acordo com Batalha (1997, 2001), o encadeamento das operações de uma cadeia produtiva ocorre sempre de jusante para montante; em outras palavras, do produto final no sentido da matéria-prima de base. Na visão de Ferreira (2003), a análise de cadeias produtivas pode servir como um mecanismo de descrição técnico-produtivo, em que as operações são descritas na sequência em que ocorrem, analisando-se o fluxo tecnológico.

Com base nesse conceito, pode-se ainda entender a estratégia individual da firma, bem como suas inter-relações com os demais elos da cadeia. Jank (1996) considera uma cadeia de

produção agroalimentar como sendo constituída pelo segmento de produção agropecuária; o de transformação das matérias-primas e o de distribuição dos produtos agroalimentares.

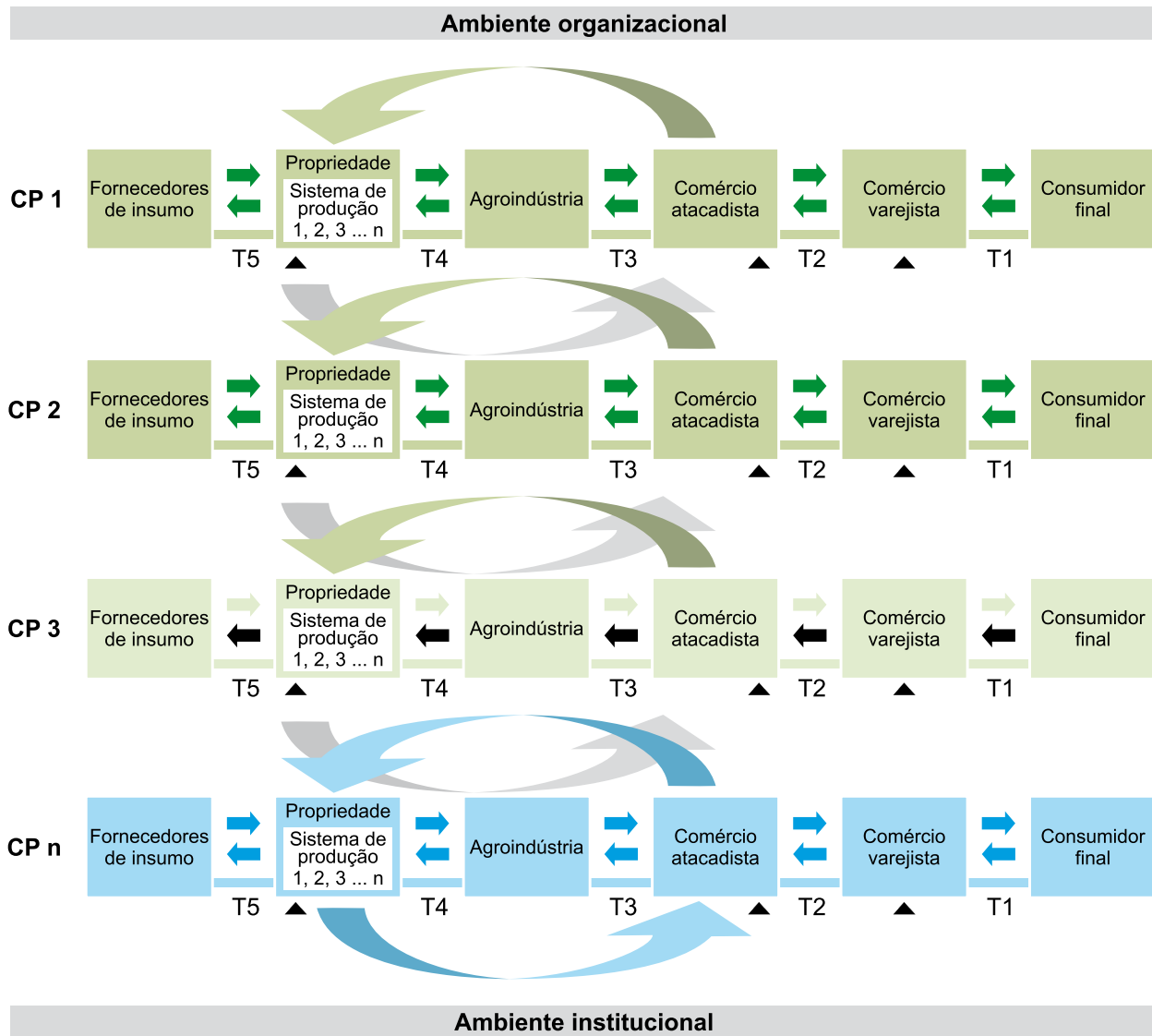
Para Zylbersztajn e Neves (2000), a cadeia de produção poderá ter um recorte dentro de um universo maior de um sistema. Em outras palavras, um sistema agroindustrial pode conter várias cadeias produtivas (CP1, CP2, CP3, CPn), nas quais o pesquisador pode dar o contorno que desejar, para sua análise. Assim, dependendo dos objetivos do estudo, poderão ser ou não incluídos outros segmentos à montante da produção primária, sendo que o importante é estudar aqueles que de fato são determinantes da análise principal, conforme mostra a Figura 1.

### **Comércio internacional**

A partir da metade da década de 1980, a abertura comercial e a consolidação dos blocos regionais afetaram as relações econômicas e a vantagem comparativa dos países. A partir de então, a competitividade das empresas e dos setores econômicos passa a ser determinada pela capacidade de crescimento perante seus concorrentes internacionais, também pela ação dos governos, por meio de subsídios e proteções de ordem tarifárias e não tarifárias.

Nos mercados globalizados, a vantagem comparativa passa a ser estabelecida a partir de um mix de políticas públicas, como política monetária, política fiscal e política cambial, pelos ganhos contínuos da eficiência dos agentes econômicos. Esses ganhos são a redução nos custos, inovação tecnológica, diferenciação nos produtos e ainda pela capacidade de organização e coordenação das cadeias produtivas, obtidas por meio de estruturas de governança estabelecidas entre os agentes públicos e privados, como mostram Zylbersztajn e Neves (2000).

Segundo Krugman e Obstfeld (2001), a teoria de comércio internacional analisa as bases e os ganhos decorrentes do comércio. A política de comércio internacional examina as relações e os efeitos das restrições comerciais e do novo



**Figura 1.** Esquema do agronegócio e suas cadeias produtivas (CP), T = transação.

Fonte: Castro (2002).

protecionismo. O balanço de pagamentos mede as receitas e os pagamentos de uma nação em relação ao restante do mundo, enquanto os mercados externos de câmbio constituem o referencial para a troca de moeda.

O princípio básico que norteia as teorias do comércio internacional é o de que cada nação pode elevar seu produto e sua renda ao utilizar seus recursos de forma mais eficiente, com atividades que garantam vantagem comparativa. A Teoria da Vantagem Comparativa ou

dos Custos Comparativos – formulada por David Ricardo – é uma das mais antigas e baseia-se na diferença de preços de um país para o outro, os quais refletem as diferenças nos custos de produção e, conseqüentemente, uma economia dos recursos da nação.

Já a Teoria Neoclássica, assegura que o padrão do comércio internacional é baseado na intensividade e na abundância fatorial, ou seja, o país que possui determinado fator em abundância relativamente aos outros países deveria se espe-

cializar na produção daquelas mercadorias que usam esse fator produtivo de forma mais intensiva.

Apesar dos percalços (problemas sanitários ainda não resolvidos, por exemplo), o futuro da pecuária brasileira continua promissor. Analistas acreditam que as políticas protecionistas perderam fôlego a partir de 2002, abrindo caminho para a harmonização do mercado. Os criadores sabem que a evolução tecnológica na pecuária influencia o preço do produto e, por isso, investem seguidamente nela (FUTURO, 2002).

No mercado internacional de carne bovina, destaca-se que os maiores agentes são também grandes consumidores: Austrália, Estados Unidos, Brasil, Canadá, Nova Zelândia, Argentina e Uruguai. Dentre os grandes *traders*, apenas a Irlanda, os Países Baixos e a França não se destacam como grandes consumidores.

Salienta-se que o Brasil possui condições para se manter como o grande *player* no mercado mundial de carne bovina. Para tanto, as tecnologias e as disponibilidades de área não constituem a problemática nacional, mas a resolução de questões sanitárias e a gestão da produção.

O Sistema de Identificação e Certificação de Origem Bovina (Sisbov) seguramente terá papel fundamental para alavancar as exportações brasileiras, pois fará parte das exigências de países importadores (União Europeia e outros); também será uma ferramenta de gestão de produção e no controle sanitário do rebanho nacional, mas é preciso ser levado a sério. As constantes mudanças nas regras do jogo são muito prejudiciais para a imagem da carne bovina brasileira, pois transmite desconfiança ao mercado.

O protecionismo no mercado agrícola internacional teve um aumento significativo na década de 1980, quando os preços e as exportações agrícolas decresceram, levando ao aumento de subsídios às exportações e barreiras às importações agrícolas provenientes de países em desenvolvimento. Nesse cenário, houve a necessidade de se regulamentarem as políticas ligadas ao setor agrícola, introduzindo esses

procedimentos nas negociações multilaterais da Organização Mundial do Comércio (OMC) na Rodada Uruguai.

As negociações para a área de acesso a mercados em acordos multilaterais englobam, além das barreiras tarifárias, as barreiras não tarifárias. Segundo Viegas (2003), estas últimas são entendidas como restrições à exportação e subsídios à exportação e à produção, ou medidas com efeito similar, e não apenas restrições à importação. Barreiras não tarifárias são definidas com qualquer restrição, despesa ou política que não seja uma tarifa, que limite o acesso de produtos importados, como quotas, sistemas de licenciamento, regulamentos sanitários e proibições. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO, 2008).

As restrições quantitativas e as limitações específicas similares são os tipos mais frequentes de barreiras não tarifárias, sendo diretas, com efeitos restritivos sobre o volume transacionado, como o caso das quotas. Dentre as medidas não tarifárias e políticas correlatas que afetam as importações, Castilho (1996) destaca que as ações *anti-dumping* e os direitos compensatórios, à semelhança das salvaguardas, são instrumentos de política comercial. Tais instrumentos têm como meta proteger e evitar danos às indústrias domésticas, causados por práticas desleais de comércio.

De forma mais específica, as barreiras técnicas se caracterizam pelo estabelecimento de normas, visando à harmonização de regulações técnicas, padrões e normas de inspeção. Essas normas têm efeito restritivo ao comércio, a partir do momento em que diferem entre os países, podendo ser compulsórias ou voluntárias. Por sua vez, as barreiras técnicas também contemplam normas industriais de segurança, embalagens e de mídia. Na sua concepção, incluem também normas de medidas sanitárias e fitossanitárias.

As definições expostas acima são ambas condizentes com o que se observa em termos de medidas para restringir o mercado livre de produ-

tos e serviços. Finalmente, destaca-se que alguns dos instrumentos compreendidos por essas definições não são considerados, na sua concepção pura, como barreiras comerciais. Contudo, o tipo de utilização que os países fazem desses instrumentos, muitas vezes de forma arbitrária, afeta as transações comerciais.

## Aspectos metodológicos

Diante do objetivo proposto de avaliar os impactos da imposição das barreiras não tarifárias sobre as exportações de carne bovina no Brasil, optou-se por uma pesquisa com abordagem qualitativa. A escolha da abordagem depende muito da postura filosófica adotada para investigar a realidade do problema. Os estudos qualitativos podem descrever a complexidade de determinado problema, e possibilitam o entendimento das particularidades dos indivíduos como mostra Ruiz (1985).

A pesquisa foi feita por meio de uma pesquisa bibliográfica e de entrevistas em profundidade especialistas da cadeia produtiva da carne bovina brasileira sobre o tema em questão, mediante um roteiro de tópicos, sem obedecer a uma estrutura formal como tratam Lakatos e Marconi (2001).

Segundo Ruiz (1985), a entrevista em profundidade consiste num diálogo no qual se coleta de determinada fonte, pessoa ou informante, dados relevantes de uma pesquisa, considerando-se que não apenas as questões devem ser selecionadas, mas também o informante.

A entrevista em profundidade é mais adequada à metodologia qualitativa, por valorizar a presença do investigador e, ao mesmo tempo, oferecer todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação, conforme discute Triviños (1987).

Assim, foram entrevistados cinco especialistas, que pudessem relatar, com clareza e objetividade, todas as influências sentidas pela cadeia da carne bovina, mediante barreiras

não tarifárias impostas a ela, bem como possíveis alternativas para minimizar esse problema. As etapas da pesquisa foram assim desenvolvidas:

- Contextualização da cadeia da carne bovina no Brasil.
- Descrição das barreiras à entrada da carne bovina brasileira no mercado internacional.
- Alternativas estratégicas para minimizar essa situação.

Como etapa final do processo de pesquisa, procedeu-se à análise das informações e ao desenvolvimento de sugestões e considerações, descritas a seguir.

## Dimensionamento da cadeia da carne bovina no Brasil

Historicamente, a atividade pecuária desempenhou um papel importante na expansão da fronteira agrícola e na ocupação do País, fazendo com que, ao longo dos anos, o rebanho brasileiro estivesse presente em todas as regiões. Conforme mostra a Tabela 1, a distribuição de animais nas regiões brasileiras demonstra que a produção não está restrita a uma única região.

De 1990 a 2005, o rebanho bovino brasileiro teve um crescimento expressivo de 40,8%, tendo uma taxa média anual de 2,47% em 15 anos, passando de cerca de 147 milhões de bovinos em 1990, para mais de 207 milhões de cabeças em 2005. Em 2009, o rebanho brasileiro era composto por 173.414 milhões de cabeças, com destaque para a região Centro-Oeste, maior produtora, com 51.457.588 milhões de cabeças.

Quanto ao mercado de carne bovina, apesar do expressivo crescimento das exportações, o principal mercado da pecuária nacional ainda é o mercado interno que, segundo relatório da Cepea (2006), pode ser separado em dois grupos: o dos consumidores compostos pela população de baixa renda, que se preocupa com a quantidade de consumo e que possui como restrição o preço, e o dos consumidores com maior poder

**Tabela 1.** Evolução do rebanho bovino por região geográfica e Brasil (1990–1995 e 2000–2005).

Brasil/ Regiões	Evolução do rebanho bovino (mil cabeças)								Variação (%) <sup>(1)</sup>
	1990	%	1995	%	2000	%	2005	%	
Brasil	147.102	100	161.228	100	169.876	100	207.157	100	2,47
Norte	13.317	9,0	19.183	11,9	24.518	14,4	41.489	20,0	8,46
Nordeste	26.190	17,8	23.174	14,4	22.567	13,3	26.969	13,0	0,21
Sudeste	36.323	24,7	37.168	23,1	36.852	21,7	38.944	18,8	0,50
Sul	25.326	17,2	26.641	16,5	26.298	15,5	27.770	13,4	0,66
Centro-Oeste	45.946	31,2	55.061	34,2	59.641	35,1	71.986	34,7	3,26

<sup>(1)</sup> Refere-se à taxa média geométrica de variação anual.

Fonte: IBGE (2007) – Pesquisa Pecuária Municipal.

aquisitivo, que se preocupa com a qualidade do produto.

A Tabela 2 mostra a distribuição do produto nos diferentes mercados no período 1994–2009. O mercado interno tem participação expressiva na produção total de carne bovina. Também pode ser observado o aumento significativo de 30% da produção de bovinos, que, em 1994, eram 32 milhões de cabeças e, em 2005, aumentou para 42 milhões de cabeças; os maiores consumos e importações ocorreram em 1995 e em 1996.

Já nos anos de retração da demanda interna (1999–2005), é que são verificados os maiores incrementos na exportação, passando de 541 milhões de cabeças em 1990, para aproximadamente 2 milhões de bovinos exportados em 2005.

No Brasil, a carne bovina é que apresenta o maior consumo per capita entre as principais carnes. Em 2005, foi de 33 kg, equivalente em carcaça/pessoa/ano, tendo seu maior consumo em 1995, chegando a aproximadamente 42,6 kg, equivalente em carcaça/pessoa/ano, seguida pela carne de frango com 33,3 kg e carne suína com consumo de 11,1 kg.

A última década marcou um período de profunda mudança na estrutura do setor agropecuário nacional. No setor dos produtos pecuários, a evolução no cenário nacional possibilitou ao País despontar como o principal exportador mundial de carne bovina, o que vem contribuindo para elevar as exportações brasileiras e favorecer o saldo da Balança Comercial.

Conforme mostra a Tabela 3, a produção mundial de carne bovina está por volta de 51 milhões de toneladas, equivalente à carcaça em 2005, acima dos 44 milhões de toneladas no início da década de 1990, com um crescimento na taxa média anual de 1,27% no mesmo período.

Os Estados Unidos é o maior produtor mundial de carne bovina, com uma taxa média de crescimento de 0,5% em 15 anos e responde por cerca de 12 milhões de toneladas em 2005, sendo que, no começo da década de 1990, produziu 10,5 milhões.

A União Europeia está em segundo lugar, com praticamente 7,5 milhões de toneladas equivalentes à carcaça, tendo apresentado uma redução nesse mesmo período (8,8 milhões de toneladas em 1990), apresentando uma taxa média anual de crescimento negativa 0,87%.

**Tabela 2.** Balanço do mercado da carne bovina, no período 1994–2009.

Indicador	Balanço do mercado da carne bovina															
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Abate/Produção</b>																
Cabeças <sup>(1)</sup>	32,7	36,9	36,7	34,2	35,6	35,0	35,9	37,3	37,8	39,6	42,1	42,7	47,1	42,1	38,9	40,0
Quantidade <sup>(2)</sup>	6.094	6.768	6.794	6.444	6.709	6.615	6.682	6.996	7.060	7.245	7.690	7.817	8.600	7.783	7.328	7.618
<b>Consumo interno</b>																
Quantidade <sup>(2)</sup>	5.805	6.603	6.653	6.269	6.418	6.116	6.185	6.245	6.197	6.095	6.107	6.003	6.525	5.615	5.524	5.900
Per capita (kg/hab/ano)	38	42,6	42,4	39	38	36,3	35,8	36,0	35,0	34,0	34,0	33,0	36	31	30	31
% da produção	95,2	97,6	97,9	97,3	95,5	92,4	92,6	89,3	87,8	84,1	79,4	76,8	75,9	72,1	75,4	77,5
<b>Importação</b>																
Quantidade <sup>(2)</sup>	86	121	139	112	79	42	57	38	66	58	48	43	25	26	24	20
<b>Exportação</b>																
Quantidade <sup>(2)</sup>	376	287	280	287	370	541	554	789	929	1.208	1.630	1.857	2.100	2.194	1.829	1.738
<b>População do Brasil (IBGE)</b>																
Habitantes (milhões)	152,9	154,9	157,1	159,9	163,1	166,4	169,8	172,7	175,6	178,6	181,6	184,3	181,9	184,0	186,7	190,0

<sup>(1)</sup> Milhões de cabeças.

<sup>(2)</sup> Milhares de toneladas de equivalente em carcaças.

Fonte: Anualpec... (2003, 2006).

Também de acordo com a Tabela 3, o Brasil é o terceiro colocado na produção mundial de carnes, tendo uma taxa média de crescimento significativa de 2,93% em 15 anos, com praticamente 7,8 milhões de toneladas produzidas em 2005, comparados com 5,2 milhões de toneladas em 1990. Em 2009, o Brasil ainda detém a terceira posição com 7,618 milhões de toneladas.

A China tem mostrado grande dinamismo no seu desenvolvimento na produção de carnes, apresentando uma participação crescente e registrando a maior taxa de crescimento anual de 13,2% em 15 anos; de acordo com dados da referida tabela, esse país teve um salto em sua produção de 1,5 milhão de toneladas em 1990 para 7,1 milhões em 2005. Em 2009, a China obteve uma produção de 6,360 milhões de toneladas.

Pode-se destacar também o Canadá, que obteve em 15 anos um expressivo crescimento em sua produção mundial, apresentando uma taxa média anual de 3,39%, produzindo em 2005 cerca de 1,5 milhão de toneladas de carne. Em 2009, a produção do Canadá foi de 1,260 milhão de toneladas.

Ainda de acordo com a Tabela 3, a Rússia demonstrou a menor taxa anual de crescimento de -7,18% no período 1990–2005, tendo reduzido sua produção de carne de 4,3 milhões de toneladas para cerca de 1,5 milhão em 2005. Em 2009, a produção da Rússia foi de 1,300 milhão de toneladas.

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina, destacando-se tanto no comércio de carnes frescas como no de carnes industria-

**Tabela 3.** Produção mundial de carne bovina, no período 1990–2005.

País	Produção mundial de carne bovina (1.000 t .equiv.carcaça)								Variação (%) <sup>(1)</sup>
	1990	%	1995	%	2000	%	2005	%	
Estados Unidos	10.464	23,6	11.585	26,4	12.298	24,4	11.317	22,0	0,56
União Europeia	8.787	19,8	7.852	17,9	8.224	16,3	7.770	15,1	-0,87
Brasil	5.218	11,8	6.467	14,7	7.322	14,5	7.817	15,2	2,93
China	1.256	2,8	4.154	9,5	5.328	10,6	7.140	13,9	13,21
Argentina	2.650	6,0	2.600	5,9	2.880	5,7	3.200	6,2	1,35
Austrália	1.718	3,9	1.717	3,9	1.988	3,9	2.125	4,1	1,53
Rússia	4.329	9,7	2.734	6,2	1.840	3,6	1.525	3,0	-7,18
México	1.790	4,0	1.850	4,2	1.900	3,8	2.125	4,1	1,23
Índia	2.161	4,9	1.100	2,5	1.700	3,4	2.230	4,3	0,22
Canadá	924	2,1	928	2,1	1.246	2,5	1.475	2,9	3,39
Nova Zelândia	471	1,1	630	1,4	575	1,1	705	1,4	2,92
Demais	4.638	10,4	2.324	5,3	5.172	10,2	4.043	7,9	-0,97
<b>Total</b>	<b>44.406</b>	<b>100</b>	<b>43.941</b>	<b>100</b>	<b>50.473</b>	<b>100</b>	<b>51.472</b>	<b>100</b>	<b>1,27</b>

<sup>(1)</sup> Refere-se à taxa média geométrica de variação anual.

Fonte: Usda (2006).

lizadas (ANUALPEC..., 2006). O volume dessa exportação atingiu, desde 1990, cerca de 10% da produção brasileira de carne, calculado com base no IBGE. Em 2009, o Brasil exportou 1,7 milhão de toneladas em equivalente-carcaça.

O Brasil é o quinto maior consumidor per capita de carne bovina do mundo, com uma disponibilidade média de 36 kg/hab/ano, como mostra Floriani (2001), mantendo o mesmo padrão até os dias atuais. Em 2009, o consumo foi de 31 kg/hab/ano.

Em 1994, essa parcela era de 5,9%, caindo para perto de 3% em 1995 e em 1996, coincidindo com o período em que o Plano Real aqueceu o consumo doméstico. De qualquer forma, são magnitudes insignificantes, considerando-se fatores como potencial existente de

terras e capacidade de abate das unidades frigoríficas brasileiras.

Apesar dos percalços (problemas sanitários ainda não resolvidos, por exemplo), o futuro da pecuária brasileira continua promissor. Analistas acreditam que as políticas protecionistas perderam fôlego a partir de 2002, abrindo caminho para a harmonização do mercado. Os criadores sabem que a evolução tecnológica na pecuária influencia o preço do produto e, por isso, investem seguidamente nela (FUTURO, 2002).

No mercado internacional de carne bovina, destaca-se que os maiores agentes são também grandes consumidores: Austrália, Estados Unidos, Brasil, Canadá, Nova Zelândia, Argentina e Uruguai. Dentre os grandes *traders*, apenas a Irlanda, os Países Baixos e a França não se destacam como grandes consumidores.



Percebe-se que o Brasil possui condições para se manter como o grande *player* no mercado mundial de carne bovina. Para tanto, as tecnologias e as disponibilidades de área não constituem a problemática nacional, mas a resolução de questões sanitárias e a gestão da produção.

O Sistema de Identificação e Certificação de Origem Bovina (Sisbov) seguramente terá papel fundamental para alavancar as exportações brasileiras, pois fará parte das exigências de países importadores (União Europeia e outros); também será uma ferramenta de gestão de produção e no controle sanitário do rebanho nacional, mas é preciso ser levado a sério. As constantes mudanças nas regras do jogo são muito prejudiciais para a imagem da carne bovina brasileira, pois transmite desconfiança ao mercado.

## **Barreiras não tarifárias à exportação da carne bovina brasileira**

O protecionismo no mercado agrícola internacional teve um aumento significativo na década de 1980, quando os preços e as exportações agrícolas decresceram, levando ao aumento de subsídios às exportações e barreiras às importações agrícolas provenientes de países em desenvolvimento. Nesse cenário, houve a necessidade de se regulamentarem as políticas ligadas ao setor agrícola, introduzindo esses procedimentos nas negociações multilaterais da Organização Mundial do Comércio (OMC) na Rodada Uruguai.

Segundo Jank e Viegas (1999), o Acordo Agrícola da Rodada Uruguai previa a regularização dos níveis de subsídios e protecionismo do setor agrícola. Esse acordo foi elaborado com base na necessidade de maior transparência desses mercados, liberalização gradual do comércio por meio da redução de barreiras, correções nas distorções de preços e equilíbrio nas condições de concorrência com redução de subsídios.

Além de ter introduzido a agricultura às normas e disciplinas do Gatt, o Acordo Agrícola da Rodada Uruguai apresentou como resultado a

redução dos subsídios às exportações, a redução do apoio doméstico aos produtores, a conversão das barreiras não tarifárias em tarifas equivalentes (tarifização), a consolidação e a redução de todas as tarifas, o acesso a quotas mínimas para produtores que estavam bloqueados mediante proibições. (THORSTENSEN, 1999).

A Tabela 4 mostra todas as rodadas de negociações que ocorreram no decorrer da década de 1947 até os dias atuais, entre os países membros para uma melhoria nas negociações dos seus produtos no comércio internacional. O efeito da Rodada Uruguai não se verificou, na prática, como deveria, pois os países criaram outros mecanismos de proteção.

No mercado americano, por exemplo, a dificuldade de comercialização vigente está nas condições de equivalência, uma vez que não há nenhum processo de verificação sanitária, bem como nenhum reconhecimento de áreas livres ou de baixa intensidade de enfermidades.

Outro aspecto limitador está na existência de um acordo de equivalência técnica e sanitária, que inclui a avaliação de risco (AR) entre os países. Assim, as exigências impostas pelos Estados Unidos praticamente inviabilizam as exportações brasileiras de carne bovina in natura.

O Brasil não tem acesso aos mercados de países da América do Norte, especificamente os que compõem o Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (Nafta), sobretudo pela adoção de rígidas medidas de caráter não tarifário, como aquelas voltadas à qualidade e sanidade do alimento.

Esses países não reconhecem o acordo sobre a aplicação de medidas sanitárias da OMC, que reconhece áreas livres de doenças ou pragas dentro do País, conhecido como Princípio da Regionalização. Assim, as exportações brasileiras de carne in natura (fresca ou refrigerada e congelada) estão proibidas, sob a alegação de ocorrência de contaminação por febre aftosa em alguns estados.

No mercado de produtos agrícolas, o Japão tem sua política de comércio exterior base-

**Tabela 4.** Rodadas de negociações multilaterais do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (Gatt) e da Organização Mundial do Comércio (OMC), no período 1947–2007.

Ano/Rodada	Tema discutido	Países
1947 (Genebra)	Tarifas	23
1949 (Annency)	Tarifas	13
1951 (Turquia)	Tarifas	38
1956 (Genebra)	Tarifas	26
1960–1961 (Rodada Dillon)	Tarifas	26
1964–1967 (Rodada Kennedy)	Tarifas e medidas antidumping	62
1973–1979 (Rodada Tóquio)	Tarifas, medidas não tarifárias e acordos relativos ao marco jurídico	102
1986–1994 (Rodada Uruguai)	Tarifas, medidas não tarifárias, normas, serviços, propriedade intelectual, solução de controvérsias, têxteis, agricultura e criação da OMC	123
2001–2007 (Rodada de Doha)	Tarifas, medidas não tarifárias, normas, serviços, propriedade intelectual, agricultura, compras governamentais, investimentos	144

Fonte: Brasil (1999) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDI) e Organização Mundial do Comércio (2008).

ada nas elevadas tarifas de importação aliadas a rígidas barreiras sanitárias (barreira não tarifária). A tarifa de importação imposta pelo Japão para a carne bovina in natura é de 28% (com mínimo de 12,8% e máximo de 50%) para cortes de carne resfriada ou refrigerada e congelada.

O país não usa o sistema de quotas para esses produtos (UNCTAD, 2008). Pelo lado das barreiras não tarifárias, o Japão não reconhece o Princípio da Regionalização.<sup>8</sup> As restrições às exportações brasileiras de carne in natura se dá, sobretudo, devido à constatação de febre aftosa em alguns locais do País.

Internacionalmente, a União Europeia usa subsídios às exportações, fixação de tarifas e quotas tarifárias. Os subsídios europeus consolidados na OMC, em 2000, atingiram € 1.259,20 milhão. Para carne bovina de alta qualidade, como a desossada fresca ou refrigerada, a tarifa incidente sobre as importações é igual à soma

de uma tarifa *ad valorem* de 15,2% e uma específica de € 360,3/100 kg, equivalente a 114,52%. Já quanto às quotas, as importações até o limite são taxadas em 20%, enquanto para as importações extraquotas, a tarifa incidente é de 12,8% mais € 3.041/t ou 176,7%.

O sistema de quotas foi incorporado pela União Europeia a partir das negociações da Rodada Uruguai, quando se acordou uma redução de 36% nas tarifas sobre as carnes, redução essa iniciada em 1995 e finalizada em 2000, quando se chegou ao percentual de 12,08% de imposto de importação e uma tarifa de € 3.040 por tonelada.

Dentre os principais mecanismos de política doméstica, estão os subsídios ao mercado interno europeu, tanto para produção como para exportação, sendo que, em 2000, a Organização Comum de Mercado (OCM)<sup>9</sup> destinou € 4,733 milhões como discute Bender Filho (2006).

<sup>8</sup> O Japão não adota o sistema de regionalização, devido à necessidade de sancionar uma lei interna que altera a estrutura atual. Como não é de interesse japonês nem dos seus principais exportadores (Estados Unidos e Austrália), a situação tenderá a não se alterar. (BENDER, 2006).

<sup>9</sup> A atuação da OCM ocorre em diversos setores, por meio de órgãos de intervenção que compram excedentes agrícolas quando o preço de mercado no bloco situa-se abaixo de um determinado preço de referência estipulado pela União Europeia, preços esses em geral superiores aos dos mercados correntes no mercado internacional. Os programas da OCM para carnes passam por: direitos alfandegários, restituições, intervenções (preços mínimos e estocagem) e ajuda direta aos agricultores. Ex. prêmio geral de abate; prêmio à criação extensiva, etc. (BRASIL, 1999).

As dificuldades brasileiras, relacionadas ao mercado da União Europeia, estão nas exigências de qualidade e sanidade animal, apesar do bloco europeu adotar o Princípio da Regionalização, o qual permite ao País exportar, mesmo que tenha ocorrido foco de doenças em determinados locais.

A questão dos subsídios europeus, largamente usados pelos países dos blocos, cria um cenário artificial para suas exportações, e afeta diretamente as exportações de países como o Brasil. Outra limitação está na reduzida participação na quota de carne de alta qualidade, uma vez que o País é um dos principais exportadores.

Outro importante país no mercado internacional de carne bovina é a Rússia. Seu mercado está em franca expansão. Sua política comercial é baseada no sistema de quotas. Em 2004, a quota de importação para a carne in natura congelada foi de 420.000 t e para carne fresca ou refrigerada a quota foi menor, 27.500 t.

Em termos tarifários, para importação dentro da quota, incide uma tarifa de 15%; para importação além da quota, essa tarifa eleva-se para 60%. A quota anual de carne bovina congelada é destinada a um reduzido número de países, dos quais o Brasil fica com uma parcela de 69.000 t, enquanto a União Europeia fica com 339.700 t.

No entanto, o Brasil vem negociando a ampliação de sua participação nas importações desse país, já que poderá beneficiar-se do fato de que a Rússia reconhece o Princípio da Regionalização, como determina o Acordo SPS, firmado na OMC.

Geralmente, observa-se que as políticas comerciais dos países em desenvolvimento são baseadas nas barreiras tarifárias, porém elevadas. Entretanto, os países desenvolvidos utilizam-se das barreiras não tarifárias, as quais têm maior poder de restringir o comércio, além de redirecionar os fluxos comerciais. Além disso, esses países disponibilizam elevados volumes de subsídios, prática que não é usada pelos países em desenvolvimento. (BENDER FILHO, 2006).

## **Esquemas de qualidade assegurada como alternativa às barreiras comerciais impostas à cadeia da carne bovina**

O incremento de demanda pela segurança do alimento e pelos controles regulatórios rígidos obrigou as cadeias produtivas a desenvolverem soluções seguras para os sistemas globais de alimentos. Assim, para Fearne et al. (2001), a segurança do alimento pode ser entendida como o conceito pelo qual os alimentos não irão causar danos para o consumidor quando preparados e/ou consumidos de acordo com seu propósito de uso.

Para isso, os sistemas de administração da segurança do alimento são fundamentais, pois são designados para controlar os riscos potenciais de segurança do alimento, associados com um produto, e para garantir as exigências da legislação de segurança, padrões do varejo e/ou esquemas de qualidade assegurada.

Especificamente, um sistema de segurança do alimento é um conjunto (governamental e não governamental) de arranjos institucionais ou uma estrutura de governança que cria regras formais e informais para garantir a segurança do alimento (SPRIGGS; ISAAC, 2001). No que se refere aos esquemas de qualidade assegurada, estes foram desenvolvidos por grupos de *stakeholders*, em face da percepção de que nem o governo nem a indústria, sozinhos, podem garantir um sistema perfeito. Outra dimensão tomada pela preocupação com a garantia da qualidade está mais focada na competitividade do produto, do que propriamente nas preocupações com a saúde da fonte do produto alimentar e do consumidor.

No entanto, há que se considerar que programar e manter um sistema de segurança do alimento incide em custos. Essa afirmativa leva a crer que, nas regiões ou em países em que o desenvolvimento de um sistema de segurança ocorra de forma mais eficiente, com redução de custos de implantação e de manutenção, tende-se a criar uma fonte de vantagem competitiva.

Alternativamente, se uma região ou país consegue transmitir confiança aos compradores estrangeiros, a partir da crença de que seu sistema de segurança tem mais integridade que os concorrentes, espera-se a emergência de outra fonte de vantagem competitiva, agora ligada à diferenciação do produto. A internacionalização da segurança do alimento, no ponto de vista de Spriggs e Isaac (2001), pode também gerar vantagem competitiva, pela da criação de coordenações verticais dentro do sistema produtivo.

Assim, os esquemas de qualidade assegurada (EQA) tornam-se fundamentais à obtenção de vantagens competitivas, pois contemplam as estruturas, os procedimentos, processos e recursos organizacionais necessários para implementar a garantia da qualidade do alimento, conforme Sterns e Peterson (2001).

Existe uma diversidade de EQA, que vai desde a simples utilização de boas práticas de produção até a criação de marcas que traduzem as especialidades dos produtos, como, por exemplo, o comércio justo, os produtos orgânicos e as denominações de origem como aponta Spriggs e Isaac (2001). Os EQAs também podem ser vistos como arranjos institucionais criados para garantir a segurança do alimento uma jurisdição particular.

No que se refere à carne bovina, dentre as inovações institucionais criadas para assegurarem a qualidade do alimento, podem-se destacar a rastreabilidade e a análise e controle dos pontos críticos (HACCP). O conceito de HACCP foi difundido especialmente na indústria de carne, em que este é considerado como a mais revolucionária inovação institucional do século 20, visando a garantir a qualidade do alimento.

O HACCP possui um caráter de prevenção aos problemas que podem ocorrer em primeira instância. Essa inovação emergiu da necessidade de se mudar o paradigma na regulamentação da segurança do alimento, que era baseada numa abordagem prescritiva, conforme Spriggs e Isaac (2001) e Talamini e Malafaia (2006).

Como contraponto, então, uma abordagem baseada em riscos (ABR) emergiu para garantir a segurança do alimento. A ABR integra procedimentos analíticos científicos que compõem o chamado *framework* da Análise de Riscos. Esse *framework* consiste em três componentes:

**Avaliação do risco** – Compreende o desenvolvimento de um sistema de informação de risco por meio de métodos analíticos aceitos cientificamente.

**Administração do risco** – Visa a usar a informação de risco para definir uma apropriada ação para prevenir ou reduzir o risco.

**Comunicação do risco** – Serve para garantir o fluxo da informação entre os outros dois componentes, bem como transmitir as informações para todos os *stakeholders* relevantes. As funções do HACCP são baseadas em sete princípios básicos:

- Conduzir uma análise de perigo.
- Identificar pontos críticos de controle.
- Criar limites críticos para cada ponto de controle crítico.
- Criar pontos de controle críticos que requerem monitoramento.
- Criar ações corretivas.
- Criar procedimentos de registro.
- Criar procedimentos para verificar se o sistema HACCP está trabalhando como foi determinado (SPRIGGS; ISAAC, 2001).

Com um sistema HACCP, os perigos são identificados antes da produção ou do processamento, e os métodos e procedimentos são empregados para minimizar os riscos (TALAMINI; MALAFAIA, 2006).

Já a rastreabilidade não possui um caráter preventivo para Liddell e Bailey (2001). Sua função é a transmissão das informações entre todos os agentes da cadeia de valor. Entende-se, por rastreabilidade, a garantia ao consumidor de um produto seguro e saudável, por meio do controle

de todas as fases da produção, industrialização, transporte, distribuição e comercialização, possibilitando uma perfeita ligação entre produto final e a matéria-prima que lhe deu origem, além de possibilitar a remontagem das transações pelas quais passou o produto, dando nome e endereço aos seus agentes.

Segundo Bantham e Oldham (2003), a rastreabilidade é a chave para os esquemas de qualidade assegurada, pois, na ocorrência de um evento de contaminação ou agroterrorismo, permite identificar e isolar as fontes de contaminação de forma rápida, segura e eficiente. A Figura 2 mostra um esquema de como esse processo funcionaria, no caso mencionado.

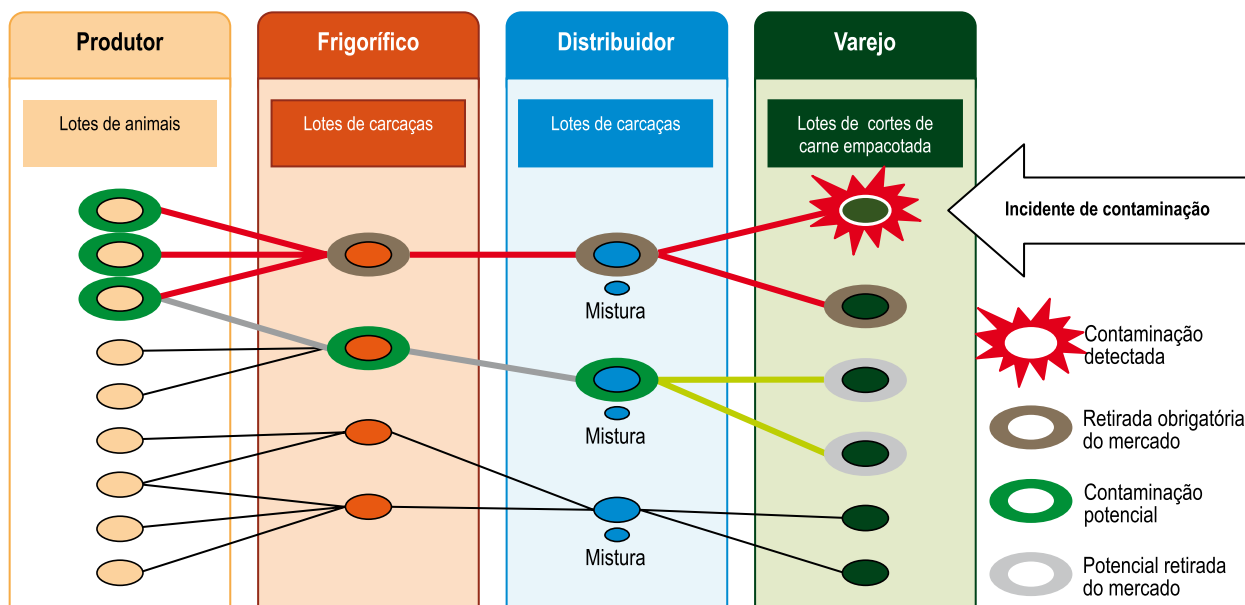
Assim, pode-se dizer que a cadeia de valor agroalimentar está tornando-se cada vez mais sofisticada, principalmente na maneira como as informações sobre os alimentos são coletadas e transferidas entre os agentes.

As inovações em hardware e em software, que visam a monitorar produtos individuais do campo à prateleira, estão sendo usadas também para identificar matérias-primas apropriadas para as plantas industriais, bem como coletar os atribui-

tos dos produtos e transmitir essas informações a montante e a jusante, na cadeia de valor. Em todos os pontos da produção e de processamento, os dados são coletados e gravados, criando-se uma história eletrônica da vida do produto.

De acordo com as ideias de Bantham e Oldham (2003), as soluções da tecnologia permitem às companhias interconectar os sistemas de produção, processamento e empacotamento, ligando números individuais da unidade, do grupo e de lote, de modo que a identidade do produto seja retida da produção durante todo o processo. Os sistemas são customizados, de modo que produtores e processadores individuais trabalhem num ambiente padronizado. Isso permite reduzir custos, melhorar a qualidade e aumentar a lucratividade.

Assim, percebe-se que os Esquemas de Qualidade Assegurada são ferramentas importantíssimas para atestar a qualidade dos produtos, haja vista ser a certificação dos processos o ponto fundamental do conceito atual de qualidade. Acredita-se que se a cadeia da carne bovina investir em certificações, as barreiras não tarifárias perderão força.



**Figura 2.** Identificação da fonte de contaminação de um produto e sua trajetória.

Fonte: Bantham e Oldham (2003).

## Considerações finais

Nos últimos anos, o crescimento do comércio internacional de carne bovina é extremamente expressivo. Nos últimos 15 anos, as exportações de carne bovina aumentaram quase 50%, alcançando em 2006 um volume de 5 milhões de toneladas, valor que corresponde a aproximadamente 10% do que é produzido no mundo.

Nesse período, o Brasil tornou-se um dos mais importantes *players* dessa *commodity*. Entretanto, o País tem sofrido restrições comerciais à exportação de carne bovina, o que vem causando sérios prejuízos à cadeia produtiva como um todo; só em 2008, houve uma redução de 20% no volume comercializado.

Como se sabe, as crises sanitárias ocorridas no mercado pecuário fizeram com que os consumidores reagissem de diversas maneiras. A reação mais imediata foi reduzir o consumo de carne bovina. A outra reação, mais demorada, mas com efeitos mais duradouros, foi exigir maior segurança e qualidade nas carnes, bem como mais informações.

Essas exigências conduziram a uma necessidade de garantir a rastreabilidade e o desenvolvimento de marcas de especialidades (Denominações de Origem, Indicações Geográficas, Selos Raciais, entre outros), nas quais a confiança no processo é um instrumento básico de competência.

Os resultados dessa pesquisa mostraram que, no momento, o Brasil não possui um sistema de rastreabilidade e certificação confiável, haja vista a constante mudança nas regras do sistema de bovinocultura, ficando à mercê das barreiras não tarifárias impostas por seus clientes estrangeiros.

As crescentes exigências dos mercados internacionais de carne bovina – sobre os atributos de segurança do alimento, bem-estar animal e sustentabilidade ambiental – obrigarão o Brasil a enfrentar o desafio de poder satisfazer essa demanda com rigorosos protocolos de produ-

ção, que aumentem a confiança do consumidor, diferenciando-os e agregando valor.

Assim, investimentos em Esquemas de Qualidade Assegurada, que permitam vender confiança aos seus clientes, nas quais organismos internacionais de certificação auditam o cumprimento de um protocolo que cubra tanto a fase produtiva como a industrial, devem ser tema prioritário nas agendas de discussão da cadeia da carne bovina brasileira. Entende-se que esse protocolo deve envolver a segurança alimentar, a rastreabilidade, o bem-estar animal e a sustentabilidade ambiental.

Com isso, o Brasil conseguirá fazer frente às barreiras não tarifárias impostas à exportação de carne bovina. Por fim, espera-se que esse estudo tenha contribuído para o entendimento das estratégias que devem ser norteadas pelos agentes da cadeia da carne bovina brasileira, para conquistar e/ou ampliar mercados que pagam preços *premium*.

## Referências

- ANUALPEC 2003: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2003.
- ANUALPEC 2006: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2006.
- BANTHAM, A.; OLDHAM, C. Creating value through traceability solutions: a case study. In: WORLD FOOD & AGRIBUSINESS FORUM AND SYMPOSIUM, 13., 2003, Cancun. *Anais...* Cancun: IAMA, 2003. 1 CD-ROM.
- BARRAL, W. **O Brasil e o protecionismo**. São Paulo: Aduaneiras, 2002. 220 p.
- BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**: Gepai-Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997. 573 p.
- BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001. 320 p.
- BENDER FILHO, R. **O mercado de carne bovina no Brasil**: os efeitos da eliminação das barreiras tarifárias e não-tarifárias. 2006. 136 p. Tese (Mestrado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- BERTO, A. R. Barreiras ao comércio internacional. In: CONVIBRA-CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 2004. **Logística...** [S.l.: s.n.], 2004. 14 p.
- BLISKA, F. M. M.; GONÇALVES, J. R. Prospecção de demandas tecnológicas na cadeia produtiva de carne bovina no Brasil. **Boletim Técnico do Instituto de Zootecnia**, Nova Odessa, n. 42, p. 1-73, 1998.
- CASTILHO, M. R. Uma investigação sobre as barreiras não-tarifárias impostas às importações brasileiras. **Revista Brasileira Comércio Exterior**, Rio de Janeiro, n. 47, p. 51-60, 1996.
- CASTILHO, M. R. **O sistema de preferências comerciais da União Européia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. 62 p. (Texto para Discussão, 742).
- CASTRO, A. M. G. **Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação**. 2002. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/tecnologia/revistas/artigos/Spcamp>>. Acesso em: 5 maio 2008.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Cadeia agroindustrial da carne bovina**. 2006. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/indicador/boi/cadeia\\_boi.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/indicador/boi/cadeia_boi.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2008.
- FEARNE, A.; HORNIBROOK, S.; DEDMAN, S. The management of perceived risk in the food supply chain: a comparative study of retailer-led beef quality assurance schemes in Germany and Italy. **International Food and Agribusiness Management Review**, London, GB, v. 4, p. 19-36, 2001.
- FERREIRA, G. Alianças empresariais em cadeias de produção: estrutura, motivação e estratégias na produção de carne bovina. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIAS, 1., 2003, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANPAD, 2003. 1 CD-ROM.
- SANTOS FILHO, C. S. dos. **Panorama da bovinocultura de corte no Brasil e no Estado de Santa Catarina nos anos de 1990**. 2006. 68 p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- FLORIANI, C. G. Os novos caminhos da cadeia produtiva da bovinocultura. **AGROTEC: Caderno Técnico**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 16-24, 2001.
- FUTURO. **Globo Rural**, São Paulo, v. 17, n. 198, p. 4, 2002.
- GALLI, F.; MIRANDA, S. H. G. **A regulamentação sobre o comércio de carne bovina no contexto do acordo SPS**. Piracicaba: Cepea-ESALQ/USP, 2008. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/internacional.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2008.
- GURGEL, A. C. Impactos da liberalização comercial de produtos do agronegócio na Rodada de Doha. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 133-151, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico. Disponível em: <<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 7 maio 2007.
- JANK, M. S. **Competitividade do agribusiness brasileiro: discussão teórica e evidências no sistema carnes**. 1996. 195 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contábeis, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- JANK, M. S.; VIEGAS, I. F. P. A OMC e o agronegócio: o desafio da rodada do milênio. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 14, n. 156, p. 3-10, 1999.
- KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2001. 650 p.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2001.
- LIDDELL, S.; BAILEY, D. Market opportunities and threats to the U.S. pork industry posed by traceability systems. **International Food and Agribusiness Management Review**, London, GB, v. 4, p. 287-302, 2001.
- LIMA, R. C. A.; MIRANDA, S. H. G.; GALLI, F. **Febre aftosa: impactos sobre as exportações de carne bovina e o contexto mundial das barreiras sanitárias**. São Paulo: [s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br>>. Acesso em: 17 set. 2007.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Barreiras externas às exportações brasileiras 1999**. Rio de Janeiro: Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior, 1999.
- MIRANDA, S. H. G.; CUNHA, J. H. Normas sanitárias e fitossanitárias: proteção ou protecionismo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 25-35, 2004.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **Agriculture, trade and the Gatt: a glossary of terms**. Disponível em: <[www.wto.org](http://www.wto.org)>. Acesso em: 10 abr. 2008.
- PEREIRA, L. V. **Indicadores de incidência das barreiras não-tarifárias praticadas pelos países desenvolvidos contra a exportação brasileira**. Rio de Janeiro: FGV, 1989. 68 p. (Texto para Discussão, 22).
- RODRIGUES, T. S. F.; PAULA, N. M. de. **A agricultura nas negociações multilaterais da Rodada de Doha e suas implicações para o Brasil**. Curitiba: UFPR, 2007. 26 p. (Texto para Discussão, 13).
- RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1985. 310 p.

SPRIGGS, J.; ISSAC, G. **Food safety and international competitiveness: the case of of beef**. New York: CABI, 2001.

STERNS, J.; PETERSON, C. The globalization of smaller agri-food firms: a decision – making framework tested through case research. **International Food And Agribusiness Management Review**, London, GB, v. 4, p. 133-148, 2001.

TALAMINI, E.; MALAFAIA, G. C. Traceability, transparency and assurance (TTA) systems implementation for the brazilian exporter pork meat chain. In: **WORLD FOOD & AGRIBUSINESS SYMPOSIUM**, 16., 2006, Buenos Aires, AR. **Anais...** Buenos Aires, AR: IAMA, 2006.

THORSTENSEN, V. **Organização mundial do comércio: as regras do comércio internacional e a Rodada do milênio**. São Paulo: Aduaneiras, 1999. 517 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 280 p.

UNCTAD. United Nation Conference on Trade and Development. Disponível em: <<http://unctad.org>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

USDA, U.S. United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

VIEGAS, I. F. **Impactos das barreiras comerciais dos EUA e União Européia sobre a pauta das exportações agrícolas brasileiras**. 2003. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, J. M. F. (Org.). **Economia e gestão de negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. 350 p.



# Competitividade do mercado internacional de carne bovina

## Uma análise dos mercados brasileiro e australiano<sup>1</sup>

---

Diego Pierotti Procópio<sup>2</sup>  
Daniel Arruda Coronel<sup>3</sup>  
Viviani Silva Lírio<sup>4</sup>

**Resumo** – A bovinocultura de corte é um importante setor do agronegócio brasileiro, tanto em termos de abastecimento do mercado interno quanto nas negociações internacionais. Assim, este estudo analisa a competitividade do mercado brasileiro e australiano de carne bovina, dada a importância desse país nesse segmento, de 1998 a 2008. A avaliação valeu-se de índices de competição e do coeficiente de divergência. Em complementação, essa investigação buscou avaliar a estrutura produtiva de ambas as nações. Os resultados indicaram que a Austrália é mais competitiva em toda a série temporal analisada, à exceção de 1999, quando o Brasil foi mais competitivo devido à desvalorização do real frente ao dólar, o que alavancou as exportações nacionais. Quanto à análise da estrutura produtiva, os resultados apontam que há divergências entre os métodos de produção do Brasil e da Austrália.

**Palavras-chave:** agronegócio, comércio internacional, pecuária de corte.

### International competitiveness market beef: an analysis of Brazilian and Australian markets

**Abstract** – Beef cattle production is an important sector of the Brazilian Agribusiness, both in terms of internal market supply and international negotiations. Thus, this study aims to analyze competitiveness in the Brazilian and Australian beef markets, given the importance of the latter in this segment, from 1998 to 2008, by means of the competition index and divergence coefficient. Also, this investigation sought to evaluate the productive structure of both countries. The results indicate that Australia is more competitive throughout the temporal series analyzed, except for 1999, when Brazil was more competitive as a result of the devaluation of the “Real” against the American Dollar, increasing

---

<sup>1</sup> Original recebido em 12/5/2011 e aprovado em 18/5/2011.

<sup>2</sup> Acadêmico de Gestão do Agronegócio da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Pibic/CNPq). E-mail: diego.procopio@ufv.br

<sup>3</sup> Professor-adjunto da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: daniel.coronel@ufv.br

<sup>4</sup> Professora-adjunta IV da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e doutora em Economia Rural pela mesma universidade. E-mail: vsliro@ufv.br

the domestic exports. As for the productive structure analysis, the results point to divergences in the production methods between Brazil and Australia.

**Keywords:** agribusiness, international trade, beef cattle.

## Introdução

A pecuária de corte bovina alcançou um crescimento, tanto na produção quanto na produtividade, devido à expansão da fronteira agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Com isso, o País alcançou destaque mundial como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina. Contudo, devido ao método de produção extensiva, predominante no Brasil, a qualidade da carne é comprometida e, assim, o País deixa de comercializar com outros mercados internacionais por causa desse empecilho.

Apesar dessa situação, no Brasil, estão sendo desenvolvidas tecnologias a fim de melhorar a forma de produção, e, dentre essas inovações, convém destacar a suplementação estratégica, os cruzamentos de raças geneticamente superiores, o uso de novas variedades de forrageiras para a alimentação do animal, os “brincos” que permitem a identificação do animal, as vacinas, entre outros métodos que vêm contribuindo no aprimoramento do sistema de produção bovino.

Ainda nesse contexto, Reis (2003) destaca que a bovinocultura no País apresenta diversos sistemas de produção (confinamento, semiconfinamento e extensivo) e, devido a essa disparidade nos métodos de produção, os níveis de produtividade sofrem alterações.

Essas divergências de produção são ocasionadas por uma série de fatores, como organização fundiária, estrutura do capital produtivo, fertilidade dos solos, clima e, principalmente, o tipo de tecnologia empregada. Nos criatórios modernos – onde é adotada uma tec-

nologia apropriada – são obtidos elevados níveis de produtividade e de qualidade.

Por sua vez, na Austrália, o método de produção de carne bovina é bastante adequado, permitindo que a qualidade desse produto agrícola atenda às normas internacionais. Também na Austrália são utilizadas ferramentas como a rastreabilidade<sup>5</sup> e a certificação<sup>6</sup> da carne bovina, tornando o país referência mundial na produção de gado de corte.

Apesar das desigualdades na forma de produção de carne bovina, Brasil e Austrália destacam-se como grandes *players* do mercado internacional de carne bovina. De acordo com a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2011), em 2008, a participação brasileira no total das exportações desse tipo de carne foi de 15,28%, seguidos de 13,1% pela Austrália. A Tabela 1, mostra a participação de cada nação no mercado internacional de carne bovina, no período 1998–2008.

Conforme mostrado na Tabela 1, nota-se que a participação brasileira e australiana no mercado internacional de carne bovina são crescentes em valores exportados, mas, ao se analisar a quantidade comercializada pelo Brasil, o crescimento do volume exportado no período 1998–2008 é superior ao australiano. Enquanto o Brasil atingiu uma expansão de 549,17%, a Austrália obteve um aumento de apenas 8,22% no mesmo período analisado.

Nesse contexto, este trabalho visa analisar a competitividade de ambos os países, Brasil e Austrália, a fim de especificar qual é mais competitivo e se é pela quantidade comercializada

<sup>5</sup> A rastreabilidade pode ser definida como o mecanismo que permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor final, podendo ter ou não passado por uma ou mais transformações, como no caso de alimentos minimamente processados (ROCHA; LOPES, 2002).

<sup>6</sup> Para a certificação, são necessárias algumas medidas de controle, como treinamento de desempregados, registro da identificação de tratamentos, registros da transação e do movimento do boi, prevenção de traumatismos e dos danos do couro, transporte adequado, etiquetagem e armazenamento de produtos químicos, uso seguro dos produtos químicos, registros do tratamento, alimentos estocados e procedimentos internos da verificação (ROCHA; LOPES, 2002).

**Tabela 1.** Exportações do Brasil e da Austrália para o mundo, em valor (US\$ 1.000) e em quantidade (toneladas).

Ano	Brasil		Austrália	
	Valor exportado	Quantidade exportada (t)	Valor exportado	Quantidade exportada (t)
1998	539.070	246.456	1.822.562	1.191.886
1999	808.458	381.092	1.976.007	1.182.920
2000	783.188	410.779	2.111.434	1.208.058
2001	1.008.676	645.045	2.344.046	1.265.526
2002	1.089.924	757.924	2.273.788	1.236.017
2003	1.507.643	1.022.792	2.396.207	1.142.745
2004	2.428.669	1.433.574	3.456.910	1.263.517
2005	2.964.685	1.650.729	3.627.789	1.272.533
2006	3.816.876	1.864.211	3.727.925	1.314.219
2007	4.263.834	1.956.881	3.802.863	1.284.627
2008	4.991.491	1.599.938	4.304.275	1.289.908

Fonte: FAO (2011).

ou pela agregação de valor. Com isso, essa pesquisa objetiva especificamente:

- Determinar a participação de cada país no mercado internacional de carne bovina no período de 1998 a 2008.
- Calcular e comparar os índices metodológicos, a fim de se especificar qual país possui vantagem competitiva.

O presente trabalho está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Na segunda seção, é exposto o referencial teórico do trabalho; na seção seguinte, são apresentados os procedimentos metodológicos e a fonte de dados; na quarta, os resultados obtidos são analisados e discutidos e, finalmente, são apresentadas algumas considerações sobre o estudo.

## Referencial teórico

A Escola Clássica teve, nas ideias de Adam Smith e David Ricardo, o preâmbulo para que a

Ciência Econômica tivesse como foco de estudo uma análise sistemática do comércio entre os países.

Em 1776, Adam Smith publicou *A Riqueza das Nações: investigação sobre a natureza e suas causas* (SMITH, 2008). Nessa publicação, Smith esboça as diretrizes de como deveria se dar o comércio entre as nações e nele se observam as cruciais diferenças entre Smith e os mercantilistas.

Com base na divisão do trabalho, Smith formulou a teoria que ficou conhecida como Teoria das Vantagens Absolutas, tendo como pressuposto básico que, se duas nações aceitassem comercializar entre si, ambas poderiam ganhar.

De acordo com Salvatore (1999), o princípio das Vantagens Absolutas postula que as nações deveriam especializar-se na produção da commodity. Assim, essas nações poderiam produzir com maior vantagem absoluta e trocar

parte de sua produção pela commodity que produzissem, com menor desvantagem absoluta.

A Teoria das Vantagens Absolutas não explicava totalmente as bases do comércio e, segundo Rainelli (1998), apresentava grande limitação, visto que, se uma nação não apresentasse nenhuma vantagem absoluta, não poderia participar do comércio.

David Ricardo empreendeu avanços na teoria de Adam Smith ao expor, nos Princípios de Economia Política, a Lei das Vantagens Comparativas. De acordo com Ricardo, mesmo que uma nação possua desvantagem absoluta na produção de ambas as *commodities*, ainda assim haveria uma possibilidade de comércio, desde que a nação se especializasse na produção de sua commodity de menor desvantagem absoluta.

De acordo com Gonçalves et al. (1998) e Maia (2001), a Teoria das Vantagens Comparativas não explica o comércio internacional contemporâneo, visto que não considera o papel desempenhado pela tecnologia, a diferenciação dos produtos, os rendimentos crescentes de escala. Além disso, a Teoria das Vantagens Comparativas pressupõe que haja apenas um fator de produção, que o comércio seja entre dois países, que os custos de transporte sejam igual a 0 (zero) e que a Balança Comercial esteja sempre equilibrada.

A Teoria Neoclássica surgiu com a publicação, em 1919, do artigo *Os Efeitos do Comércio Exterior sobre a Distribuição da Renda* (HECKSCHER, 1919, tradução nossa). O artigo de Heckscher passou vários anos sem ser analisado e discutido, até que o também economista sueco Bertil Ohlin analisou-o e publicou, em 1933, o livro *Comércio Inter-Regional e Internacional*, onde se encontram os pressupostos da Teoria Neoclássica do Comércio Internacional.

De acordo com Salvatore (1999) e Williamson (1998), o Teorema de Heckscher-Ohlin, pode ser resumido da seguinte forma: cada nação exportará a commodity intensiva em seu fator abundante de produção e importará a commo-

dity que exija a utilização do seu fator escasso e maior custo de produção.

A grande diferença entre a Teoria Clássica e a Neoclássica do Comércio Internacional, em consonância com Brum e Heck (2002) e Ferrari Filho (1997), é que os neoclássicos saem do modelo ricardiano, de um único fator de produção, para uma análise que engloba o conjunto dos fatores de produção, sua intensidade de utilização e sua interação entre os recursos de produção, bem como a tecnologia adotada na produção pelos diferentes países.

O Teorema de Heckscher-Ohlin baseia-se nos seguintes pressupostos:

- Existem duas nações e dois fatores de produção (capital e trabalho).
- A tecnologia está disponível no mundo.
- A commodity *x* é mão de obra intensiva e a commodity *y* é capital intensivo, em ambas as nações.
- Ambas as commodities são produzidas sob retornos constantes de escala.
- Existe especialização incompleta, na produção de ambas as nações.
- Cada país compartilha padrões de preferências idênticos e homotéticos.
- Existe concorrência perfeita em ambas as nações.
- Há mobilidade perfeita dos fatores de produção em ambas as nações, mas ausência de mobilidade internacional dos fatores.
- Ausência de custos, tarifas e obstáculos ao comércio.
- Todos os recursos são plenamente ocupados em ambas as nações.
- Entre ambas as nações, o comércio internacional encontra-se em equilíbrio.

A partir daí, pode-se afirmar que os países tendem a exportar os bens produzidos com o emprego intensivo de fatores que eles possuem

em abundância e importam os produtos que usam de forma intensiva, os fatores de produção que para eles são raros.

Os pressupostos formulados por Heckscher-Ohlin tiveram grande importância e influência nos modelos de comércio internacional subsequentes, mas, com a intensificação do processo de globalização, novos modelos e novas teorias do comércio internacional surgiram no intuito de tentar explicar a nova dotação do comércio internacional, destacando-se a Teoria de Linder, o Ciclo do Produto, desenvolvido por Vernon, e o Modelo de Defasagem Tecnológica, postulado por Posner.

A evolução das relações comerciais entre países revela que a competitividade é apontada como importante causa e efeito do comércio entre nações. As transformações econômicas ocorridas nas décadas de 1980 e de 1990 promoveram uma visão mais abrangente sobre competitividade, na qual não só a dotação de fatores do país, mas também outras variáveis como taxa de câmbio, custos e produtividade afetam o comércio internacional e a competitividade.

## Metodologia

### Índice de competição (IC)

Esse índice compara a competitividade de dois países exportadores ( $j$  e  $m$ ) do produto  $i$  para o mercado  $k$ . A formulação leva em conta tanto o peso na pauta do país de que se quer medir a capacidade competidora quanto a participação do país escolhido como seu competidor, num dado mercado. Essa competição é conhecida como efetiva ou ex-post (BATISTA, 1999). O índice de competição é calculado pela equação

$$IC_{j,m}^k = 100 \cdot \sum_{i=1}^n = \left\{ \frac{M_{i,j}^k \cdot M_{i,m}^k}{M_j^k \cdot (M_i^k - M_{i,j}^k)} \right\}$$

em que:

$IC_{j,m}^k$  é o índice de competição do país exportador  $j$  em relação ao país competidor  $m$  no mercado  $k$ .

$M_{i,j}^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$  com origem no país  $j$ .

$M_j^k$  são as importações do mercado  $k$  com origem no país  $j$ .

$M_{i,m}^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$  com origem no país  $m$ .

$M_i^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$ .

### Coefficiente de divergência (CD)

Este índice mede a semelhança entre a distribuição por setores das exportações entre pares de países. Quando o coeficiente de divergência se iguala a 100, as nações analisadas apresentam estruturas comerciais idênticas; por outro lado, quando o índice se anula, tais estruturas divergem (DÍAZ MORA, 2001). O coeficiente de divergência é calculado pela equação

$$CD_{AB} = \left[ 1 - \left( \frac{\sum i |S_{iA} - S_{iB}|}{2} \right) \cdot 100 \right]$$

em que:

$CD_{AB}$  é o coeficiente de divergência dos países A e B.

$S_{iA}$  representa a participação do setor ou produto  $i$  nas exportações do país A.

$S_{iB}$  representa a participação do setor ou produto  $i$  nas exportações do país B.

### Fonte de dados

Neste estudo, os dados usados foram coletados no *Statistical Database on Agriculture* (Faostat), banco de dados da *Food and*

*Agriculture Organization of the United Nations*, sendo definido como período de análise os anos entre 1998 e 2008 (FAO, 2011). Foram usados como dados:

- O valor total das importações totais de carne bovina, em nível mundial.
- O valor total das exportações do Brasil para o mundo.
- O valor total das exportações da Austrália, para o mundo.
- O valor total das exportações de carne bovina do Brasil para o mundo.
- O valor total das exportações de carne bovina da Austrália para o mundo, em que as exportações do país doméstico ao resto do mundo têm que equivaler às importações do resto do mundo de bens e serviços do país doméstico.

## **Análise e discussão dos resultados**

### **Análise do índice de competição**

#### *Brasil*

Neste primeiro tópico, a *Análise do Índice* levará em consideração o Brasil como país exportador e a Austrália como país competidor. Os resultados dessa análise são mostrados na Tabela 2.

Com relação à Austrália, a maior taxa de competição brasileira em 2004, apresentando um valor de 0,503, o que pode ser explicado pelo fato de que, naquele ano, o valor das exportações brasileiras obtiveram a maior elevação em comparação ao ano anterior, consistindo num aumento de 61,09%.

As análises a seguir serão feitas entre períodos, e as comparações são estabelecidas a partir de dados dos anos iniciais e finais das séries, e as variáveis adotadas foram o valor total

**Tabela 2.** Índice de competição brasileiro.

Ano	Índice de competição
1998	0,147
1999	0,228
2000	0,205
2001	0,320
2002	0,296
2003	0,308
2004	0,503
2005	0,482
2006	0,493
2007	0,424
2008	0,392

das importações mundiais de carne bovina e os valores totais das exportações de carne bovina brasileira e australiana.

Entre 1998 e 2001, o crescimento do Índice de Competição Brasileiro foi de 117,6%, sendo que, nesse período, as importações mundiais diminuíram em 8,48%. No que se refere às exportações australianas, o crescimento foi de 28,61% e, com relação às exportações brasileiras, o aumento foi de 70,07%, representando uma expansão maior que a do país competidor.

Entre 2001 e 2004, o crescimento do índice supracitado foi de 57,1%. Além disso, as importações mundiais de carne bovina aumentaram em 43,91%. Já as exportações australianas tiveram um aumento de 47,47% e as exportações brasileiras, de 140,77%, consistindo também numa expansão maior que a australiana.

Franchini (2006) refere que, no período 1990–2005, o Brasil<sup>7</sup> ocupou a segunda posição entre os maiores produtores de carne bovina do mundo e que esse destaque no cenário mundial veio graças ao aumento do volume produzido, sendo de 89%, enquanto no mesmo período,

<sup>7</sup> Para Junqueira (2006), o crescimento da produção brasileira de carne bovina ocorreu devido às melhorias da alimentação, das pastagens e graças aos investimentos em genética.

a produção de todas as nações cresceu apenas 13%. Além disso, no período analisado, ocorreu uma expansão brasileira no mercado internacional de carne bovina e esse crescimento veio com o aumento da quantidade exportada do produto da pecuária nacional.

No último período analisado, de 2004 a 2008, ocorreu uma redução na taxa de 22,06%, tendo as importações mundiais se expandido em 65,66%, as exportações australianas aumentado 24,51% e as exportações brasileiras, crescido 105,52%. Contudo, esse decréscimo na taxa pode ser explicado pela expansão das exportações de carne bovina dos Estados Unidos e da Índia.

Uma melhor visualização do comportamento do Índice de Competição Brasileiro é mostrada na Figura 1, expressada pela linha verde; já a linha preta é a de tendência do índice, apontando os momentos de crescimentos e quedas no período estudado.

Em complementação, Junqueira (2006) ressalta que a expansão das exportações de carne bovina ocorreu devido ao crescimento das

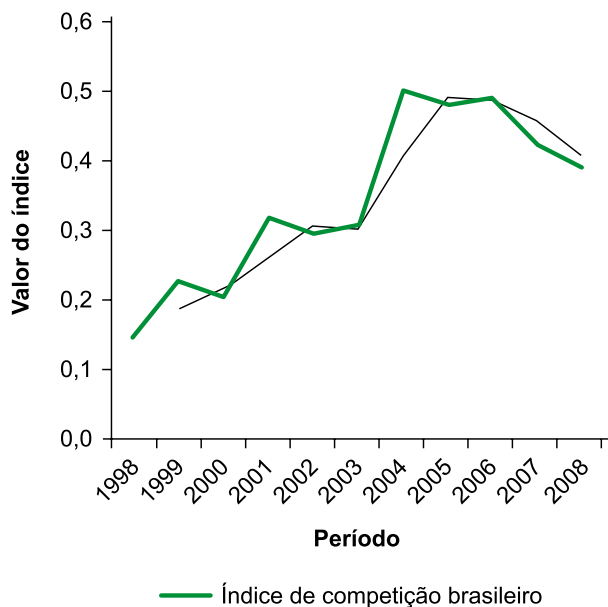


Figura 1. Índice de competição brasileiro.

vendas externas de carne in natura, enquanto a industrializada perdeu espaço.

Ainda segundo a autora, em 1998, cerca de 72% da carne exportada brasileira era do tipo processada, e em 2005, aproximadamente 76% das exportações eram de carne in natura. Com isso, o País foi capaz de ampliar as relações comerciais com outros países, como a Rússia e os Estados Unidos, mas o Brasil deixou de arrecadar mais divisas pela falta de agregação de valor na comercialização desse produto da pecuária nacional.

### Austrália

Neste subitem, será analisado o Índice de Competição Australiano, em que serão levados em consideração a Austrália, como país exportador, e o Brasil, como nação competidora, conforme mostra a Tabela 3.

Em relação ao Brasil, a maior taxa de competição australianiana ocorreu também em 2004, representando um valor de 0,643. Naquele ano, a Austrália apresentou a maior elevação na quantidade exportada em comparação ao ano anterior, consistindo num aumento de 44,26%.

Tabela 3. Índice de competição australianiano.

Ano	Índice de competição
1998	0,149
1999	0,214
2000	0,220
2001	0,337
2002	0,296
2003	0,317
2004	0,643
2005	0,611
2006	0,589
2007	0,472
2008	0,405

Entre 1998 e 2001, o crescimento da taxa foi de 126,1%, apesar de nesse período as exportações brasileiras terem sido mais expressivas que as australianas. A elevação no índice de competição australiano é explicada pelo fato de que, no período analisado, a participação das exportações de carne bovina da Austrália, no total do mundo, expandiu-se mais do que as brasileiras.

Em complementação, Pereira (2009) observa que surtos da doença encefalite espongiforme bovina, ocorridos nos Estados Unidos e no Canadá, no início da década de 2000, beneficiaram as exportações australianas, que se direcionaram aos mercados não abastecidos pela carne norte-americana e canadense. Buainain e Batalha (2007) relatam que a Austrália exportou, principalmente, para os países asiáticos, dentre eles o Japão, que possui um mercado consumidor bastante exigente.

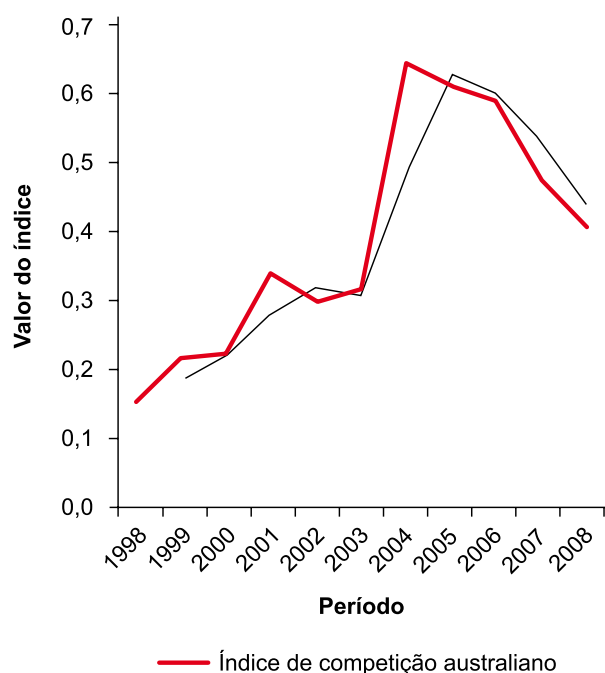
No período 2001–2004, o crescimento da taxa foi de 90,80%, fato ocorrido pelo mesmo motivo do período anterior. Por fim, no período 2004–2008, ocorreu uma redução na taxa, de 37,04%. Essa redução ocorreu porque, naquele período, a participação das exportações de carne bovina australianas no total das exportações vem se reduzindo no decorrer dos anos. A Figura 2 mostra o comportamento do índice de competição australiano.

Conforme a análise mostrada na Figura 1, a linha em vermelho representa o comportamento do índice de competição australiano. Por sua vez, a linha preta representa a tendência do índice, evidenciando as etapas de crescimento e a no período analisado.

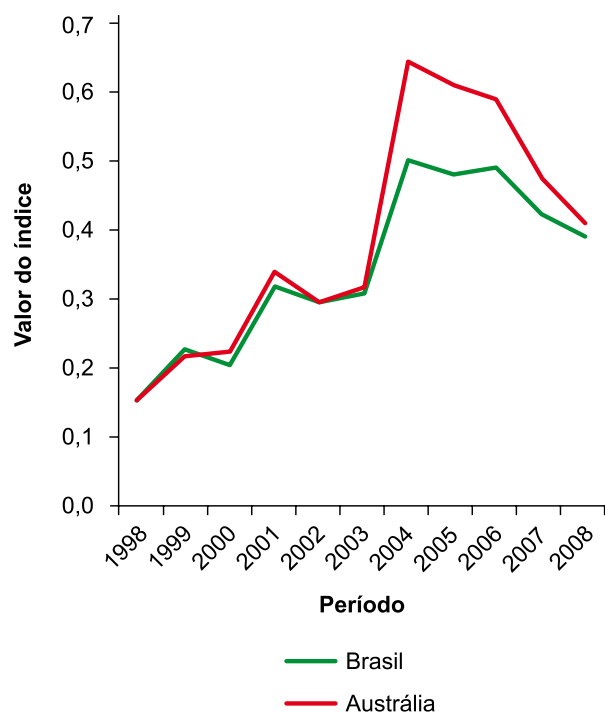
#### *Brasil e Austrália*

De acordo com a Figura 3, neste tópico, será apresentado o comportamento dos índices de competição do Brasil e da Austrália, entre 1998 e 2008.

Como mostra a Figura 3, em todo o período analisado, observou-se o predomínio da Austrália no mercado de carne bovina em relação ao Brasil, à exceção de 1999, quando a taxa



**Figura 2.** Índice de competição australiano.



**Figura 3.** Índices de competição do Brasil e da Austrália.



de competição brasileira foi maior que a australiana. Isso pode ser explicado por Reis (2003), pela desvalorização cambial do real frente ao dólar, o que alavancou as exportações de carne bovina, um crescimento de 36,31% em relação ao ano anterior.

Junqueira (2006) corrobora que o Brasil exporta mais em quantidade em carne bovina do que a Austrália, mas o valor recebido por esse país na comercialização desse produto é bem superior, e isso ocorre devido ao pagamento diferenciado pelas nações ao produto de melhor qualidade e por ser padronizado.

Esse fato pode ser melhor observado na Tabela 4, que mostra o preço recebido por alguns países exportadores de carne bovina em 2004, confirmando assim a disparidade na remuneração entre as nações estudadas.

A partir de 2004, a tendência de queda no índice de ambos os países é explicada pela ascensão dos Estados Unidos e da Índia no mercado mundial de carne bovina. De acordo com a Faostat (FAO, 2011), em 2008, a economia norte-americana participou com cerca de 8,72% do total das exportações desse produto. Já a Índia participou com 3,42% do total exportado ao mundo.

### Análise do coeficiente de divergência

Neste subitem, analisa-se o coeficiente de divergência, conforme mostra a Tabela 5. Para essa análise, considerou-se o Brasil como país A,

**Tabela 4.** Preço médio da tonelada de carne bovina exportada em 2004.

País	US\$/tonelada
Estados Unidos	3.671,27
Austrália	3.520,50
Uruguai	2.526,54
Argentina	2.518,37
Brasil	2.122,07

Fonte: Junqueira (2006).

e a Austrália como país B. De acordo com a Tabela 5, o índice apresentou valores negativos em quase toda a série analisada, aproximando-se ao valor de zero em 2007 e alcançando, em 2008, um valor positivo diferente de 100.

Isso indica que ocorre divergência entre as estruturas comerciais dos dois países, apontando, assim, uma disparidade entre os sistemas produtivos de ambas as nações.

De acordo com Bender Filho (2006), o mercado internacional de carne bovina é dividido por dois blocos de países que apresentam excedentes de produção para exportação, sendo caracterizados da seguinte maneira:

**Primeiro bloco (circuitos não aftósicos)** – Aqueles livres de problemas sanitários, no qual a Austrália está incluída.

**Segundo bloco (circuitos aftósicos)** – Aqueles países que ainda não estão livres da febre-aftosa, do qual o Brasil faz parte. Em complementação, o autor cita que o produto pertencente ao primeiro grupo é comercializado a preços mais elevados do que a carne bovina do segundo grupo.

**Tabela 5.** Coeficiente de divergência entre Brasil e Austrália.

Ano	Coeficiente de divergência
1998	-105,956
1999	-92,843
2000	-114,367
2001	-102,021
2002	-81,281
2003	-55,033
2004	-88,317
2005	-61,184
2006	-22,766
2007	-0,805
2008	12,154

Além disso, Pereira (2009) relata que a Austrália apresenta as condições sanitárias mais favoráveis em evitar a propagação de doenças como a febre-aftosa entre os rebanhos bovinos, e o governo e os produtores australianos mantêm programas de vigilância para evitar a contaminação dos animais.

Em continuidade, Pitelli (2004) ressalta que a Austrália apresenta um dos controles mais rígidos contra doenças contagiosas a bovinos e a bubalinos, e não registra foco de aftosa desde 1872. Por sua vez, Miranda (2001) relata que a Austrália tem conquistado o mercado mundial a partir da diversificação do produto, fazendo com que a agregação de valor seja maior no produto agropecuário e, por fim, essa estratégia comercial contribui para maior remuneração dos elos da cadeia produtiva australiana e para o ganho de competitividade dessa cadeia.

Segundo Pigatto et al. (1999), no Brasil, a cadeia produtiva de carne bovina está desestruturada, e ainda de acordo com esses autores, é importante que os elos se organizem, para que assim a cadeia ganhe competitividade nos mercados internacionais.

Para complementar, Jank (1996) ressalta que a falta de coordenação da cadeia produtiva é um dos fatores responsáveis pela falta de rastreabilidade por parte do produtor. Já Almeida (2009), questiona a dualidade existente entre as propriedades rurais criadoras de rebanho bovino, pois, enquanto umas apresentam alta eficiência produtiva, outras possuem características extrativistas.

Com relação aos entraves a serem superados pelo Brasil – a fim de melhorar a competitividade da cadeia de carne bovina – Buainain e Batalha (2007) destacam:

- A superação das barreiras sanitárias.
- O desenvolvimento de um padrão de qualidade e seu reconhecimento pelo mercado importador.
- A constituição de uma cadeia melhor coordenada.

- A superação de limitantes de exportação (quotas, tarifas e concorrência subsidiada).
- A colocação de produtos de maior valor agregado no mercado internacional.

## Considerações finais

Os resultados obtidos apontam que a Austrália é mais competitiva no mercado internacional de carne bovina que o Brasil, apesar de que, após 2006, as exportações brasileiras ultrapassaram as exportações australianas.

Tal fato é resultado de um trabalho eficiente do governo australiano que, ao constatar crises sanitárias internacionais, principalmente na década de 1990, investiu no setor e em longo prazo ocorreram importantes mudanças no sistema de produção. Além disso, a Austrália classificou-se como principal exportadora de carne bovina em termos de qualidade e em preço elevado.

Com relação à estrutura produtiva em ambos os países, os resultados apontam diferenças entre as cadeias produtivas brasileiras e australianas, indicando que o sistema agroindustrial brasileiro de carne bovina precisa de melhorias e de coordenação, para que assim venha a se assemelhar ao método de produção e vigilância praticado na Austrália.

Assim, a pecuária de corte bovina nacional necessita de investimentos, por parte de entidades públicas e privadas, a fim de melhorar a coordenação e a organização entre os elos formadores da cadeia produtiva, tornando o produto brasileiro mais competitivo no cenário internacional.

Além da reestruturação da cadeia produtiva, seria pertinente um Programa de Desenvolvimento da Pecuária Nacional regido por secretarias de agricultura e pecuária estaduais e municipais, e por associações e cooperativas de produtores rurais, a fim de atender a maior área nacional possível.

Como iniciativa desse programa, seria à instrução aos pecuaristas nacionais utilizarem ferramentas de qualidade como o *Manual de Boas Práticas Agrícolas* e o APPCC<sup>8</sup> – *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle* a fim de erradicar a febre-aftosa no País e, como consequência, ao utilizar o APPCC, o produtor rural obtém o ISO 22.000, que é o reconhecimento internacional de um alimento de qualidade (MANUAL..., 2004).

Tais ferramentas usadas pelos produtores rurais seriam adequadas às normas de comércio internacional, tendo-se como exemplo o acordo bilateral entre Brasil e Rússia (um importante importador da carne bovina brasileira). Esse acordo estabelece que o país exportador de produto de origem animal mantenha uma área de preservação de saúde do animal e de controle de qualidade dos produtos de origem animal.

Tal medida vem a beneficiar a cadeia produtiva da carne bovina, já que a produção primária de qualidade beneficia o processo de agregação de valor do sistema produtivo, no caso dos frigoríficos e da distribuição.

## Referências

- ALMEIDA, A. K. **Mato Grosso do Sul e a economia-mundo: o caso da rastreabilidade bovina.** 2009. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- BATISTA, J. C. **Índices de competição e a origem por países dos ganhos e perdas de competitividade em terceiros mercados.** Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 1999.
- BRUM, A. L.; HECK, C. R. **Economia Internacional: uma síntese da análise teórica.** Ijuí: UNIJUÍ, 2002.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de carne bovina.** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007.
- DÍAZ MORA, C. M. **El impacto comercial de la Integración Económica Europea: periodo 1985-1996.** Madrid, ES: Consejo Económico y Social, 2001. 314 p. (Colección Estudios, 114).
- MANUAL de boas práticas agrícolas e sistema APPCC. Brasília, DF: CampoPAS, 2004. 99 p. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/111882/1/MANUALBOASPRATICASAGRICappcc.pdf>>. Acesso: 3 abr. 2011.
- FERRARI FILHO, F. **Economia Internacional.** In: SOUZA, N. de J. **Introdução à economia.** São Paulo: Atlas, 1997.
- BENDER FILHO, R. **O mercado de carne bovina no Brasil: os efeitos da eliminação das barreiras tarifárias e não-tarifárias.** 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **FAOSTAT.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 24 jan. 2011.
- FRANCHINI, A. A. **Competitividade internacional, produtividade e padrão distributivo na cadeia produtiva da carne bovina.** 2006. 128 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- GONÇALVES, R.; BAUMANN, R.; PRADO, L. C. D.; CANUTO, O. **A nova economia internacional: uma perspectiva brasileira.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- HECKSCHER, E. The effects of foreign trade on the distribution of income. **Ekonomisk Tidskrift**, Oxford, v. 21, p. 457-519, 1919.
- JANK, M. S. **Competitividade do agribusiness brasileiro: discussão teórica e evidências no sistema de carnes.** 1996. 145 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- JUNQUEIRA, B. A. **Identificação e análise de barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina.** 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- MAIA, J. M. **Economia internacional e comércio exterior.** São Paulo: Atlas, 2001.
- MIRANDA, S. H. G. **Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina.** 2001. 254 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2001.
- PEREIRA, P. R. R. X. **Rastreabilidade e sanidade: desafios para as exportações brasileiras de carne bovina.** 2009. 129 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

<sup>8</sup> O APPCC é uma ferramenta capaz de monitorar todas as etapas da produção de alimentos, identificando os riscos potenciais à saúde dos consumidores e determinando medidas preventivas de controle em pontos de risco (MANUAL..., 2004).

PIGATTO, G.; SILVA, A. L.; SOUZA FILHO, H. M. Alianças mercadológicas: a busca da coordenação na cadeia de gado de corte brasileira. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Pensa-FEA-USP, 1999.

PITELLI, M. M. **Sistema agroindustrial brasileiro da carne bovina**: análise do impacto das mudanças institucionais européias sobre a estrutura de governança. 2004. 177 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2004.

RAINELLI, M. **Nova teoria do comércio internacional**. Bauru: Edusc, 1998.

REIS, J. D. **Oferta brasileira de exportação de carne bovina, 1990-2002**. 2003. 101 f. Dissertação (Mestrado

em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

ROCHA, J. L. P.; LOPES M. A. Rastreabilidade e certificação da produção da carne bovina: um comparativo entre alguns sistemas. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Juiz de Fora, v. 4, n. 2, p. 130-146, 2002.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2008.

SALVATORE, D. **Economia internacional**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

WILLIAMSON, J. **A economia aberta e a economia mundial**: um texto de economia internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

# Oferta de exportação da celulose brasileira<sup>1</sup>

Naisy Silva Soares<sup>2</sup>  
Márcio Lopes da Silva<sup>3</sup>  
João Eustáquio de Lima<sup>4</sup>

**Resumo** – O setor nacional de papel e celulose contribui, significativamente, para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, pela geração de renda, empregos, impostos e divisas. O presente trabalho teve como objetivo principal estimar uma função de oferta de exportação brasileira de celulose, no período 1983–2006, por meio do modelo autorregressivo vetorial estrutural. Especificamente, pretende-se verificar a relação entre oferta de exportação brasileira de celulose, preço de exportação, preço interno, taxa de câmbio e quantidade produzida internamente, analisando a função de impulso-elasticidade e a decomposição da variância do erro de previsão. Os resultados encontrados mostraram que as exportações brasileiras de celulose são mais sensíveis a variações na quantidade produzida internamente, no preço de exportação e na taxa de câmbio, quando comparado com o preço interno, e que essas variáveis têm maior poder explanatório sobre a quantidade exportada de celulose pelo Brasil.

**Palavras-chave:** Brasil, comércio internacional, modelo autorregressivo vetorial estrutural, produto florestal.

## Brazilian wood pulp export supply

**Abstract** – The wood pulp and paper national sector contributes, significantly, for socioeconomic development of Brazil, for the generation of income, jobs, imposed and exchange value. The main objective of the present study was to estimate a function of wood pulp exportation Brazilian supply, in the period from 1983 to 2006, using the structural vector auto-regression model. Specifically, it intends to verify the relationship among wood pulp exportation Brazilian supply, exportation price, domestic price, exchange rate and domestic production, analyzing pulse-elasticity function and forecast mistake variance decomposition. The results indicated that wood pulp Brazilian exports are more affected by changes in domestic production, exportation price and exchange rate, when compared with the internal price, and that those variables have larger explanatory power about the wood pulp Brazilian exports.

**Keywords:** Brazil, international trade, structural vector autoregression model, forest product.

<sup>1</sup> Original recebido em 13/5/2011 e aprovado em 18/5/2011.

<sup>2</sup> Doutora em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc). E-mail: naisysilva@ufv.br

<sup>3</sup> Doutor em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: marlosil@ufv.br

<sup>4</sup> Ph.D. em Economia Rural pela University of Florida, professor do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: jelima@ufv.br

## Introdução

No Brasil, o setor de papel e celulose vem se desenvolvendo desde 1950, época em que a indústria brasileira supria apenas 28,5% do consumo nacional, devido às dificuldades de produção da celulose, uma vez que a matéria prima tradicional (*Araucaria angustifolia* – Pinheiro-do-paraná) só era encontrada em quantidades suficientes em regiões distantes dos centros produtores de papel e celulose.

A partir de 1951, o País começa a desenvolver uma tecnologia específica para a utilização do eucalipto na produção de celulose, até então considerado matéria prima de qualidade inferior. Com isso, na década de 1960, o Brasil passou a produzir papel com 100% de celulose de eucalipto e a produção de celulose de fibra curta superou a de fibra longa (GOMIDE, 1988).

Na década seguinte, a atuação do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), os investimentos com participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), hoje BNDES, e a política de incentivos fiscais ao reflorestamento contribuíram para expansão da produção de celulose no Brasil (REZENDE; NEVES, 1988).

Em 1966, a aprovação da legislação de incentivos fiscais ao reflorestamento possibilitou às empresas abaterem até 50% do valor do Imposto de Renda devido, para aplicar em projetos florestais. Em decorrência da legislação (Lei nº 5.106, de setembro de 1966), o crescimento da área reflorestada no País situou-se na faixa de 100 mil a 250 mil hectares anuais de 1968 a 1973, elevando-se para 450 mil hectares anuais entre 1974 e 1982.

Em 1976, o Brasil era um dos quatro países que mais incentivavam a produção florestal no mundo, depois da China, da União Soviética e dos Estados Unidos. Ressalta-se, também, que os projetos vinculados à política de incentivos fiscais totalizaram, aproximadamente, 6,2 milhões de hectares entre 1967 e 1986 (LEÃO, 2000).

Assim, em 1979, o Brasil já era autossuficiente na produção de celulose, revertendo o quadro de importador para exportador, iniciando uma fase de superávit, que permanece até hoje (FAO, 2008; SILVA, 1996).

Em 2006, o Brasil foi o sexto maior produtor mundial de celulose de todos os tipos com 11.180.000 t, depois dos Estados Unidos (53.215.000 t), Canadá (23.677.000 t), China (18.160.000 t), Finlândia (13.066.000 t) e Suécia (12.240.000 t).

Contudo, desde 1990, o Brasil é líder na produção de celulose de fibra curta, derivada do eucalipto. Em 2005, por exemplo, o País produziu 6.090.000 t de celulose de fibra curta, seguido pela Espanha (1.235.000 t), por Portugal (925.000 t), pelo Chile (760.000 t) e pela China (415.000 t) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 2007).

Com relação às exportações mundiais, em 2006, o Canadá encontrava-se na primeira colocação no *rank* dos principais exportadores de celulose de todos os tipos com 10.849.000 t, seguido pelo Brasil com 6.294.014 t e Estados Unidos, com 5.993.084 t (FAO, 2008).

As exportações nacionais concentram-se, basicamente, em celulose de fibra curta derivada da madeira de eucalipto, com mais de 90% do total. Em 2006, os maiores compradores da celulose brasileira foram a Europa (49%), a Ásia e a Oceania (30%), a América do Norte (19%) e a América Latina (2%) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 2007).

Assim, o setor nacional de papel e celulose contribui, significativamente, para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, pela geração de renda, empregos, impostos e divisas. Em 2007, cerca de 220 empresas operaram no setor, gerando 65 mil e 45 mil empregos diretos na indústria e na floresta, respectivamente.

Além disso, o setor gerou 50 mil empregos indiretos, pagou R\$ 2,1 bilhões de impostos e foi responsável por um saldo comercial de US\$ 3,3 bilhões ou por 8,7% do saldo da Balança

Comercial Brasileira (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 2007).

No entanto, o Brasil pode tornar-se o maior produtor e exportador mundial de celulose de todos os tipos, continuar ocupando a posição de maior produtor e exportador de celulose de fibra curta, conquistar novos mercados e, com isso, contribuir ainda mais para o desenvolvimento do País, pois as empresas brasileiras de celulose são eficientes e competitivas mesmo com infraestrutura inadequada de serviços sociais, transporte e telecomunicação, financiamento com taxas de juros elevada, alto custo de depreciação, etc.

Essa competitividade se deve à alta produtividade dos reflorestamentos, em razão das condições climáticas favoráveis à atividade florestal no País, possibilitando ciclos de crescimento rápido e de alta qualidade, e ao baixo custo de produção em relação aos outros países. Acrescenta-se a isso, a aceitabilidade da celulose brasileira de eucalipto no mercado internacional, devido à sua alta qualidade (MEDEIROS; FONTES, 1994; PIZZOL; BACHA, 1998; SOARES et al., 2007; VALVERDE et al., 2006).

Acrescenta-se, ainda, que embora o setor brasileiro de papel e celulose venha apresentando bom desempenho nas últimas décadas, não se pode garantir que sua expansão esteja assegurada no futuro, pois o custo de financiamento dos projetos florestais no País é elevado e os recursos para empréstimos às empresas, escassos.

Além disso, devido ao acirramento da competição, muitos países estão instituindo mecanismos de estímulo artificial à atividade industrial e florestal como renúncia fiscal, concessão de crédito e subsídios, etc. No Brasil, com exceção dos financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a taxas de juros compatíveis, não existem benefícios para dar suporte à expansão das indústrias de base florestal.

Nesse contexto, estudos sobre as variáveis condicionantes das exportações brasileiras de celulose podem contribuir na definição de

estratégias direcionadas à dinamização desses mercados. Mais, precisamente, a estimação da equação de oferta de exportação de celulose é fundamental para fins de planejamento da produção, comercialização, previsão e formulação de políticas para o desenvolvimento do setor.

Considerando que a competição pelos mercados externos é grande, a importância do segmento de celulose e as potencialidades do setor no Brasil, bem como a importância de estudos analisando a equação de oferta de exportação do produto, este trabalho objetiva estimar uma função de oferta de exportação brasileira de celulose, por meio do modelo autorrepresentativo vetorial estrutural.

Especificamente, pretende-se verificar a relação entre oferta de exportação brasileira de celulose, preço de exportação e outras variáveis, analisando a função de impulso-elasticidade e a decomposição da variância do erro de previsão.

## Metodologia

### Referencial teórico

A quantidade exportada de um produto depende dos excedentes do mercado doméstico, ou seja, depende da diferença entre a produção doméstica e o consumo doméstico do produto (ALVES; BACCHI, 2004; BARROS et al., 2002; KRUGMAN; OBSTFELD, 2005) (equação 1).

$$X^s = S - D \quad (1)$$

em que  $X$  é o produto ofertado para o mercado externo,  $S$  é a quantidade ofertada domesticamente e  $D$  é a demanda interna.

As funções de oferta ( $S$ ) e demanda interna ( $D$ ) podem ser representadas, respectivamente, como (equações 2 e 3):

$$S = f(Pd, Px, W) \quad (2)$$

$$D = f(Pd, Y) \quad (3)$$

em que  $Pd$  é o preço doméstico;  $Px$ , o preço de exportação;  $W$  representa deslocadores da

oferta;  $Y$  representa deslocadores da função de demanda.

Assim, a equação de oferta de exportação pode ser representada como (equação 4):

$$X^s = f(Pd, Px, W, Y) \quad (4)$$

Se o modelo for expresso na forma logarítmica, os coeficientes estimados representam as elasticidades.

Sintetizando, a função de oferta de exportação engloba uma ampla gama de variáveis explicativas potenciais como: preço de exportação ( $Px$ ), preço doméstico ( $Pd$ ), taxa de câmbio ( $TC$ ), oferta doméstica ( $Sd$ ), consumo doméstico ( $Dd$ ), renda ( $Y$ ), etc.

A expectativa é que  $Dd$ ,  $Pd$ , e  $Y$  apresentem sinal negativo e  $Px$  sinal positivo, assim como  $Sd$  e  $TC$ .

### Referencial analítico

Alguns trabalhos tiveram como objetivo estimar a função de oferta de exportação de celulose para o Brasil, usando os procedimentos de análise de regressão clássicos como o de Bacha e Sanjuan (2008), Montebello (2006) e Soares et al. (2008).

Neste trabalho, pretende-se usar a metodologia de Auto Regressão Vetorial (VAR) para estimar a referida função, pois conforme observou Grôppo (2006), ela permite obter a elasticidade de impulso-resposta para  $n$  períodos à frente, possibilitando analisar o comportamento das variáveis em relação aos choques individuais em quaisquer dos componentes do sistema e estimar respostas a choques sem a necessidade de supor *ceteris paribus* para outras variáveis do modelo.

Além disso, é possível obter a decomposição histórica da variância do erro de previsão para  $n$  períodos à frente, em porcentagem, e, assim, também é possível fazer inferências do poder explanatório de cada variável sobre as demais.

A metodologia VAR tem como limitação o fato de ter uma estrutura recursiva para as relações contemporâneas entre as variáveis. Tal limitação é superada pelo modelo VAR estrutural desenvolvido por Bernanke (1986). O modelo VAR estrutural permite estabelecer relações contemporâneas tomando a teoria econômica como referência (HAMILTON, 1994).

O modelo VAR estrutural pode ser escrito como (equação 5):

$$B_0 X_t = \sum_{j=1}^p B_j X_{t-j} + S_0 \varepsilon_t \quad (5)$$

em que  $X_t$  = vetor ( $n \times 1$ ) das variáveis usadas no modelo;  $B_0$  = matriz de relações contemporâneas de ordem ( $n \times n$ );  $B_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ) = matriz ( $n \times n$ ) de coeficientes que relacionam os valores defasados das variáveis com os valores correntes destas;  $\varepsilon_t$  = vetor ( $n \times 1$ ) de choques ortogonais; e  $S_0 = I$ .

Na matriz  $B_0$ , são impostas as restrições, ou seja, zeros nas posições que representam ausência de relação contemporânea ou ausência de coeficientes que não serão estimados. Assim, têm-se três situações (ENDERS, 1995):

- Sistema exatamente identificado – quando o número de restrições em  $B_0$  for igual a  $(k^2 - k) / 2$ , sendo  $k$  o número de variáveis.
- Sistema superidentificado – quando o número de restrições em  $B_0$  for maior que  $(k^2 - k) / 2$ .
- Sistema subidentificado – quando o número de restrições em  $B_0$  for menor que  $(k^2 - k) / 2$ .

A equação 5 pode ser expressa como (equação 6):

$$B(L)X_t = \varepsilon_t \quad (6)$$

em que  $B(L)$  = polinômio dado por  $(B_0 - B_1L - B_2L^2 - \dots - B_pL^p)$ , onde  $L$  é um operador de defasagem tal que  $L^j X_t = X_{t-j}$ .



Ao multiplicar, previamente, a equação 6 pela matriz inversa dos coeficientes de interações contemporâneas ( $B_0^{-1}$ ), obtém-se (equação 7):

$$A(L)X_t = \mu_t \quad (7)$$

em que  $A(L) = B_0^{-1}B(L)$ ,  $A_0 = I$ , e  $\mu_t = B_0^{-1}\varepsilon_t$ .

Se o processo for estacionário, a equação 7 poderá ser escrita como (equação 8):

$$X_t = C(L)\mu_t \quad (8)$$

em que  $C(L)$  = polinômio de ordem infinita de matrizes  $C_j$ . Essas matrizes medem os impactos do vetor de erros. A equação 8 em termos de  $\varepsilon_t$  é (equação 9):

$$X_t = C(L)B_0^{-1}\varepsilon_t \quad (9)$$

Pela equação 9, faz-se a análise da função de impulso resposta e decomposição da variância dos erros de previsão para cada uma das variáveis.

Contudo, o modelo VAR estrutural requer que as variáveis sejam estacionárias. Então, inicialmente, fez-se o teste de raiz unitária com a metodologia de Dickey-Fuller aumentado (ADF) para verificar tal fato nas séries analisadas (equações 10, 11, e 12) (SEDDIGHI et al., 2000):

- Sem constante e sem tendência:

$$\Delta X_t = \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta X_{t-i} + u_t \quad (10)$$

- Com constante e sem tendência:

$$\Delta X_t = \beta_1 + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta X_{t-i} + u_t \quad (11)$$

- Com constante e com tendência:

$$\Delta X_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta X_{t-i} + u_t \quad (12)$$

em que  $\Delta_t$  = operador de diferença,  $X$  = variável dependente,  $\delta$  = raiz associada à variável dependente defasada,  $\beta$  são parâmetros a serem estimados.

Assim, as seguintes hipóteses foram testadas:

$|\tau|_{calculado} > |\tau|_{critico}$  : rejeita-se  $H_0 : \delta = 0$  , e a série é estacionária.

$|\tau|_{calculado} < |\tau|_{critico}$  : aceita-se  $H_0 : \delta = 0$ , e a série é não estacionária.

Se as variáveis são integradas de mesma ordem, deve-se testar a existência de cointegração entre elas, ou seja, testam-se se as variáveis integradas de mesma ordem possuem uma relação de equilíbrio de longo prazo (MARGARIDO, 2000; NOGUEIRA, 2001).

Ressalta-se que determinados fatores como mudanças na política ou na estrutura econômica fazem com que o comportamento de variáveis econômicas altere ao longo do tempo. Nesse caso, tem-se que tais variáveis apresentam mudança estrutural, isto é, os parâmetros populacionais de suas funções de regressão sofreram alteração (GUJARATI, 2000).

Segundo Lütkepohl e Krätzig (2004), na presença de mudança estrutural, o poder de testes tradicionais de raiz unitária como o ADF fica muito comprometido. Então, deve-se testar a existência de raiz unitária em tais circunstâncias.

Uma abordagem possível é assumir que a mudança estrutural é determinística, podendo ser representada por uma função matemática. Para esse tipo de análise, a metodologia proposta é a desenvolvida por Lanne et al. (2000 citado por LÜTKEPOHL; KRÄTZIG, 2004) (equação 13):

$$Y_t = \mu_0 + \mu_1 t + f_t(\theta)' \gamma + \varepsilon_t \quad (13)$$

em que o termo  $f_t(\theta)' \gamma$  é a função de mudança estrutural, com os parâmetros desconhecidos  $\theta$  e  $\gamma$ ; e  $\varepsilon_t$  é um termo gerado por processo AR(p).

A função de mudança estrutural pode se basear numa variável *dummy* para representar a quebra em determinada data  $T_B^{12}$  (equação 14).

$$f_t = d_{1t} = \begin{cases} 0, & \text{se } t < T_B \\ 1, & \text{se } t \geq T_B \end{cases} \quad (14)$$

A partir daí, estima-se o modelo 13 por Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), obtendo-se o termo de resíduo que representa a série original sem os termos determinísticos de intercepto, tendência e quebra estrutural.

Uma vez descontada a mudança estrutural, aplica-se o teste ADF tradicional à série ajustada, usando os valores críticos propostos por Lanne et al. (2000 citado por LÜTKEPOHL; KRÄTZIG, 2004). Ainda sobre o teste em discussão, para sua execução, é necessário definir a data da quebra estrutural.

Por sua vez, o procedimento utilizado para testar a cointegração entre as variáveis foi o proposto por Johansen (1988).

Assim, o primeiro passo consiste em determinar o número de defasagens adequado para o modelo VAR (equação 15) (VERBEEK, 2000).

$$Y_t = \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \theta_3 Y_{t-3} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + BX_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

em que  $Y_t$  é um vetor  $p \times 1$  de variáveis  $I(1)$ ;  $\theta_i$  são matrizes de parâmetros  $k \times k$  e  $\varepsilon_t$  é um vetor  $k$ -dimensional de termos ruído branco.

A equação 15 na forma reparametrizada é dada por (equação 16):

$$\Delta Y_t = \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Y_{t-(p-1)} + \Pi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

em que  $\Gamma_i = (I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_i)$  com  $i = (j = 1, 2, 3, \dots, k - 1)$ ; e  $\Pi = -(I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_k)$ .

Após a determinação do número de defasagens adequado para o modelo VAR, deve-se proceder à escolha do modelo de estimação. Eviews 5 (EVIEWES, 2004) destaca os seguintes modelos possíveis de estimação:

- Os dados em nível não possuem tendências determinísticas e as equações de cointegração não têm intercepto.
- Os dados em nível não possuem tendências determinísticas e as equações de cointegração apresentam intercepto.
- Os dados em nível possuem tendências determinísticas lineares, mas as equações de cointegração têm somente intercepto.
- Os dados em nível e a equação de cointegração possuem tendências determinísticas lineares.

- Os dados em nível possuem tendências quadráticas e as equações de cointegração têm tendências lineares.

Em seguida, faz-se o Teste de Johansen, para determinar o número de vetores de cointegração, o que pode ser feito pela análise do posto ( $r$ ) da matriz  $\Pi$ .

Os testes do Traço e do máximo autovalor determinam o posto ( $r$ ) da matriz  $\Pi$ . O primeiro testa a hipótese nula de existência de no máximo  $r$  vetores de cointegração e o segundo a existência de exatamente  $r$  vetores de cointegração contra a alternativa de existência de  $r + 1$  vetores (COELHO, 2004). Os testes do Traço e do máximo autovalor são definidos pelas equações 17 e 18, respectivamente (ENDERS, 1995).

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (17)$$

em que  $\hat{\lambda}_i$  são os valores estimados das raízes características obtidos da matriz  $\Pi$  e  $T$  é o número de observações.

$$\lambda_{t\max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (18)$$

Por sua vez, segundo Lütkepohl e Krätzig (2004), o processo de estimação do VAR estrutural pode ser realizado com as variáveis em nível, ignorando-se a existência de cointegração.

## Fontes de dados

Utilizaram-se dados de séries temporais anuais, abrangendo o período 1983–2006. As séries foram construídas conforme indicado a seguir:

A quantidade exportada de celulose pelo Brasil, em tonelada, foi obtida no banco de dados da Food and Agriculture Organization (FAO), assim como o preço de exportação (valor das exportações brasileiras de celulose/quantidade exportada de celulose pelo Brasil), em US\$/t, e a quantidade produzida de celulose no Brasil, em tonelada (FAO, 2008).

No mercado interno, os preços da celulose em US\$, são da Associação Brasileira de

Celulose (Abcel) e de uma empresa do setor de celulose e papel.

A taxa de câmbio real praticada é o índice calculado pelo Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (Ipea), denominado taxa de câmbio efetiva real (IPA-OG – exportações) (IPEA, 2008).

Ressalta-se que os dados utilizados foram transformados em logaritmos para o ajustamento do modelo e que o software usado foi o *JMulti* versão 4.22 (JMULTI..., 2008).

## Resultados e discussão

### Teste de raiz unitária

Os resultados do teste de ADF em nível para as séries quantidade de celulose produzida internamente (QPI), preço de exportação (PX), preço da celulose no Brasil (PI), quantidade exportada de celulose (EX) e taxa de câmbio (TC) são mostrados na Tabela 1.

A Tabela 1 mostra que as séries analisadas não são estacionárias, tendo em vista que os valores calculados são menores em módulo que seus respectivos valores críticos nos mode-

los analisados, ou seja, a hipótese nula de raiz unitária não pode ser rejeitada para as séries consideradas.

No entanto, a partir dos dados da Tabela 2, observa-se que essas séries passam a ser estacionárias em primeira diferença, indicando que elas são integradas de ordem um, isto é, apenas uma diferenciação é suficiente para torná-las estacionárias.

Devido à presença de quebra estrutural na série considerada, efetuou-se o teste de raiz unitária sob mudança estrutural de acordo com a metodologia proposta por Lanne et al. (2000 citado por LÜTKEPOHL; KRÄTZIG, 2004). Os resultados são mostrados na Tabela 3. Como data de quebra o software *JMulti* definiu 1988.

Como a estatística de teste não foi significativa nem a 10%, não se pode rejeitar a hipótese nula de que a série é não estacionária em nível, levando-se em consideração explicitamente a existência de mudança estrutural. Portanto, a série é  $I(1)$  e para o presente caso, a não inclusão da mudança estrutural não diminui o poder do teste ADF, de forma a fazer com que este fornecesse conclusão errônea e distinta daquela do teste de raiz unitária sob mudança estrutural.

**Tabela 1.** Resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) em nível para as séries anuais analisadas.

Série <sup>(1)</sup>	Estatística do teste ADF ( $\tau_{calculado}$ )		
	Modelo 1 <sup>(2)</sup>	Modelo 2 <sup>(2)</sup>	Modelo 3 <sup>(2)</sup>
EX	0,128587	2,273774	1,483169
PX	-2,649815	-2,768062	-0,349876
PI	-3,391401	-2,065735	-0,318104
QPI	-3,582408	0,810555	0,784738
TC	-2,481572	-1,684104	-0,787010
Valor crítico ( $\tau_{\alpha=0,05}$ )	-3,612199	-2,991878	-1,955681

<sup>(1)</sup> Quantidade exportada de celulose (EX), preço de exportação (PX), preço da celulose no Brasil (PI), quantidade de celulose produzida internamente (QPI) e taxa de câmbio (TC).

<sup>(2)</sup> Modelo 1 = com intercepto e tendência; modelo 2 = somente com intercepto; modelo 3 = sem intercepto e sem tendência.

**Tabela 2.** Resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) em primeira diferença para as séries anuais analisadas.

Série <sup>(1)</sup>	Estatística do teste ADF ( $\tau_{calculado}$ )		
	Modelo 1 <sup>(2)</sup>	Modelo 2 <sup>(2)</sup>	Modelo 3 <sup>(2)</sup>
EX	-3,622993	-1,711269	-0,148826
PX	-4,023244	-5,235153	-5,347600
PI	-3,927475	-4,032126	-2,225042
QPI	-4,266706	-4,281506	-5,550040
TC	-5,072484	-5,144436	-5,185408
Valor crítico ( $\tau_{\alpha=0,05}$ )	-3,612199	-2,991878	-1,955681

<sup>(1)</sup> Quantidade exportada de celulose (EX), preço de exportação (PX), preço da celulose no Brasil (PI), quantidade de celulose produzida internamente (QPI) e taxa de câmbio (TC).

<sup>(2)</sup> Modelo 1 = com intercepto e tendência; Modelo 2 = somente com intercepto; Modelo 3 = sem intercepto e sem tendência.

**Tabela 3.** Resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) de raiz unitária sob mudança estrutural para as séries anuais EX, PX, PI, QPI e TC, em nível, de 1983 a 2006.

Série <sup>(1)</sup>	Estatística de ADF <sup>(2)</sup>
EX	0,31
PX	-2,52
PI	-2,24
QPI	-2,23
TC	-0,94

<sup>(1)</sup> Quantidade exportada de celulose (EX), preço de exportação (PX), preço da celulose no Brasil (PI), quantidade de celulose produzida internamente (QPI) e taxa de câmbio (TC).

<sup>(2)</sup> Os valores críticos foram da ordem de -3,48, -2,88 e -2,58 em nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente, e são baseados em Lanne et al. (2000 citado por LÜTKEPOHL; KRÄTZIG, 2004).

### Testes de Johansen para cointegração

Como foi constatado por meio do testes de raiz unitária que as séries analisadas possuem a mesma ordem de integração, seguiu-se para a análise de cointegração.

Segundo os critérios razão de verossimilhança (LR), Hannan Quinn (HQ) e Schwarz (SC), o modelo VAR para as séries analisadas deve possuir uma defasagem. Já o critério de Akaike indica um VAR (3). Considerou-se o critério de

informação que apresentou o menor valor para defasagem, ou seja, SC, LR e HQ. Assim, optou-se por um VAR (1) (Tabela 4).

Com relação à escolha do modelo de estimação para as séries analisadas, aplicou-se o que se consideram tendências determinísticas lineares nos dados em nível, mas equações de cointegração somente com intercepto, uma vez que os *p-values* do componente de tendência foram significativos nas séries analisadas em nível.

Os resultados do Teste de Cointegração de Johansen, para determinar o número de vetores de cointegração, obtidos pelos testes do traço e do máximo autovalor, estão na Tabela 5.

Os testes do traço e do máximo autovalor indicaram que existe um vetor de cointegração em nível de 5% de significância, ou seja, há relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis (Tabela 5). Assim, seguiu-se para a estimação do VEC (modelo de correção de erros vetorial) estrutural. Mas, como os resultados encontrados não se apresentaram satisfatórios, optou-se por desconsiderar a existência de cointegração, usando para análise os resultados do modelo VAR estrutural, conforme Lütkepohl e Krätzig (2004).

**Tabela 4.** Determinação do número de defasagens do modelo VAR para as séries analisadas.

Lag	LogL	LR <sup>(1)</sup>	FPE <sup>(1)</sup>	AIC <sup>(1)</sup>	SC <sup>(1)</sup>	HQ <sup>(1)</sup>
0	32,65842	NA	6,87e-08	-2,304868	-2,059440	-2,239756
1	103,7417	106,6250 <sup>(2)</sup>	1,56e-09 <sup>(2)</sup>	-6,145146	-4,672579 <sup>(2)</sup>	-5,754473 <sup>(2)</sup>
2	121,1834	18,89508	4,00e-09	-5,515280	-2,815573	-4,799047
3	156,1170	23,28909	4,81e-09	-6,343083 <sup>(2)</sup>	-2,416237	-5,301290

<sup>(1)</sup> Razão de verossimilhança (LR); função de predição de erros (FPE); Akaike (AIC); Schwarz (SC); e Hannan Quinn (HQ).

<sup>(2)</sup> Ordem selecionada pelo critério.

**Tabela 5.** Resultados do Teste de Cointegração de Johansen para as séries analisadas.

Hipótese nula	Teste do traço	Valor crítico (5%)	Teste do máximo autovalor	Valor crítico (5%)
$r = 0$	92,92139 <sup>(1)</sup>	87,31	40,81860	37,52
$r \leq 1$	52,10279	62,99	23,61033	31,46
$r \leq 2$	28,49246	42,44	14,46791	25,54
$r \leq 3$	14,02456	25,32	10,44562	18,96
$r \leq 4$	3,578937	12,25	3,578937	12,25

<sup>(1)</sup> Rejeição da hipótese nula a 5% de significância.

A Tabela 6 mostra o coeficiente estimado para a matriz de relações contemporâneas do modelo VAR estrutural. O sinal dos coeficientes está de acordo com o esperado e todos se apresentaram significativos.

Observando-se os resultados apresentados na Tabela 6, constata-se que uma elevação de 10% na taxa de câmbio, no preço de exportação e na quantidade produzida internamente, implicaria crescimento das exportações brasileiras de celulose, contemporaneamente, de 8,36%, 7,67% e 18,07%, respectivamente.

Por sua vez, uma elevação, da mesma magnitude, no preço da celulose no Brasil, leva a uma redução das exportações nacionais do produto, contemporaneamente, de 3,63%.

A Tabela 7 mostra a decomposição histórica da variância do erro de previsão para as exportações brasileiras de celulose e a estimativa do desvio padrão dos erros de previsão para 10 anos, após o choque.

Observa-se que, no primeiro ano, o preço de exportação e a quantidade produzida internamente exercem influência considerável sobre as exportações brasileiras de celulose. O preço de exportação e a quantidade produzida internamente explicam 35,65% e 36,35% das exportações nacionais de celulose, respectivamente. O preço interno e a taxa de câmbio não exercem influência considerável sobre as exportações, nesse período (Tabela 7).

A partir do segundo ano, a taxa de câmbio eleva seu poder explanatório consideravelmente. O contrário acontece com a quantidade produzida internamente e com o preço de exportação (Tabela 7).

Ao final de 10 anos, após o choque à taxa de câmbio, a quantidade produzida internamente, o preço de exportação e o preço interno explicam 36,42%, 19,22%, 14,51% e 1,59% das variações nas exportações brasileiras de celulose, respectivamente (Tabela 7).

**Tabela 6.** Estimativas da matriz de coeficientes de relações contemporâneas.

Efeito <sup>(1)</sup> de	Sobre <sup>(2)</sup>	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística z	Probabilidade
PI	EX	-0,363834	0,204124	-1,782413	0,0747
TC	EX	0,836022	0,204124	4,095653	0,0000
QPI	EX	1,807089	0,204124	8,852891	0,0000
PX	EX	0,767428	0,204124	3,759616	0,0002

<sup>(1)</sup> Preço da celulose no Brasil (PI); taxa de câmbio (TC); quantidade de celulose produzida internamente (QPI); preço de exportação (PX).

<sup>(2)</sup> Quantidade exportada de celulose (EX).

**Tabela 7.** Decomposição histórica da variância do erro de previsão para as exportações brasileiras de celulose.

Ano	Desvio padrão	Série <sup>(1)</sup>				
		PI	PX	TC	QPI	EX
1	0,147616	1,300532	35,65839	0,115126	36,35427	26,57168
2	0,197926	0,932236	25,71043	15,86221	25,92905	31,56607
3	0,240988	0,784485	17,42808	32,54975	19,81034	29,42735
4	0,259580	1,074405	15,15247	35,87392	19,80062	28,09859
5	0,266447	1,023762	14,60136	36,08724	20,02859	28,25905
6	0,270513	1,217188	14,38576	36,37931	19,55992	28,45782
7	0,271492	1,210248	14,52423	36,58868	19,42153	28,25532
8	0,272812	1,434382	14,61096	36,26768	19,28066	28,40632
9	0,273641	1,428418	14,59274	36,38059	19,23912	28,35913
10	0,274336	1,595195	14,51892	36,42656	19,22594	28,23337

<sup>(1)</sup> Preço da celulose no Brasil (PI); preço de exportação (PX); taxa de câmbio (TC); quantidade de celulose produzida internamente (QPI); quantidade exportada de celulose (EX).

Sintetizando, verifica-se que o preço interno tem menor poder explicativo sobre o erro de previsão da quantidade exportada de celulose, comparativamente às demais variáveis.

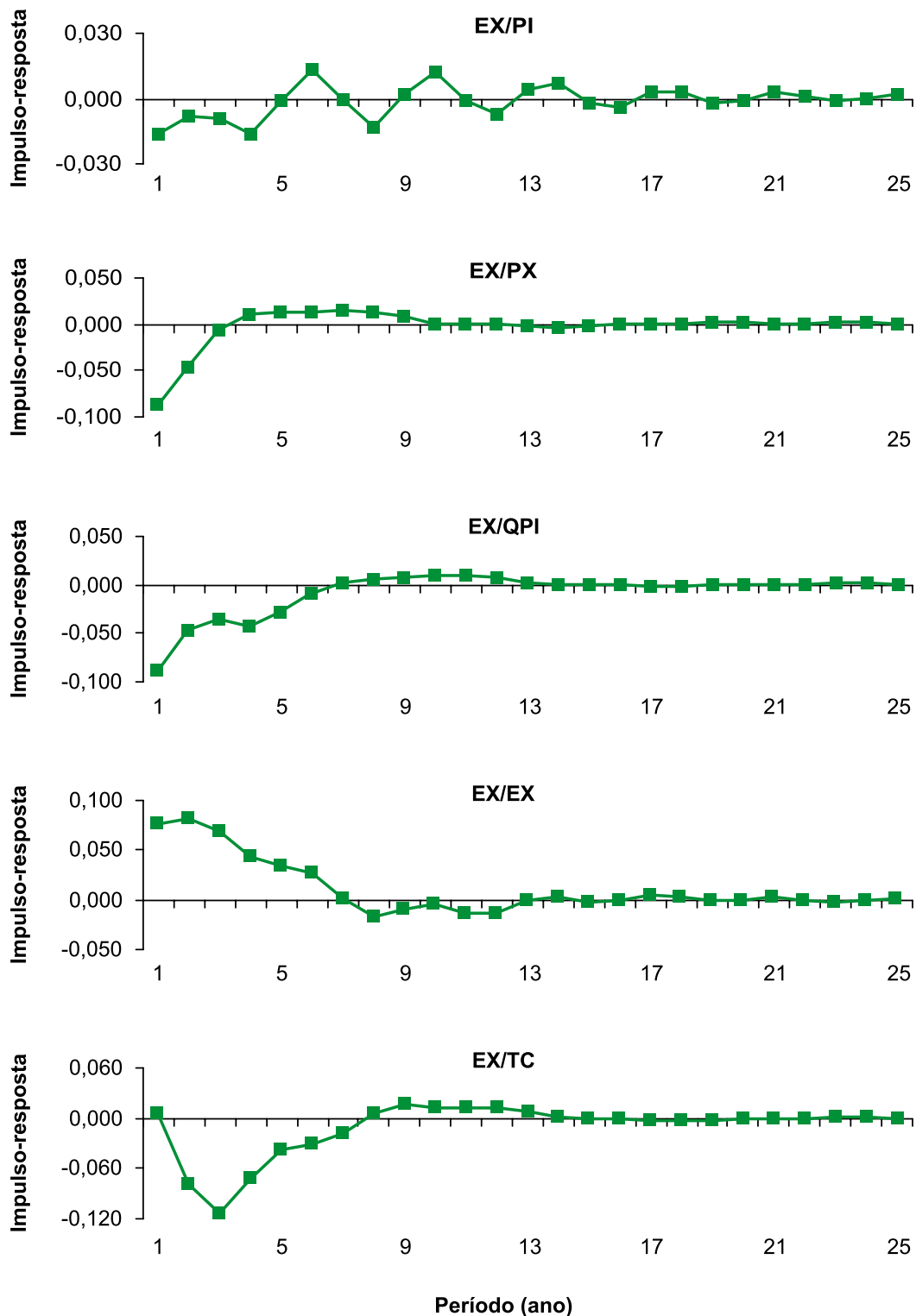
A Figura 1 mostra os efeitos de choques nas variáveis que compõem o modelo nos primeiros 20 anos seguintes ao instante do choque inicial.

Os resultados obtidos para a função de impulso-resposta frente aos choques na taxa de câmbio mostraram-se expressivos no primeiro e do oitavo ao décimo quarto ano. No entanto, o maior impacto ocorre no nono ano, ou seja,

um aumento de 10% na taxa de câmbio contribui para um aumento de 0,16% nas exportações (Figura 1).

O preço de exportação tem um efeito positivo sobre as exportações do quarto ao nono ano, sendo que o maior impacto ocorre no sétimo ano. Nesse período, um aumento de 10% no preço externo da celulose contribui para um aumento 0,13% na quantidade exportada de celulose pelo Brasil (Figura 1).

Com relação à quantidade produzida internamente, o maior efeito acontece no décimo ano, isto é, um acréscimo de 10% na quantidade



**Figura 1.** Função de impulso-resposta das exportações brasileiras de celulose ao impulso nas variáveis que compõem o modelo. EX = quantidade exportada de celulose; PI = preço da celulose no Brasil; PX = preço de exportação; QPI = quantidade de celulose produzida internamente; TC = taxa de câmbio.

de celulose produzida no Brasil tende a aumentar as exportações em 0,08% nesse período (Figura 1).

Verificou-se que o efeito de uma variação no preço interno sobre a quantidade exportada é maior no primeiro ano após o choque. Em outras palavras, um aumento de 10% no preço interno provoca, após 1 ano, uma variação em sentido contrário nas exportações brasileiras de celulose da ordem de 0,17% (Figura 1).

### Avaliação do SVAR

Com relação à avaliação do SVAR (modelo autoregressivo vetorial estrutural), verificou-se que o comportamento médio dos seus resíduos foi satisfatório, obtendo-se resíduos próximos a um ruído branco (Figura 2). Destarte, pode-se dizer que o modelo apresenta-se satisfatório para as estimações realizadas.

### Considerações finais

Na estimativa da matriz de relações contemporâneas, observam-se relações significativas de todas as variáveis sobre as exportações brasileiras de celulose, sendo que esta é mais sensível a variações na quantidade produzida internamente, no preço de exportação e na taxa de câmbio, uma vez que uma elevação de 10% na taxa de câmbio, no preço de exportação e na quantidade produzida internamente, implicaria crescimento das exportações brasileiras de celulose, contemporaneamente, de 8,36%, 7,67% e 18,07%, respectivamente, e uma elevação, da mesma magnitude, no preço da celulose no Brasil, leva a uma redução das exportações nacionais do produto, contemporaneamente, de 3,63%.

A análise da decomposição de variância do erro de previsão deixa claro o poder explicatório da quantidade produzida internamente, do preço de exportação e da taxa de câmbio sobre a quantidade exportada de celulose pelo Brasil,

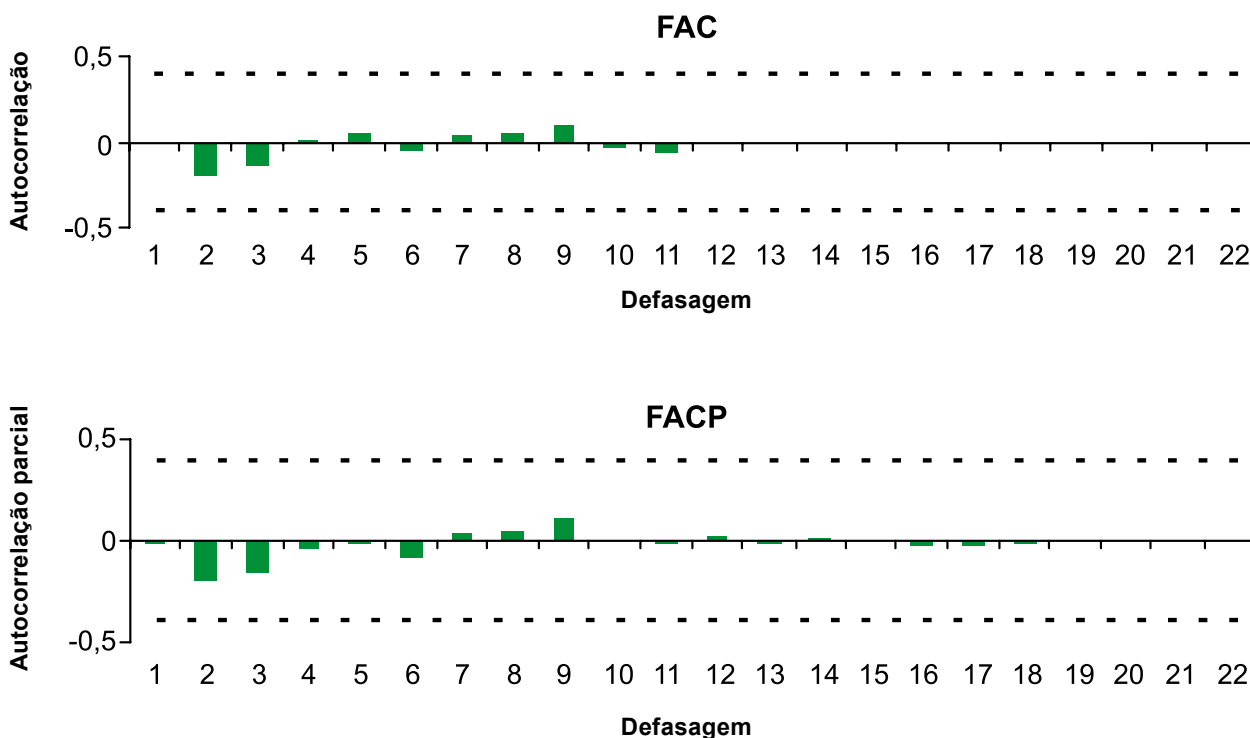


Figura 2. Correlograma dos resíduos do modelo autoregressivo vetorial estrutural (SVAR).



importância que não foi observada quando da análise do preço da celulose no País.

A função de impulso-resposta mostrou que choques na taxa de câmbio foram expressivos no primeiro e do oitavo ao décimo quarto ano. Já o preço de exportação tem um efeito positivo sobre as exportações de celulose do quarto ao nono ano e a quantidade produzida internamente tem maior efeito sobre essas exportações no décimo ano. Verificou-se, ainda, que o efeito de uma variação no preço interno sobre a quantidade exportada é maior no primeiro ano após o choque.

Assim, acredita-se que políticas setoriais que – levem a ganhos em produção e em produtividade – parecem ser instrumentos eficazes para gerar excedentes exportáveis. Do mesmo modo, há estímulo às exportações de celulose, quando a moeda nacional sofre desvalorização em relação à moeda americana.

## Referências

- ALVES, L. R. A.; BACCHI, M. R. P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 9-33, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Indústria fecha 2007 com a produção de 11,9 milhões de toneladas de celulose e 8,96 milhões de toneladas de papel**. 2007. Disponível em: <[http://www.bracelpa.org/bra/eveventos\\_bracelpa/press\\_release.pdf](http://www.bracelpa.org/bra/eveventos_bracelpa/press_release.pdf)>. Acesso em: 3 abr. 2008.
- BACHA, C. J. C.; SANJUAN, A. E. **The determinants of Brazilian pulp exports from 1980 to 2001**. Disponível em: <<http://www.ersa.org/ersaconfs/ersa04/PDF/691.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2008.
- BARROS, G. S. de C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Brasília, DF: IPEA, 2002. 53 p. (Texto para Discussão, 865).
- BERNANKE, B. S. Alternative explanations of the Money-Income **Correlacion, Carnegie-Rochester Conference Seires on Public Policy**, Amsterdam, NL, v. 25, p. 49-100, 1986.
- COELHO, A. B. A cultura do algodão e a questão da integração entre preços internos e externos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 42, n. 1, p. 153-169, 2004.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley, 1995. 433 p.
- EVIEWS. **User's Guide**. Version 5.0. Irvine: QMS, 2004. 978 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 23 abr. 2008.
- GOMIDE, J. L. Situação atual e perspectivas futuras do setor de celulose e papel no Brasil. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR-IBDF, 1988. p. 296-302.
- GRÔPPO, G. S. Contratos futuros e Ibovespa: estudo com procedimento de auto-regressão vetorial estrutural. **Resenha BM&F**, São Paulo, n. 167, p. 70-81, 2006.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.
- HAMILTON, J. D. **Time series analysis**. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 23 abr. 2008.
- JMULTI 4.22. Disponível em: <<http://www.jmulti.de>>. Acesso em: 2 maio 2008.
- JOHANSEN, S. Statistical Analysis of Cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, Amsterdam, NL, v. 12, n. 213, p. 231-254, 1988.
- KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005. 558 p.
- LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2000. 448 p.
- LÜTKEPOHL, H.; KRÄTZIG, M. **Applied times series econometrics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 323 p.
- MARGARIDO, M. A. **Transmissão de preços agrícolas internacionais sobre preços agrícolas domésticos: o caso do Brasil**. 2000. 74 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2000.
- MEDEIROS, V. X.; FONTES, R. M. O. Competitividade das exportações brasileiras de celulose no mercado internacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 105-121, 1994.

- MONTEBELLO, A. E. S. **Análise da evolução da indústria brasileira de celulose no período de 1980 a 2005.** 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 2006.
- NOGUEIRA, F. T. P. **Integração espacial e efetividade do “Hedge” no Mercado Brasileiro de Café Arábica.** 2001. 147 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- PIZZOL, S. J. S. de; BACHA, C. J. C. Evolução, estrutura e desafios da indústria de celulose no Brasil. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, ano 12, n. 137, p. 3-13, 1998.
- REZENDE, J. L.; NEVES, A. R. Evolução e contribuição do setor florestal para a economia brasileira. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR-IBDF, 1988. p. 214-265.
- SEDDIGHI, H. R.; LAWYER, K. A.; KATOS, A. V. **Econometrics: a practical approach.** London, GB: Routledge, 2000. 396 p.
- SILVA, M. L. da. **Análise econométrica do mercado brasileiro de celulose e de papel e papelão.** 1996. 120 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; LIMA, J. E. A função de produção da indústria brasileira de celulose, em 2004. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 495-502, 2007.
- SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; VALVERDE, S. R.; LIMA, J. E.; ADAME, K. H. Um estudo econométrico do Mercado Brasileiro de Celulose, 1969-2005. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. p. 1-19.
- VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da. Desempenho das exportações brasileiras de celulose. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1017-1023, 2006.
- VERBEEK, M. **A guide to modern econometrics.** Chichester: John Wiley, 2000. 386 p.
-

# Certificação e acreditação

## Política de fortalecimento da agricultura orgânica brasileira<sup>1</sup>

Caetano da Conceição<sup>2</sup>  
Ricardo Kropf Santos Fermam<sup>3</sup>

**Resumo** – O Brasil é o quinto maior produtor mundial de produtos orgânicos, possui um mercado interno em crescimento, e a maior parte dessa produção destina-se à exportação. No mercado interno, desde 1º de janeiro de 2011, só podem ser comercializados como orgânicos produtos que atendam à nova regulamentação brasileira de avaliação da conformidade orgânica. Neste trabalho, discute-se a avaliação da conformidade orgânica, com foco na política de certificação e acreditação e seu papel no provimento de confiança na qualidade dos produtos oriundos da agricultura orgânica brasileira, na superação de barreiras técnicas ao comércio e no fortalecimento de nosso comércio nacional e internacional de produtos orgânicos.

**Palavras-chave:** avaliação da conformidade, comércio nacional e internacional, regulamentação.

### Certification and accreditation: Policy for strengthening Brazilian organic agriculture

**Abstract** – Brazil is the fifth largest producer of organic products, has a growing internal market, and most of this production is for export. Since January 1<sup>st</sup>, 2011, can only be marketed as organic in the domestic market products that meet the new Brazilian regulation of organic conformity assessment. In this paper, we discuss the organic conformity assessment, focusing on the role of policy of certification and accreditation in providing confidence in the quality of the products from organic Brazilian agriculture, to overcome technical barriers to trade and strengthening of our national and international trade of organic products.

**Keywords:** conformity assessment, national and international trade, regulation.

<sup>1</sup> Original recebido em 13/5/2011 e aprovado em 20/5/2011.

<sup>2</sup> Mestre (M.Sc.) em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pesquisador na área de acreditação e certificação de produtos orgânicos da Coordenação-Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e representante desse órgão na Câmara Temática de Agricultura Orgânica do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa). E-mail: cconceicao@inmetro.gov.br

<sup>3</sup> Doutor (D.Sc.) em Gestão da Inovação Tecnológica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pesquisador na área de acreditação da Coordenação-Geral de Acreditação do Inmetro e professor do Curso de Mestrado Profissional em Metrologia e Qualidade do Inmetro. E-mail: rkfermam@inmetro.gov.br

## Introdução

O termo produtos orgânicos refere-se a produtos, in natura ou processados, de origem agrícola, pecuária, aquícola ou extrativa, obtidos em sistemas de produção implementados de acordo com as seguintes diretrizes:

- Oferta de produtos saudáveis, isentos de contaminantes intencionais.
- Proteção ao meio ambiente.
- Respeito à integridade cultural das comunidades rurais.
- Emprego, sempre que possível, de métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a minimização da dependência de energia não renovável.
- Eliminação do uso de organismos geneticamente modificados (transgênicos).
- Eliminação do uso de radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização (BRASIL, 2003).

De acordo com a Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (OECD, 2003), alguns fatores têm contribuído para o crescimento do interesse político pela agricultura orgânica:

- As altas taxas de crescimento da produção neste setor.
- A demanda crescente do consumidor por produtos orgânicos, principalmente, por percebê-los como mais saudáveis.
- A preocupação pública com a sustentabilidade.
- A grande atenção que temas de comércio, ligados ao desenvolvimento de normas e regulamentos para orgânicos tem recebido, tanto no âmbito nacional, quanto internacional.

Atualmente, existem aproximadamente 120 países que produzem orgânicos. O Brasil é o quinto maior produtor mundial, com comercialização anual de US\$ 300 milhões. Aproximadamente 90% da produção brasileira de orgânicos destina-se à exportação (ALBERSMEIER et al., 2009; WILLER; YUSSEFI 2006), sendo que, no exterior, os principais destinos são os Estados Unidos, a União Europeia e o Japão.

De 1995 a 2005, o mercado mundial de produtos orgânicos cresceu a taxas de 15% a 20% a/a, enquanto todo o setor da indústria alimentar também cresceu de 4% a 5% a/a. As cifras negociadas demonstram um crescimento extraordinário: o comércio global de produtos orgânicos que era de aproximadamente US\$ 15 bilhões, em 1999, chegou a movimentar, em 2007, um volume de negócios de cerca de US\$ 46,1 bilhões (FiBL, 2009, citado por MODULE..., 2009).

A demanda global por produtos orgânicos está fortemente concentrada nos países da América do Norte e da Europa que, juntas, representam 97% das receitas globais. Os dois países com maiores mercados são os Estados Unidos, que possuem um mercado da ordem de € 13.325 milhões, e, em segundo lugar, a Alemanha, com € 5.300 milhões (FiBL, 2009, citado por MODULE..., 2009).

A três regiões geográficas com maiores áreas de cultivos orgânicos, em milhões de hectares, são:

- A Oceania (12,1), onde se destaca a Austrália (12).
- A Europa (7,8), principalmente a União Europeia (7,2).
- A América Latina (6,4).

Por sua vez, as três regiões com maiores números de produtores orgânicos são a Ásia (230 mil produtores), a América Latina (220 mil), e a Europa (200 mil) (FiBL, 2009, citado por MODULE..., 2009).

Em termos globais, a agricultura orgânica latino-americana ocupa aproximadamente 20% das terras cultivadas organicamente no planeta. Destacam-se as áreas cultivadas por três países latino-americanos, em milhões de hectares:

- Argentina (2,7).
- Brasil (1,7).
- Uruguai (0,9) (FiBL, 2009, citado por MODULE..., 2009).

Na América Latina, a maior parte das propriedades rurais – que se dedicam à produção orgânica – é de pequeno porte e pertencem ao segmento da agricultura familiar. Em 2005, o Brasil ocupou a sexta posição mundial em área cultivada organicamente, o que representou aproximadamente 0,3% (887.637 ha) da área agrícola total do País (ALBERSMEIER et al., 2009; WILLER; YUSSEFI, 2006).

Dados globais, de 2009, mostram um grande número de certificadoras, que atuam na certificação de produções orgânicas. A América Latina ocupa a quarta posição mundial com 47 certificadoras, superada pela Europa (180), Ásia (164) e América do Norte (76) (WILLER; YUSSEFI, 2010).

No Brasil, o Censo Agropecuário de 2006, promovido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), constatou a existência de 90.497 estabelecimentos rurais brasileiros que trabalham com produção orgânica. Isso representou 1,8% do total de estabelecimentos agropecuários investigados.

Os resultados do referido censo mostraram que, no Brasil, o setor de orgânicos é significativamente maior do que se imaginava até então, já que estimativas anteriores variavam entre 15 mil e 20 mil estabelecimentos produtores orgânicos.

No Brasil e no mundo, a agricultura orgânica tem crescido a taxas anuais substancialmente maiores que os demais ramos da agricultura, com demandas e ofertas crescentes de produtos. Isso resulta de uma soma de esforços dos diferentes agentes das redes de produção, de

comercialização, de avaliação da conformidade, e de governos (AÇÕES..., 2008).

O aumento do interesse do consumidor por produtos mais saudáveis – e menos agressivos ao meio ambiente – tem trazido um crescimento da demanda por produtos orgânicos e vem motivando o aumento da oferta, em volumes e variedades de produtos comercializados.

Neste trabalho, discute-se a avaliação da conformidade orgânica, com foco na política de certificação e acreditação, e seu papel no provimento de confiança na qualidade dos produtos oriundos da agricultura orgânica brasileira, na superação de barreiras técnicas ao comércio e no fortalecimento de nosso comércio interno e externo de produtos orgânicos.

## Conceitos de avaliação da conformidade

Avaliação da conformidade é um processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhado e avaliado, de forma a prover adequado grau de confiança de que um produto, processo ou serviço, ou ainda um profissional, atende a requisitos preestabelecidos por normas ou regulamentos, com o menor custo possível para a sociedade.

Existem vários mecanismos de avaliação da conformidade, destacando-se o ensaio, a calibração, a etiquetagem, a declaração de fornecedor, a inspeção e a certificação (INMETRO, 2007). Por sua relevância para este trabalho, os conceitos de “Declaração de fornecedor” e de “Certificação” serão apresentados a seguir:

**Declaração de fornecedor** – É o mecanismo pelo qual um fornecedor, sob condições pré-estabelecidas, dá garantia escrita de que um produto, processo ou pessoa está em conformidade com requisitos especificados. Por ser uma declaração, emana do próprio fornecedor e classifica-se como um mecanismo de primeira parte.

**Certificação** – É um mecanismo de avaliação da conformidade, que consiste na atestação – feita por terceira parte – de que produtos, processos, sistema de gestão, ou pessoas, atendem a requisitos especificados (ABNT et al., 2005). A expressão “organismo de terceira parte” indica que a certificadora não está vinculada diretamente ao produtor (primeira parte) nem ao consumidor (segunda parte) do produto certificado.

Os organismos de avaliação da conformidade, como certificadoras e laboratórios, podem ser pessoas jurídicas de direito público ou privado. Em dezenas de países, foram instituídos mecanismos para avaliar e reconhecer a competência dos organismos de avaliação da conformidade.

Entre esses mecanismos, destaca-se a “Acreditação”, a qual é definida como a atestação realizada por terceira parte, relativa a um organismo de avaliação de conformidade, exprimindo demonstração formal de sua competência para empreender tarefas específicas de avaliação, de conformidade (ABNT et al., 2005).

A Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE), do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), é o organismo acreditador do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), sendo signatária de acordos de reconhecimento mútuo em fóruns internacionais de acreditação, como o International Accreditation Forum (IAF), o International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), a European Accreditation (EA) e a InterAmerican Accreditation for Cooperation (IAAC).

Esses acordos internacionais estabelecem compromissos de aceitação e de reconhecimento dos resultados de calibração, ensaios e certificações pelos signatários. Com isso, elimina-se a necessidade da recertificação ou reensaio, no exterior, de produtos, processos ou serviços de empresas que possuam a garantia atestada por organismos de certificação ou laboratórios

brasileiros acreditados pela CGCRE/Inmetro, aumentando a competitividade das empresas brasileiras pela não criação de barreiras técnicas ao comércio, por parte dos países importadores.

Isso mostra a importância estratégica da Acreditação como promotora da confiança à sociedade brasileira nos produtos e nas medições, por meio da atestação formal da competência de organismos de avaliação da conformidade, proporcionando a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País.

Para a acreditação de certificadoras de produção orgânica, o critério adotado é o documento normativo internacional denominado “ABNT ISO/IEC Guia 65” (ABNT et al., 1997) – que estabelece os requisitos gerais para organismos que operam sistemas de certificação de produtos.

## A regulamentação brasileira

### Base para a avaliação da conformidade orgânica

A regulamentação da produção orgânica brasileira é o resultado de anos de debates, envolvendo os principais atores da rede de produção e de comercialização:

- Produtores.
- Comércio varejista.
- Consumidores.
- Organismos de avaliação da conformidade.
- Órgãos do governo, sob a coordenação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (SANTOS, 2005).

A Câmara Temática de Agricultura Orgânica é o foro de assessoramento do Mapa, para fins de políticas na área de produção orgânica e reúne representantes dos principais setores envolvidos com a produção orgânica.

O governo federal vem realizando importante trabalho na área de regulamentação da rede de produção orgânica. Em 1999, foi publicada a Instrução Normativa nº 7, do Mapa, que define o sistema orgânico de produção agropecuária e estabelece a exigência de certificação, para que um produto possa ser comercializado como orgânico.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, aproximadamente 15% dos estabelecimentos brasileiros produtores de orgânicos possuem produções certificadas (IBGE, 2008). No Brasil, nos últimos anos, é crescente o número de produtos orgânicos, provenientes de produção nacional ou importados, certificados com base em normas privadas ou em regulamentos estrangeiros.

Em 2003, foi dado um passo fundamental na regulamentação da produção orgânica brasileira, com a publicação da Lei Federal nº 10.831, que estabelece os princípios gerais para o sistema de produção orgânica no País. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto Presidencial (BRASIL, 2007), que instituiu o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Sisorg), e por instruções normativas.

De acordo com Carrano (2009), a regulamentação brasileira do setor de produtos orgânicos traz importantes conquistas na defesa de uma agricultura que vise à melhoria na qualidade de vida das pessoas e nas condições ambientais do planeta. Essa regulamentação reconhece como orgânicos os sistemas de produção conhecidos como:

- Ecológico.
- Biodinâmico.
- Natural.
- Regenerativo.
- Biológico.
- Agroecológico.
- Permacultura.

- Outros que atendam aos requisitos regulamentares brasileiros de produção orgânica.

## **Avaliação da conformidade orgânica**

Para disciplinar o mercado de produtos orgânicos – e propiciar confiança ao consumidor na qualidade dos produtos – o Sisorg define os requisitos a serem seguidos pelos atores que compõem a rede de produção orgânica brasileira:

- Produtores rurais.
- Extrativistas.
- Agroindústria processadora.
- Transporte e distribuição.
- Órgãos governamentais de regulamentação e fiscalização.
- Organismos de avaliação da conformidade.
- Consumidores.

O Sisorg também estabeleceu os “Escopos de produção orgânica” (segmentos produtivos), os mecanismos de avaliação da conformidade orgânica e o selo de avaliação da conformidade orgânica.

### **Escopos de produção orgânica**

Em 2009, o governo brasileiro estabeleceu 12 segmentos (escopos) de produção orgânica, como objetos de regulamentação técnica:

- Produção primária animal.
- Produção primária vegetal.
- Extrativismo sustentável orgânico.
- Processamento de produtos de origem vegetal.
- Processamento de produtos de origem animal.
- Processamento de insumos agrícolas.

- Processamento de insumos pecuários.
- Processamento de fitoterápicos.
- Processamento de cosméticos.
- Processamento de produtos têxteis.
- Comercialização, transporte e armazenagem.
- Restaurantes, lanchonetes e similares.

Até o momento, foram publicadas instruções normativas específicas para vários desses escopos. A Tabela 1 mostra uma sinopse da legislação brasileira de avaliação da conformidade orgânica em vigor.

Desde 1º de janeiro de 2011, só podem ser comercializados no País, como orgânicos, produtos que atendam aos requisitos legais de produção orgânica. Para comercializar seus produtos no mercado brasileiro, o produtor deve adotar 1 dos 3 mecanismos de controle da conformidade orgânica:

**Venda direta sem certificação** – Os produtores familiares, interessados em fazer a venda direta de seus produtos ao consumidor final, estarão dispensados da certificação, mas deverão garantir a rastreabilidade de seus produtos e o livre acesso dos órgãos fiscalizadores e dos consumidores aos locais de produção e processamento.

É de responsabilidade do Mapa:

- Criar o cadastro brasileiro de produtores orgânicos.
- Fiscalizar a rede de produção orgânica.
- Emitir a autorização para a venda direta de produtos orgânicos.

Para trabalharem com a venda direta sem certificação, os produtores devem estar vinculados à Organização de Controle Social (OCS), que é um grupo, associação, cooperativa ou consórcio previamente cadastrado no Mapa, com processo organizado de geração de credibilidade e efetivo controle social da produção orgânica, a partir da interação de pessoas

ou organizações, sustentado na participação, no comprometimento, na transparência e confiança, e no reconhecimento pela sociedade.

**Sistema participativo de garantia da conformidade orgânica** – Os membros desse sistema são produtores, comercializadores, transportadores, armazenadores, consumidores, técnicos e organizações públicas ou privadas, que atuam na rede de produção orgânica. Consideram-se produtores os agricultores individuais, as associações, as cooperativas, os condomínios e outras formas de organização (formais ou informais).

O sistema participativo é composto pelo conjunto de seus membros e por um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (Opac), credenciado no Mapa, de acordo com critérios estabelecidos em regulamentos.

O Opac é um organismo com personalidade jurídica própria, e será responsável por avaliar e atestar a conformidade orgânica da produção. Para isso, esse organismo manterá todos os registros que garantam a rastreabilidade dos produtos sob processo de avaliação da conformidade orgânica.

Em alguns aspectos, o sistema participativo assemelha-se ao mecanismo de avaliação da conformidade (primeira parte), chamado de “Declaração de fornecedor” e, devido às particularidades do sistema participativo, a acreditação não é aplicável ao Opac.

**Certificação da produção orgânica** – O Decreto Presidencial n.º 6.323 (BRASIL, 2007), estabelece que, no mecanismo de certificação por auditoria, o processo produtivo será avaliado por um Organismo de Certificação, ou por uma certificadora credenciada no Mapa, de acordo com os regulamentos. Neste trabalho, os autores usam o termo “certificação” como sinônimo do mecanismo que a regulamentação denomina “Certificação por auditoria”.

Antes de receberem o credenciamento no Mapa, as certificadoras da produção orgânica devem ter a sua competência avaliada e atestada pela Coordenação Geral de Acreditação do



**Tabela 1.** Sinopse da legislação brasileira de avaliação da conformidade orgânica.

Instrumento legal	Ementa
Lei Federal nº 10.831 – 23/12/2003	Estabelece os princípios gerais da produção orgânica
Decreto Presidencial nº 6.323 – 27/12/2007	Disciplina atividades pertinentes ao desenvolvimento da agricultura orgânica definidas na Lei nº 10.831, de 23/12/2003, e estabelece os mecanismos de avaliação da conformidade orgânica
Decreto nº 6.913 – 23/7/2009	Regulamenta os produtos fitossanitários com uso aprovado para produção orgânica. Acresce dispositivos ao Decreto nº 4.074, de 4/1/2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11/7/1989, a qual dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins
Decreto nº 7.048 – 23/12/2009	Altera a redação do art. 115, do Decreto nº 6.323, e determinando que após 31/12/2010, só podem ser comercializados como orgânicos, no mercado interno, os produtos que atendam à regulamentação brasileira
Instrução Normativa (IN) nº 54 – 22/10/2008 – Mapa <sup>(1)</sup>	Regulamenta as Comissões da Produção Orgânica (CPORG)
IN nº 64 – 18/12/2008 – Mapa	Estabelece o Regulamento Técnico para Produção Animal e para Produção Vegetal
IN nº 17 – 28/5/2009 – Mapa/MMA <sup>(2)</sup>	Estabelece o Regulamento Técnico para Extrativismo Sustentável Orgânico
IN nº 18 – 28/5/2009 – Mapa/MS <sup>(3)</sup>	Estabelece o Regulamento Técnico para Processamento, Armazenamento e Transporte de Produtos Orgânicos
IN nº 19 – 28/5/2009 – Mapa	Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica
IN nº 50 – 5/11/2009 – Mapa	Aprova o Selo do Sistema Brasileiro da Conformidade Orgânica (Sisorg)
IN nº 37 – 2/8/2011 – Mapa	Estabelece o Regulamento Técnico para a Produção de Cogumelos Comestíveis em Sistemas Orgânicos de Produção. Também estabelece que a extração de cogumelos silvestres deve atender aos princípios estabelecidos na Instrução Normativa Conjunta que dispõe sobre as normas técnicas para a obtenção de produtos orgânicos oriundos do extrativismo sustentável orgânico
IN nº 38 – 2/8/2011 – Mapa	Estabelece o Regulamento Técnico para a Produção de Sementes e Mudas em Sistemas Orgânicos de Produção

<sup>(1)</sup> Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

<sup>(2)</sup> MS – Ministério da Saúde.

<sup>(3)</sup> MMA – Ministério do Meio Ambiente.

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Brasil (2011).

Inmetro (CGCRE/Inmetro), por meio de processo de acreditação.

Uma certificadora interessada em obter a acreditação e o credenciamento deve passar por avaliação documental, avaliação in loco, em seu escritório, e avaliação de desempenho, em auditorias testemunhadas, durante seu trabalho de auditar clientes, produtores orgânicos.

Essas avaliações são conduzidas por equipe avaliadora composta por avaliadores especialistas da CGCRE/Inmetro e da Coordenação de Agroecologia do Mapa, e têm como objetivo verificar a competência da certificadora e a conformidade de seu sistema de gestão aos requisitos normativos e legais.

A certificadora é uma pessoa jurídica pública ou privada e deve possuir um sistema da qualidade documentado e implementado, que demonstre formalmente o atendimento ao “ABNT ISO/IEC Guia 65” (ABNT et al., 1997) e aos requisitos da regulamentação, para seu(s) escopo(s) de atuação.

Também deve dispor de meios materiais para arcar com suas obrigações decorrentes da certificação. Deve ser tecnicamente competente e contar com recursos humanos qualificados para conduzir todas as etapas da certificação das produções orgânicas.

Além disso, deve agir de modo independente e imparcial, de modo a assegurar que suas decisões sobre a certificação estejam isentas de conflitos de interesses. As certificadoras não podem prestar consultoria ou assistência técnica aos seus clientes, nos escopos de certificação, a fim de preservar a imparcialidade na condução dos processos avaliativos.

As certificadoras serão avaliadas pela CGCRE/Inmetro e Mapa, em três tipos de avaliações:

**Análise de documentos** – Para avaliar a conformidade do sistema documental da certifi-

cadora, em relação aos requisitos de acreditação e de regulamentação da produção orgânica.

**Avaliação no escritório da certificadora** – Para avaliar o funcionamento do sistema da qualidade do organismo.

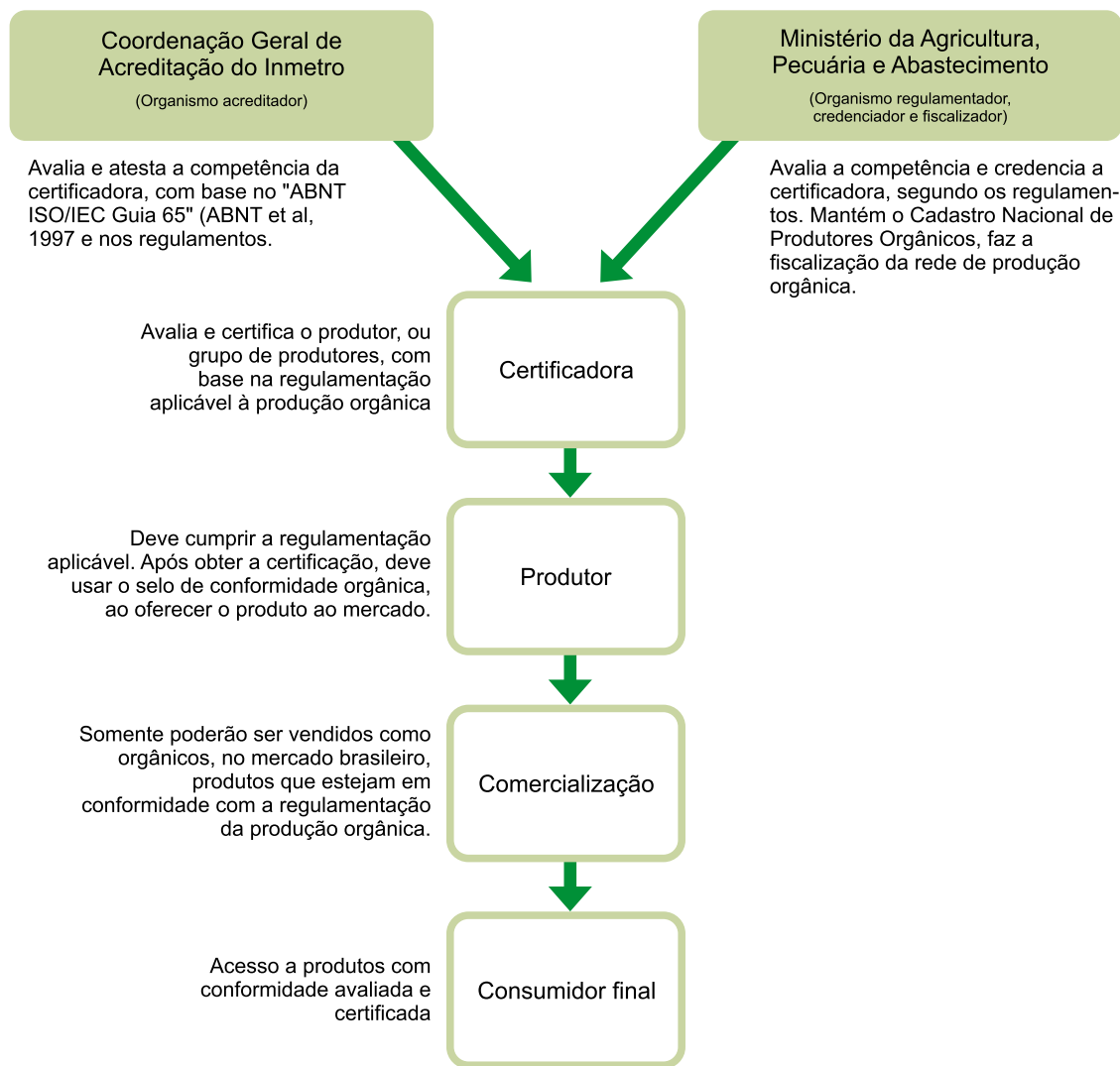
**Auditorias-testemunha** – Para avaliar a competência do organismo, ao executar auditorias de certificação da produção orgânica.

A Figura 1 mostra o papel dos principais atores desse mecanismo, no provimento de confiança, ao consumidor final, na conformidade orgânica dos produtos adquiridos. O Mapa tem uma atuação fundamental, como regulador, credenciador das certificadoras e mantenedor do cadastro de produtores orgânicos. Ao avaliar e atestar a competência das certificadoras, a CGCRE/Inmetro atuará como credenciador.

O produtor – ator central da rede de produção orgânica – deve produzir de acordo com os requisitos da regulamentação aplicável a seus produtos orgânicos. A certificadora – acreditada e credenciada – avaliará o sistema produtivo e atestará a conformidade da produção, de modo a prover confiança ao mercado, na qualidade do produto.

No mercado brasileiro, só podem ser comercializados, como orgânicos, produtos que tenham sido obtidos e avaliados de acordo com a regulamentação brasileira.

A atuação das certificadoras, de produtores e de comercializadores pode também ser alvo de atos fiscalizatórios do Mapa e os desvios podem dar origem a autuações e sanções, previstas na regulamentação. Outros organismos, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama) também atuarão em fiscalizações, respectivamente, em áreas de saúde e ambiental, ligadas aos produtos orgânicos.



**Figura 1.** O mecanismo de certificação e o papel de seus principais atores no provimento de confiança, ao consumidor final brasileiro, na conformidade de produtos orgânicos.

Fonte: Elaboração própria, a partir das normas de acreditação e da legislação brasileira de conformidade orgânica.

## O selo brasileiro de conformidade orgânica

A regulamentação brasileira estabeleceu o selo de conformidade orgânica (Figura 2), que deve ser ostentado nos produtos oriundos de produções orgânicas avaliadas e aprovados em processos de certificação ou em sistema participativo de garantia da conformidade orgânica. Por sua vez, esse selo não deve ser aplicado aos produtos destinados à venda direta sem certificação.



**Figura 2.** Selo de conformidade orgânica, estabelecido pela Instrução Normativa nº 50, de 5/11/2009, do Mapa.

Fonte: Brasil (2011).

A responsabilidade pela qualidade relativa às características regulamentadas para produtos orgânicos caberá a produtores, distribuidores, comerciantes e organismos de avaliação da conformidade, segundo o nível de participação de cada um.

## **Fortalecimento do comércio exterior brasileiro de produtos orgânicos**

### **A multiplicidade de legislações estrangeiras e o comércio exterior brasileiro de produtos orgânicos**

Dados de uma pesquisa conduzida em 2009 pelo Instituto de Pesquisas em Agricultura Orgânica (FiBL) mostram que 70 países, pertencentes às 5 regiões do planeta, já dispõem de regulamentações para produção orgânica. Destaca-se a Europa, onde 38 países possuem regulamentações, o que representa 93% dos países desse continente.

A seguir, vem América e Caribe, com 18 regulamentações nacionais; e Ásia e Pacífico, com 13. Na África, até o momento, só a Tunísia possui regulamentação para orgânicos. Em todos os continentes, há países em fase de elaboração de suas regulamentações de orgânicos (WILLER; YUSSEFI, 2010).

As regulamentações nacionais de produção orgânica estabelecem requisitos referentes a escopos, mecanismos de avaliação da conformidade, requisitos técnicos, condições para importação e frequentemente contêm requisitos ambientais e sociais.

Considerando o aspecto de comércio internacional, os produtores orgânicos brasileiros que desejam exportar, precisam buscar a certificação de sua produção com base na regulamentação de cada país de destino. Por sua vez, as certificadoras precisam ser acreditadas e/ou credenciadas nos órgãos competentes, para que possam atuar em cada uma das regulamentações nacionais de produção orgânica.

Assim, um produtor orgânico brasileiro, que desejar exportar para a União Europeia, deverá obter a certificação de sua produção, de acordo com os requisitos estabelecidos pelos Regulamentos CE 834/2007 e CE 889/2008, em vigor desde 1º de janeiro de 2009.

A certificadora que prestará o serviço de certificação a esse produtor deve ser previamente acreditada, segundo o "ABNT ISO/IEC Guia 65" (ABNT et al., 1997), e credenciada pela União Europeia.

Por sua vez, se esse produtor desejar exportar produtos orgânicos para os Estados Unidos, deverá obter a certificação de sua produção, segundo a regulamentação do Departamento de Agricultura (Usda) no National Organic Program (NOP), em vigor desde 21 de outubro de 2002. Nesse caso, a certificadora deve ser credenciada pelo Usda.

Caso o mesmo produtor deseje vender seus produtos orgânicos no mercado brasileiro e exportar para a União Europeia e para os Estados Unidos, deverá buscar uma certificação com base nos requisitos das três regulamentações.

### **A superação de barreiras técnicas ao comércio**

Outro aspecto importante é a questão das barreiras técnicas ao comércio. "Barreiras técnicas às exportações" são barreiras comerciais derivadas do uso de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiem em normas internacionalmente aceitas ou ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparentes e/ou demasiadamente dispendiosos, bem como de inspeções excessivamente rigorosas (INMETRO, 2009).

Os requisitos de acesso ao mercado, estabelecidos por um país, não raro, podem conter barreiras técnicas ao comércio (FERMAM; ANTUNES, 2008; INMETRO, 2009).

Para superar as dificuldades impostas pelas barreiras técnicas – e facilitar o comércio

exterior de produtos orgânicos – nos últimos anos, vários países têm buscado o reconhecimento de equivalência de procedimentos de avaliação da conformidade e a harmonização de regulamentos.

Por exemplo, o reconhecimento bilateral entre Canadá e Estados Unidos resultou na harmonização dos requisitos de acesso aos mercados canadense e norte-americano, trazendo facilidades à movimentação comercial de produtos orgânicos entre os dois países.

Por sua vez, a União Europeia – que possui um importante mercado consumidor – tem celebrado acordos unilaterais com vários países exportadores de orgânicos. Por exemplo, o reconhecimento da Argentina como um país terceiro, pela União Europeia, traz facilidades para as exportações de produtos orgânicos argentinos para o mercado europeu.

A comparação entre os requisitos de acesso aos mercados (brasileiro e estrangeiros) pode revelar potenciais barreiras técnicas, cuja superação favorecerá o comércio exterior brasileiro. Nesse contexto, pode ser de grande interesse para o Brasil a celebração de acordos de reconhecimento de equivalência de procedimentos de avaliação da conformidade e a harmonização entre regulamentos brasileiros e estrangeiros, para produção e comercialização de produtos orgânicos.

No âmbito internacional, há vários documentos normativos e legais que podem auxiliar na detecção e na superação de barreiras técnicas ao comércio de orgânicos, destacando-se:

- As diretrizes do *Codex Alimentarius*, para a produção, elaboração, etiquetagem e comercialização de alimentos produzidos organicamente (CODEX..., 1999).
- O Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT), estabelecido no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).

- O Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS), estabelecido no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).
- O Acordo sobre a Agricultura, estabelecido no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).
- Os requisitos internacionais para acreditação de certificadoras de produtos, constantes do “ABNT ISO/IEC Guia 65” (ABNT et al., 1997).
- Os documentos mandatórios do *Fórum Internacional de Acreditação (IAF)*, referentes a organismos de certificação de produtos.
- Os Requisitos Internacionais para Organismos de Certificação da Produção Orgânica – (IROCB) (UNCTAD et al., 2009).
- O guia para avaliar equivalência de normas e regulamentos técnicos para produção orgânica – *EquiTool* (UNCTAD et al., 2009).

Esses dois documentos – *IROCB* e *EquiTool* – resultaram de um esforço internacional promovido pela Organização das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (Unctad), pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e pela Federação Internacional de Movimentos da Agricultura Orgânica (Ifoam), que constituíram uma Força Tarefa Internacional (ITF), que, de 2003 a 2008, atuou na harmonização internacional de requisitos de produção orgânica.

Contudo, o trabalho de reconhecimento de equivalência entre as legislações nacionais de produção orgânica é um processo em construção. Esse problema interessa, particularmente, ao Brasil, por ser um dos maiores produtores mundiais e exportadores de alimentos.

Por sua vez, tem crescido o interesse de outros países em exportar produtos para o mercado brasileiro, motivados pelo aumento de consumo de orgânicos no Brasil, pelos interes-

ses comerciais das redes de distribuição e pela nova regulamentação brasileira. Várias redes de supermercados têm aumentando a oferta de produtos orgânicos, principalmente nas grandes capitais e, muitas vezes, recorrem à importação, para garantir o suprimento.

Nesse contexto, a harmonização de regulamentos poderá, também, facilitar as importações e fortalecer nosso comércio interno, com a oferta de maior variedade de produtos orgânicos, provenientes não só da produção nacional, mas também de outros países.

## Considerações finais

O governo brasileiro – assim como os governos de muitos países – tem se esforçado na promoção de políticas para a produção orgânica, com destaque para as regulamentações nacionais e políticas de fomento. Para o País, é importante estabelecer políticas públicas de fortalecimento da rede de produção, comércio, distribuição e consumo de orgânicos, por meio de mecanismos que possibilitem:

- Consolidar a implantação e o aperfeiçoamento da nossa estrutura institucional de regulamentação, normalização e avaliação da conformidade.
- Fortalecer a articulação entre órgãos governamentais, sociedade civil e demais atores da rede produtiva.
- Facilitar o acesso dos consumidores aos produtos orgânicos, a preços acessíveis.
- Promover a educação para o consumo consciente e a alimentação de qualidade.
- Apoiar a formação de mão de obra qualificada, nos níveis técnicos e universitários.
- Apoiar a pesquisa científica e tecnológica em temas relevantes da produção, comércio e consumo de produtos orgânicos.

- Qualificar produtores rurais e demais atores da rede de produção, por meio de serviços tecnológicos.
- Incentivar a preservação da biodiversidade, o respeito ao meio ambiente e o uso sustentável de recursos naturais.
- Valorizar os produtos oriundos da agricultura orgânica e do extrativismo sustentável, por meio de atividades de arte, publicidade e propaganda, artesanato e agroindústria.
- Disponibilizar linhas de financiamento específicas, para fomentar atividades da rede produção orgânica.
- Fortalecer a agricultura familiar e o comércio justo.
- Contribuir para a construção da justiça social no campo e na cidade.

O Brasil tem realizado um importante trabalho de regulamentação da produção orgânica e, desde 1º de janeiro de 2011, no mercado brasileiro, só podem ser comercializados como orgânicos produtos que atendam aos requisitos legais de avaliação da conformidade.

Por sua vez, a existência de itens discordantes – entre a regulamentação brasileira e as estrangeiras e entre os mecanismos de avaliação da conformidade brasileiros e estrangeiros – indica a necessidade de análises comparativas e a identificação das potenciais barreiras técnicas ao comércio exterior brasileiro, com o objetivo promover ações que contribuam para fortalecer a posição brasileira na produção e na comercialização internacional de orgânicos.

Nesse contexto, recomenda-se a promoção de ações para estabelecer acordos de reconhecimento de equivalência com nossos principais parceiros comerciais no mercado internacional de produtos orgânicos. Isso poderá trazer importante contribuição para o fortalecimento da posição brasileira no comércio internacional de produtos orgânicos.

Um dos mecanismos de avaliação da conformidade orgânica, estabelecido pelo governo brasileiro, é a certificação realizada por certificadoras acreditadas pela CGCRE/Inmetro e credenciadas pelo Mapa.

A acreditação baseia-se em normas internacionais e consiste na avaliação e na atestação da competência das certificadoras para elaborar as certificações de conformidade. Ela tem papel de destaque na promoção da confiança nas certificações, e é importante ferramenta para a superação de eventuais barreiras técnicas ao comércio internacional de produtos orgânicos brasileiros.

Até mês de julho de 2011, cinco certificadoras já obtiveram a acreditação na Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro e o credenciamento no Mapa, para oferecer o serviço de certificação da produção orgânica, com base na regulamentação brasileira. A procura tem sido significativa por parte das certificadoras e, no momento, há outros processos de acreditação em andamento. Para obter a relação dos organismos de certificação acreditados no escopo “produtos orgânicos”, recomenda-se uma consulta ao sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) (módulo Acreditação, submódulo Organismos de Certificação e de Inspeção Acreditados).

## Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
ISO. International Standardization Organization. IEC. International Electrotechnical Commission. **Avaliação de conformidade: vocabulário e princípios gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 18 p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
ISO. International Standardization Organization. IEC. International Electrotechnical Commission. **Requisitos gerais para organismos que operam sistemas de certificação de produtos.** Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 9p.
- AÇÕES, desafios e propostas para o desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DA FAO PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE. 30., 2008, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: FAO, 2008.

ALBERSMEIER, F.; SCHULZE, H.; SPILLER, A. Evaluation and reliability of the organic certification system: perception by farmers in Latin America. **Sustainable Development**, [S. l.], v. 17, p. 311-324, 2009. Disponível em <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.426/pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

BRASIL. Decreto n. 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei n.º 10.831/2003, e estabelece os mecanismos de avaliação da conformidade orgânica. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 28 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Legislação.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/desenvolvimento-sustentavel/organicos/legislacao>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 24 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

CARRANO, S. H. S. **Comentários sobre o Decreto n. 6.913 de 23 de julho de 2009.** Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/decreto6913.htm>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

CODEX alimentarius directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente. Roma, IT: FAO: OMS, 1999. 85 p. Disponível em: <[http://www.codexalimentarius.net/web/more\\_info.jsp?id\\_sta=360](http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=360)>. Acesso em: 5 ago. 2011.

FERMAM, R. K. S.; ANTUNES, A. Requisitos ambientais e o acesso a mercados. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, DF, v. 51, n. 2, p. 26-38, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário Brasileiro.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 777 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Avaliação da conformidade.** 5. ed. Rio de Janeiro: Inmetro, 2007. 52 p.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Barreiras técnicas às exportações: o que são e como superá-las.** 3. ed. Rio de Janeiro: Inmetro, 2009. 46 p. Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pdf/Manual\\_BarrTec2009.pdf](http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pdf/Manual_BarrTec2009.pdf)>. Acesso em: 5 ago. 2011.

MODULE 3: organic market and trade. In: RESEARCH INSTITUTE OF ORGANIC AGRICULTURE. e-Learning course on successful organic production and export (SOPE). [S.l.]: Unep-Unctad CBTF, 2009. 41 p.

OECD. Organisation for Economic Co-operation Development. **Organic agriculture: sustainability, market and policies.** Wallingford: Cabi Publishing, 2003. 406 p.

SANTOS, L. C. R. **Regulamentação da agricultura orgânica no Brasil:** caminhos, “descaminhos” e sua contribuição na construção do sistema de comércio ético e solidário. Florianópolis, 2005. Disponível em: <[http://www.facesdobrasil.org.br/midiateca/cat\\_view/930-agricultura-familiar-agroecologia-e-organicos/986-artigos-documentos-e-relatorios.html](http://www.facesdobrasil.org.br/midiateca/cat_view/930-agricultura-familiar-agroecologia-e-organicos/986-artigos-documentos-e-relatorios.html)>. Acesso em: 5 ago. 2011.

UNCTAD. United Nations Conference on Trade and Development. FAO. Food and Agriculture Organization.

IFOAM. International Federation of Organic Agriculture Movements. **Harmonization and equivalence in organic agriculture:** background papers of the international task on harmonization and equivalence in organic agriculture. Rome, IT: Unctad: FAO: Ifoam, 2009. 102 p.

WILLER, H.; YUSSEFI, M. **The world of organic agriculture:** statistics and emerging trends. Bonn: Ifoam-FiBL, 2006.

WILLER, H.; YUSSEFI, M. **The world of organic agriculture:** statistics and emerging trends. Bonn: Ifoam-FiBL, 2010.



# Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010<sup>1,2</sup>

Eliseu Alves<sup>3</sup>  
Geraldo da Silva e Souza<sup>4</sup>  
Renner Marra<sup>5</sup>

**Resumo** – Este artigo trata da contribuição do êxodo rural na urbanização brasileira, de 1950 a 2010, e discute também o efeito da concentração da produção e as políticas de transferência de renda na agricultura familiar, nesse êxodo. Conclui-se que a contribuição do êxodo rural foi expressiva de 1960 a 1980. Em seguida, perdeu ímpeto e, de 2000 a 2010, foi responsável por apenas 3,5% de toda a urbanização. Uma das principais causas do êxodo rural é a concentração de produção, 9,7% do total dos estabelecimentos contribuiu com 86,4% do valor bruto da produção. E 70,7% de todos os estabelecimentos foram responsáveis por apenas 3,4% daquele valor. Estima-se que 11 milhões de pessoas vivam nessa situação de penúria.

**Palavras-chave:** concentração da produção, êxodo rural, população.

## Exodus and its contribution to urbanization from 1950 to 2010

**Abstract** – This article deals with the “contribution of rural urbanization in Brazil in the period 1950 to 2010”, and also discusses the effect of concentration of production and income transfer policies on family farming in the exodus. We conclude that the contribution of the rural exodus was significant in the period 1960–1980. Then lost momentum and, in the period 2000–2010 accounted for only 3.5% of the urbanization. One of the main causes of rural exodus is the concentration of production, 9.7% of total establishments contributed to 86.4% of the gross value of production. And 70.7% of all establishments were responsible for only 3.4% of that amount. It is estimated that 11 million people live in situation of poverty.

**Keywords:** concentration of production, rural exodus, population.

<sup>1</sup> Original recebido em 16/5/2011 e aprovado em 20/5/2011.

<sup>2</sup> Agradeço a contribuição de Daniela de Paula Rocha - Fundação Getúlio Vargas.

<sup>3</sup> Eliseu Alves, Ph. D em Economia Agrícola, assessor do diretor-presidente. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

<sup>4</sup> Geraldo da Silva e Souza, Doutor em Estatística, pesquisador da embrapa. E-mail: geraldo.souza@embrapa.br

<sup>5</sup> Renner Marra, economista e analista da Embrapa. E-mail: renner.marra@embrapa.br

## Introdução

Neste trabalho, estuda-se a migração rural – urbana no período que compreende 6 décadas, começando de 1950 a 1960 e terminando de 2000 a 2010. Nos períodos, 1950–1960, 1960–1970 e 1970–1980, o êxodo rural se acelerou, chegando, no período 1970–1980, a transferir, para o meio urbano, o equivalente a 30,0% da população rural existente em 1970, ano em que migraram 12,5 milhões de pessoas.

De lá para cá, a migração rural perdeu um pouco do ímpeto inicial. Na última década, migraram 5,6 milhões de pessoas, 17,6% da população rural presente em 2000. Apesar da redução de intensidade, o vulto é ainda muito grande. Em número de migrantes, as principais contribuições têm origem no Nordeste, com 2,2 milhões, e no Sudeste, com 1,9 milhão. Em terceiro lugar, está o Sul, com 1,2 milhão.

No passado, o êxodo rural contribuiu para a urbanização do Brasil. No período 1950–1960, chegou a ser responsável por 17,4% do crescimento populacional das cidades, e foi muito importante nas duas décadas seguintes. Na década de 2000–2010, por ter importância diminuída, perdeu ímpeto, quando explicou apenas 3,5% daquele crescimento.

Mantido o ritmo atual, o êxodo deixa de ser preocupação para nossa urbanização. Contudo, não se pode esquecer de que, no Nordeste, existe grande reserva de migrantes no meio rural. Em circunstâncias desfavoráveis naquele meio, essa reserva pode inflar a migração rural-urbana.

As pessoas migram porque acham que vão melhorar de vida no novo destino escolhido (cidade, estado ou região). Pelo *Censo Agropecuário 2006*, o valor bruto da produção do estabelecimento nordestino é significativamente inferior à média nacional e ainda em muito pior situação, quando comparado com as três regiões sulinas. Esse desnível pesará muito na decisão de migrar, do nordestino.

## Metodologia

A metodologia e a lógica, pela qual se calcula o número de migrantes, estão detalhadas em Alves e Marra (2009). Assim, para se calcular o número de migrantes, usou-se a fórmula

$$M = A_0 \frac{(e^{ra} - 1)(b - a)}{a}$$

considerando-se 6 décadas e os dados liberados recentemente pelo IBGE, especialmente para o *Censo Demográfico 2010*. Assim, os resultados já publicados sobre o êxodo foram atualizados, de modo a incluir a última década e mudanças feitas pelo IBGE. Na fórmula,  $M$  é o número de migrantes do período, (geralmente década), exceto 1980–1991, no caso, 11 anos, e 1991–2000, 9 anos;  $A_0$  é a população rural do início do período;  $a$  e  $b$  as taxas instantâneas de crescimento da população rural e da população total; e  $r$  é o número de anos do período.

A Tabela 1 mostra os dados de migração rural-urbana e chama atenção para o vulto das migrações em todo o período. Mesmo no período 2000–2010, 5,6 milhões de brasileiros deixaram o meio rural, ou seja, 17,6% da população rural presente em 2000.

Medida pela proporção dos migrantes, em relação à população do ano-base do período, a migração desacelerou nos dois últimos períodos, em todas as regiões. Ou seja, está perdendo ímpeto, mas o número de migrantes e a velocidade são ainda elevados, em todas as regiões, exceto no Norte.

Contudo, somente o Nordeste tem um grande número de migrantes potenciais para afetar a urbanização, e de baixa renda, como se verá.

Assim, convém destacar dois períodos importantes:

**Período 1950–1980** – É dominado pelas políticas de industrialização de substituição de importação. Seu sucesso criou poderoso e diversificado mercado urbano de trabalho, a começar

**Tabela 1.** Número de migrantes de seis períodos, Brasil e regiões, e relação (em %) do número de migrantes para a população rural do ano-base.

Item <sup>(1)</sup>	Período					
	1950–1960	1960–1970	1970–1980	1980–1991	1991–2000	2000–2010
<b>Brasil</b>						
Migrantes	5.419.055	8.908.981	12.489.278	10.340.087	9.070.981	5.604.627
Migr./pr. base %	16,34	22,85	30,02	26,42	25,17	17,61
<b>Norte</b>						
Migrantes	69.791	95.878	(254.205)	(219.343)	1.024.137	163.278
Migr./pr. base %	4,84	5,08	(10,57)	(6,51)	23,68	4,20
<b>Nordeste</b>						
Migrantes	2.846.062	2.546.393	3.474.871	4.037.359	4.209.048	2.207.535
Migr./pr. base %	21,51	17,27	20,81	23,12	25,18	14,95
<b>Centro-Oeste</b>						
Migrantes	(112.763)	(26.663)	754.664	657.128	458.758	153.867
Migr./pr. base %	(21,51)	(1,58)	33,22	32,00	26,01	9,98
<b>Sudeste</b>						
Migrantes	2.495.498	5.715.661	4.432.268	3.108.978	1.685.673	1.898.952
Migr./pr. base %	21,10	43,16	40,35	34,43	22,44	27,78
<b>Sul</b>						
Migrantes	113.276	549.214	4.058.668	2.744.885	1.693.061	1.178.764
Migr./pr. base %	18,97	7,40	43,88	37,99	29,58	24,64

<sup>(1)</sup> Migr./pr. base % = relação (%) do número de migrantes para a população rural do ano-base.

Fonte: IBGE (2010a).

pelo Estado de São Paulo, irradiando-se no Sudeste, no Sul, no Centro-Oeste e no Nordeste.

Atraídas por esse poderoso mercado, as populações rurais migraram para as cidades. Como não poderia deixar de ser, o êxodo rural ganhou velocidade e se acelerou no Sudeste, em decorrência da industrialização do referido estado.

Na década 1960–1970, o Sudeste perdeu 43,2% de sua população rural e, na década 1970–1980, 40,3%. Seguindo-se o processo de industrialização, que se irradiou do Sudeste

para o Sul e para o Centro-Oeste, com algum atraso, o êxodo rural também se intensificou naquelas regiões, drenando grande parte da população rural, a qual, hoje, só tem maior vulto no Nordeste.

Por isso, nas 2 últimas décadas, essa região experimentou grande migração rural-urbana, também motivada pelas luzes das cidades, das suas cidades e das do Sul do País.

**Período 1990–2010** – As políticas de substituição de importação deixaram de existir. A industrialização seguiu seu curso, descentrali-

zando-se para as médias e pequenas cidades, na esteira do agronegócio. Elas passaram a competir fortemente com o meio rural por trabalho e, ao lado das megalópoles, são essas cidades que se constituem em grandes polos de atração de trabalhadores, mormente aqueles do meio rural.

Tanto o Sudeste como o Sul perderam expressiva parcela de sua população rural para as cidades, não obstante a pujança de seu agronegócio e o pequeno tamanho de sua população rural.

No Centro-Oeste, a pujança do agronegócio reduziu o ímpeto do êxodo rural, mas essa região também abriga diminuta população rural.

Na região Norte, de pequena população rural, o êxodo é muito influenciado pela Zona Franca de Manaus. Pela urbanização e pelas péssimas condições de vida humana, no interior. Grandes investimentos do governo, em hidrelétricas, vão acelerar a urbanização e o êxodo rural. O mesmo efeito deve ter o endurecimento das políticas contra o desmatamento.

## O que restou de população rural?

Dos 191 milhões de brasileiros, apenas 29,8 milhões estão no meio rural, ou seja, apenas 15,6% da população brasileira. Grande parte

dos rurícolas se concentra no Nordeste, 14,3 milhões, 47,8% de todos eles.

A segunda região de meio rural mais populoso é o Sudeste, com 5,7 milhões de habitantes, 19,1% do total. O Centro-Oeste é um grande vazio, com 1,6 milhão. O Norte e o Sul – com 4,2 e 4,1 milhões de habitantes respectivamente – praticamente se equivalem, sendo primeiro um grande vazio demográfico, com a população se urbanizando rapidamente, embora tenha se retardado nesse aspecto.

Para se ter uma ideia do potencial migratório, é preciso saber o que cada estabelecimento produziu em termos do valor da produção. A última coluna da Tabela 2 mostra o valor bruto da produção (VBP) por estabelecimento, em R\$, e por ano, incluindo-se autoconsumo. O Nordeste rural tem uma renda muito menor que aquela das regiões sulinas. Portanto, lá está o potencial migratório.

Por apresentar população rural relativamente pequena, não é o meio rural das demais regiões que mais pressiona seus habitantes mudarem de residência, mas muito mais a pujança das cidades vizinhas, em processo de industrialização rápida, pela atração que elas exercem.

No Nordeste, essa atração também se manifesta, mas a ela se juntam as condições hos-

**Tabela 2.** População rural em 2010 no Brasil, e valor bruto da produção por estabelecimento (VBP/EST), em R\$ – Censo Agropecuário 2006.

Regiões e Brasil	Número	%	VBP/EST
Norte	4.202.494	14,1	20.199,13
Nordeste	14.261.242	47,8	12.367,08
Centro-Oeste	1.570.468	5,2	91.177,27
Sudeste	5.691.847	19,1	58.033,84
Sul	4.126.935	13,8	43.991,28
Brasil	29.852.986	100,0	32.199,13

Fonte: IBGE (2010a, 2010b).

tis de seu meio ambiente, quando a irrigação não está disponível. Assim, naquela região se juntam as forças de atração das cidades e a hostilidade do meio ambiente, a exceção de polos muitos promissores, já tocados pela modernização da agricultura. Embora de grande importância, esses polos precisam ser muito fortalecidos para contraporem-se às forças ambientais hostis.

## Qual o efeito da concentração da produção no êxodo rural?

Para estabelecer a concentração da produção, dispomos dos dados modificados do IBGE. Pouco mudou em relação à reportada em Alves e Rocha (2010). Enfatizaremos apenas o Brasil, e afirmamos que a concentração da produção em poucos estabelecimentos é enorme, a ponto de somente 29,3% dos estabelecimentos terem tido participação ativa na produção. E desses 27.434 (0,5% do total) produziram 51,0% do VBP.

Primeiro, uma digressão sobre o tamanho da agricultura familiar. A Confederação Nacional da Agricultura (CNA) usa, como definição, as condições de enquadramento no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), ou seja, as condições exigidas de acesso a crédito desse programa. Nessa condição, a agricultura familiar contribuiu com 22,8% do VBP e abrangeu 64,4% dos estabelecimentos.

Observando a definição constitucional de agricultura familiar, o IBGE tem uma definição mais elástica, e, por ela, a agricultura familiar contribui com 38% do VBP e cobre 84% dos estabelecimentos. Outras duas definições são possíveis.

A definição de agricultura familiar, no Brasil, está relacionada à unidade familiar, enquanto o estabelecimento está relacionado à unidade produtiva. Embora a situação mais frequente seja de uma família estar associada a apenas um estabelecimento, existem casos de famílias com mais de um estabelecimento agropecuário.

Assim, existe uma pequena superestimação do público pertencente à agricultura familiar no Censo Agropecuário de 2006, por considerar cada estabelecimento como uma unidade familiar. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, em 2007, feita pelo IBGE, por exemplo, aponta que a participação de produtores com mais de uma área de empreendimento é de apenas 0,8% (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2009).

Nos Estados Unidos, a agricultura familiar é definida pela propriedade que tem seus negócios operados e gerenciados por uma família e, muitas vezes, transmitida de geração em geração. Embora a definição de agricultura familiar tenha mudado um pouco ao longo do tempo, as fazendas classificadas como de agricultura familiar mudaram pouco desde 1996, variando em 1997: em 97,1%, 1998: em 98,3% de todas as fazendas, nos Estados Unidos. (USDA, 2010).

Mais próximos da definição americana devemos excluir os agricultores que têm uma estrutura empresarial, não gerida pela família, ou com pequena ingerência direta dela.

A Tabela 3 mostra a existência de 27.434 estabelecimentos, que produziram 51% do VBP. O restante produziu 49% do valor bruto da produção. Reconhecendo ser essa a contribuição da agricultura familiar, ela se acercou de 99,5% dos estabelecimentos e produziu 49% do VBP.

A Tabela 3 também mostra 3.125.805 estabelecimentos (60,4% do total), e estes relataram produção – só produziram 3,4% da produção, R\$ 1.815,75 por estabelecimento por ano, R\$ 151,31/estabelecimento/mês e, finalmente, R\$ 0,50 de salário mínimo mensal por estabelecimento.

A esses, adicionam-se 534.172 estabelecimentos (10,3% do total), possivelmente chacareiros que não indicaram produção. Ao todo, são 70,7% de todos os estabelecimentos que só produziram 3,4% do valor bruto da produção, candidatos às políticas de transferências de renda do governo.

**Tabela 3.** Distribuição do valor bruto da produção (VBP) em classes de R\$ 1.000, número de estabelecimentos (est.), VBP/ano, estabelecimento/ano, est./ano/mês e est./salário mínimo (slm) mensal<sup>(1)</sup>.

Classes de R\$ 1.000	Número de estabelecimentos	%	VBP/ano	%	VBP/estabelecimento/ano	VBP/estabelecimento/mês	VBP/estabelecimento/slm/mensal
Sem declaração	534.172	10,3	-	-	-	-	-
(0 a 7,2]	3.125.805	60,4	5.675.674.214	3,4	1.815,59	151,30	0,50
(7,2 a 36]	1.012.038	19,6	16.930.490.944	10,2	16.729,11	1.394,09	4,65
(36 a 720]	476.187	9,2	59.044.832.397	35,4	123.995,57	10.332,96	34,44
>720	27.434	0,5	84.995.258.889	51,0	3.098.172,30	258.181,03	860,60
<b>Total</b>	<b>5.175.634</b>	<b>100,0</b>	<b>166.645.756.444</b>	<b>100,0</b>	<b>32.198,13</b>	<b>2.683,18</b>	<b>8,94</b>

<sup>(1)</sup> Salário mínimo (slm) mês = R\$ 300,00.

Fonte: IBGE (2010a).

*Além disso, o que pode ser feito por eles, além de transferência de renda?*

Em média, são três pessoas por estabelecimento, com 0,5 salário mínimo mensal de 2006. Nessa classe, entre os que relataram produção, existem 9.377.415 pessoas (três por estabelecimento) prontas para “por o pé na estrada”, se não fossem pelos benefícios que já recebem na forma de transferência de renda. Esses benefícios são importantes, para retardar as migrações.

Veja, que dos 3.125.805 estabelecimentos, 61% estão no Nordeste, exatamente a região de maior potencial migratório e de meio ambiente mais hostil. Em mil estabelecimentos, tem-se:

- Norte = 271.
- Nordeste = 1.906.
- Sudeste = 427.
- Sul = 393.
- Centro-Oeste = 128.

Evidentemente, eles pesam no potencial migratório dessas regiões, que é pequeno, mas não desprezível, quando comparado com o do Nordeste.

*Há uma solução na agricultura, para seu problema de pobreza?*

Fosse dada à pergunta a resposta negativa, em termos de uma solução agrícola para o problema de pobreza, o público da agricultura familiar se restringiria a 1.012.038 estabelecimentos (19,6 % do total), no sentido de um cuidado especial e intenso, tipo Pronaf. Eles produziram 10,2% do valor da produção, em torno de R\$ 4,65 salários mínimos por mês.

Há ainda muitos estabelecimentos na classe de R\$ 36 mil a R\$ 720 mil, em torno de 9,2% do total de estabelecimentos que podem ser assistidos pela agricultura familiar, mas pelo crédito, sem os procedimentos do Pronaf, e também pela extensão particular. Eles produziram 35,4% do VBP.

Assim, os dois grupos produziram 45,6% do VBP, mas, como indicado, a assistência da agricultura familiar será diferenciada. Quanto ao VBP, essa é a segunda definição de agricultura familiar, bem mais próxima da do IBGE. Os dois grupos abrangeram 28,8% do total de estabelecimentos. Aqui está uma nova forma de definição da agricultura familiar.

A definição de agricultura familiar pode variar muito, e, assim, sua participação no número total de estabelecimentos e no VBP. É importante ter uma definição de agricultura familiar? A do Pronaf é vital, porque estabelece as regras do crédito rural para esse grupo. As demais aumentam a inclusão no VBP e no número de famílias assistidas. Contudo, carecem de pragmatismo, quando não consideram, de frente, o problema de saber o que fazer com esse imenso grupo de 3.125.805 milhões de estabelecimentos que ficaram à margem da grande aventura, que é produzir.

## O que gera a concentração da produção?

A resposta clássica é a concentração de terra. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) desenvolve também essa ideia. De fato, numa agricultura tradicional, terra e trabalho explicam a produção. Mas, nesse tipo de agricultura, terra e trabalho estão numa proporção fixa, de um para o outro. Assim, somente terra explica toda a produção. Contudo, grande parte da produção de pelo menos 86,4% do VBP nada tem a ver com a agricultura tradicional. Portanto, a resposta clássica já não cabe mais.

Mas, o que mostram os dados do Censo Agropecuário 2006? Foi estimado um modelo econométrico, tipo Cobb-Douglas, para uma amostra de 81.008 observações dos estabelecimentos reportados pelo referido Censo. A amostra baseou-se nas classes de VBP da Tabela 3 e nas regiões, cuidando-se da endogeneidade de variáveis por procedimento adequado, cujos resultados ainda são preliminares.

O  $R^2$  resultou igual a 0,87 e os sinais dos coeficientes aderiram-se à teoria. Há três variáveis no modelo *terra* e *trabalho*, e a variável *outro* e *dummies* de intercepto. A variável *outro* agrega insumos modernos, tipo máquinas e equipamentos, fertilizantes, agrotóxicos, eletricidade, combustíveis medidos em serviços. Esses insumos não são usados pela agricultura tradicional.

Considerando-se um aumento de 100% do VBP, a contribuição de cada fator é a seguinte:

- Terra = 18,4%.
- Trabalho = 19,5%.
- Outros = 62,1%.
- Terra + trabalho = 37,9%.

Ressalte-se ser a contribuição da terra somente de 18,4%. O trabalho se divide em trabalho especializado e em trabalho tradicional, mas o estudo não separou essas duas categorias.

Veja o poder de explicação da variável *outros*, a qual agrega os insumos não usados pela agricultura tradicional. Logo, o *Censo Agropecuário 2006* rejeita a afirmação de que concentração da produção seja somente devida à concentração da terra. Pelo contrário, seu poder de explicar o crescimento do VBP é relativamente pequeno. Avulta o da tecnologia. Há muitos estabelecimentos com menos de 100 ha que participam das categorias de VBP elevado. O estudo referido irá detalhar esse aspecto.

Portanto, a modernização da agricultura é a principal causa da concentração da produção. A outra face da moeda diz também que a exclusão de milhões de agricultores da modernização da agricultura é causa principal da elevadíssima concentração do VBP.

Na luta por melhor distribuição de renda no meio rural, não há como escapar da inclusão de milhões de agricultores na agricultura moderna. Outro caminho, quem sabe inevitável, é deixá-los migrar para as cidades.

## Qual a influência do êxodo no crescimento das cidades?

Quando uma pessoa migra, ela muda-se para uma cidade da sua região ou de outra região. No caso do Brasil, isso não afeta em nada. Mas, para cada região, o efeito pode ser grande. Por isso, neste estudo, nos restringimos ao Brasil.

Para isso, precisamos das seguintes definições:

$urb. prevista = cresc. natural da pop. urbana + migração$

$$cresc. natural = u_0 e^{br},$$

em que  $r$  é o número de anos do período;  $b$  é a taxa instantânea de crescimento da população total do Brasil, no período;  $u_0$  é a população urbana presente do ano-base do período.

$$erro = \frac{(urb. observada fim período - urb. prevista) \times 100}{urb. observada fim período}$$

$$Contribuição êxodo = \frac{M \times 100}{urb. prevista}$$

A última coluna da Tabela 4 (Erro de previsão) – mostra que os erros de previsão de urbanização, em relação à observada, foram pequenos, especialmente nos últimos períodos, o que significa bom ajuste do modelo.

Assim, a contribuição do êxodo rural foi expressiva no período 1960–1980. Em seguida, perdeu ímpeto e, no período 2000–2010, foi responsável por apenas 3,5% de toda a urbanização.

#### *O que significa essa conclusão?*

No ritmo atual, o êxodo rural exerce pouco impacto na urbanização brasileira. Contudo, deve-se ter sempre em mente que essa reserva de migrantes do Nordeste é muito importante para essa região.

**Tabela 4.** Períodos, contribuição do êxodo rural para a urbanização e erro de previsão de urbanização no Brasil.

Período	Contribuição do êxodo rural (%)	Erro de previsão (%)
1950–1960	17,4	2,86
1960–1970	17,2	2,62
1970–1980	15,6	2,08
1980–1991	9,4	0,97
1991–2000	6,6	0,51
2000–2010	3,5	0,22

Fonte: IBGE (2010a).

#### *Qual o potencial de migrantes?*

A região Nordeste poderia ter ficado com a população rural do Sudeste. Nesse caso, teria perdido um adicional de 8,6 milhões de pessoas para as cidades. Isso nunca ocorrerá numa década.

Contudo, é um aviso para se estimular a agricultura nordestina e também cuidar, com políticas de transferência de renda daquele ruralista com pequena chance de resolver seu problema de pobreza na agricultura.

## Considerações finais

Na última década, o êxodo rural diminuiu muito, tanto em número de migrante como em termos de sua influência na urbanização. Pela baixa renda e pelo tamanho de sua população, o Nordeste é a região que tem grande potencial migratório.

Investimentos na agricultura irrigada e nos seus polos de produção de grãos, além das políticas de transferência de renda, são altamente recomendados para manter o ruralista nordestino no campo, e, assim, impedir que seu potencial migratório se concretize muito rapidamente.

Em todo o Brasil, investimento no agronegócio é fundamental para aumentar a renda dos agricultores e tornar a vida no campo em condições de se opor às luzes das cidades.

Há 3,1 milhões de estabelecimentos com VBP muito baixo, 0,5 salário mínimo por mês e por estabelecimento. Cabe detalhar esse imenso grupo para ver quantos estabelecimentos há nele, em condições de responderem a estímulos econômicos e quantos devem ser objeto exclusivo de políticas de transferência de renda.

O emprego em tempo parcial é bem-vindo, bem como o estímulo à industrialização nas áreas rurais e em pequenas cidades. Esse grupo – e aqueles que informaram nada ter produzido – correspondem a 70,7% de todos os estabelecimentos e foram responsáveis por apenas 3,4% do VBP.



O esforço louvável para mostrar a relevância da agricultura familiar nos faz esquecer da imensa concentração da produção. Ora, 27.434 produtores (0,5% do total) foram responsáveis por 51% do VBP. Por sua vez, 504 mil produtores (9,7% do total) produziram 85,6% do VBP. Essa é a revelação dramática do *Censo Agropecuário 2006*.

A modernização da agricultura explica parte importante da concentração da produção, como também os 3,6 milhões de estabelecimentos que ficaram ao lado da agricultura moderna. Redistribuir terra – sem incluir esse grupo no processo de modernização – não contribuirá para melhorar a distribuição de renda nos campos.

A solução de mercado será deixá-los migrar. Inevitável, como os dados acima mostram, se a modernização, como é até agora, ficar nas mãos de 29,3% dos estabelecimentos.

## Referências

ALVES, E.; MARRA, R. A persistente migração rural-urbana. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 8, n. 4, out./dez., p. 5-17, 2009.

ALVES, E.; ROCHA, D. de P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília, DF: Ipea, 2010. p. 275-289.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Quem produz o que no campo**: quando e onde II: censo agropecuário 2006: resultados: Brasil e regiões. Rio de Janeiro: FGV; IBRE; Brasília, DF: CNA, 2010. 192 p.

IBGE. **Agricultura familiar**: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess\\_test\\_folder/World\\_Census\\_Agriculture/Country\\_info\\_2010/Reports/BRA\\_BRA\\_REP\\_2006.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2010/Reports/BRA_BRA_REP_2006.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos de 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 7 dez. 2010a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário de 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 8 dez. 2010b.

USDA. United States Department of Agriculture. Briefing Rooms: Farm household economics and well-being: glossary. **Economic Research Service**, Washington, DC, 2010. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/briefing/wellbeing/glossary.htm>>. Acesso em: 8 ago. 2011.

# Segmentando as relações de troca da agricultura<sup>1</sup>

Gilson Martins<sup>2</sup>  
Robson Mafioletti<sup>3</sup>  
Flávio E. Turra<sup>4</sup>

**Resumo** – O presente estudo tem por objetivo analisar os efeitos das variações dos preços recebidos e preços pagos pelos produtores sobre as relações de troca da agricultura. Primeiro, leva-se a cabo a decomposição matemática das relações de troca, de modo a segregar os efeitos dos preços recebidos e pagos. O estudo contempla também uma análise empírica do modelo desenvolvido, utilizando-se dados de custos variáveis de produção de feijão, milho, soja e trigo. A prerrogativa do estudo é o uso de alta tecnologia – tecnologia constante. Conclui-se que a decomposição das relações de troca em efeitos marginais dos preços recebidos e preços pagos constituem-se em um indicador complementar à simples análise de relações de troca. A prerrogativa de tecnologia constante permite o uso das relações de troca como um indicador para inferências sobre alterações nos níveis de renda do produtor rural.

**Palavras-chave:** índices de paridade, insumos, poder de troca.

## Breaking down agricultural price paid/price received ratios

**Abstract** – This paper presents an analysis of individual effects of prices paid (*pp*) and prices received (*pr*) movements in agricultural *pp/pr* ratios. The study provides mathematical verification in order to segregate the effects of *pp* and *pr*. It includes also an empirical substantiation of the model developed using data on production variable costs of beans, corn, soybeans and wheat. This analysis assumes the use of constant-high technology. It concludes that the analysis of marginal contributions of *pp* and *pr* is a useful method to overcome general shortcomings of pure *pp/pr* ratios analyses. The assumption of constant technology showed to be a valid approach to allow conclusions about the development of rural income.

**Keywords:** parity indexes, inputs, purchasing power.

## Introdução

O sistema de escambos constituiu o primeiro mecanismo utilizado pelo homem para a

realização de trocas comerciais. A pouca diversidade de produtos nos primórdios tornava uso desse mecanismo suficiente para a efetuação do comércio. Com a evolução e aumento do grau de

<sup>1</sup> Original recebido em 16/5/2011 e aprovado em 23/5/2011.

<sup>2</sup> Doutor em Economia Industrial e Desenvolvimento Sustentável, analista da Gerência Técnica e Econômica da Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná (Ocepar/Getec). E-mail: martinsgilson@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Economia Aplicada, analista da Ocepar/Getec. E-mail: robsonmafioletti@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestre em Economia Agrária, gerente técnico da Ocepar. E-mail: fturra@ocepar.org.br

complexidade das relações comerciais se criou a necessidade da criação de mecanismos que unificassem as trocas. As primeiras tentativas para homogeneizar e facilitar as transações comerciais basearam-se em padrões com utilização de gado e sal, entre outros objetos. A evolução para padrões em metal remonta a aproximadamente 4.000 anos atrás (BACEN, 2010). Desde então a moeda tornou-se gradativamente o padrão dominante em relações de trocas comerciais.

É difícil imaginar um mundo moderno sem a moeda como intermediário nas trocas. Com o advento dos cartões magnéticos, cartões de crédito e transações pela internet, aos poucos perdemos também a noção de “dinheiro físico”. Entretanto, a noção intuitiva precedente ao uso da moeda ainda permeia nossas vidas. Assim, mesmo que o objeto do trabalho do homem moderno não seja um produto propriamente dito, é comum questionarmos: quantos dias tenho que trabalhar para comprar um dado objeto? Quantos meses/anos terei que trabalhar para comprar aquela casa ou carro? Não raro, a troca assume também parte efetiva de uma transação, como é o caso do recebimento de carro usado como parte de pagamento do carro novo.

É interessante notar que a noção de troca assume um simbolismo diferenciado no meio rural. É mais palpável para o produtor rural pensar a compra de um insumo para a produção ou mesmo de um produto de maior valor para consumo próprio em termos de quantidades de produtos agrícolas necessários para a compra dos mesmos. Assim, por exemplo, o produtor calcula a quantidade de sacas de soja, ou milho, necessárias para se comprar uma quantidade de fertilizantes, de um trator, de uma colheitadeira, etc. Da mesma forma, é comum se pensar

as sobras da produção agrícola em termos de número de sacas de produtos por hectare ou alqueire.<sup>5</sup> Ainda, em outros casos a relação de troca (RT) assume papel bastante relevante em contratos de arrendamento ou na determinação de preço da terra, que com frequência é determinado ou pelo menos pensado em termos de quantidade de sacas de cereal ou oleaginosa por hectare de acordo com o potencial produtivo da região.<sup>6</sup> Por esse motivo, não se deve estranhar a assertiva de que a relação de troca pode ser caracterizada como “a variável mais relevante às decisões dos produtores” (MELO, 1992, p. 141)<sup>7</sup>.

## Fundamentação teórica

As relações de troca comparam as mudanças entre índices de preços pagos e preços recebidos pelos produtores rurais. Elas têm sido foco de publicações técnicas voltadas ao público em geral e também de publicações científicas especializadas.

No campo técnico, as federações da agricultura (BORGES, 2005), organizações de cooperativas (MENDES, 1998), secretarias da agricultura (PELLEGRINI, 1987) ou mesmo institutos de pesquisa agrícola valem-se da noção intuitiva da relação de troca para gerar indicadores pragmáticos e de fácil entendimento sobre os níveis de custo e indiretamente sobre a renda dos produtores rurais.

A literatura científica especializada apresenta uma gama de índices para estudar as relações de trocas da agricultura. Ao se referirem às relações entre os preços pagos (*pp*) e preços recebidos (*pr*), os autores utilizam as expressões como índice de paridade (OLETO, 1992;

<sup>5</sup> Extenso estudo empírico sobre as relações de troca para diversos produtos da agricultura foi publicado pela Organização das Cooperativas do Paraná em 2006 (OCEPAR, 2006a) e em 2010 (MARTINS, 2010).

<sup>6</sup> Cooperativas agropecuárias no Estado do Paraná, por exemplo, oferecem aos cooperados opções de troca de insumo por produto. Em um dos modelos utilizados, a assistência técnica da cooperativa faz levantamento junto aos seus cooperados da necessidade de insumos para o ano-safra. É feita a cotação dos preços dos insumos e se lança oferta para os cooperados, que podem fechar contrato de compra baseado em relações de troca. O cálculo de equivalência baseia-se nos preços futuros do grão (CBOT). No momento da operação a cooperativa assume posição de vendido na bolsa de mercados e futuros em uma data que melhor convém para o cooperado para uma quantidade de produto necessária para a compra do pacote tecnológico do produtor rural. Além disso, a operação se baseia na cotação do dólar. Na operação consideram-se também os prêmios portuários ou o preço do produto na praça local (observação de campo dos autores).

<sup>7</sup> É importante não confundir as relações de troca aqui referida com aquela geralmente referida em estudos de comércio internacional, que se refere à relação entre o índice de preços de exportações e o de importações.

VICENTE; MARTINS, 2004) ou termo de troca (PONCIANO et al., 2007), mas relação de troca é o termo utilizado com mais frequência (ARAÚJO et al., 2007; GASQUES; CONCEIÇÃO, 2000; GASQUES et al., 2004a, 2004b; MARTIN, 2005; OLETO, 1992; PONCIANO et al., 2007; SOUZA; STULP, 2005). Além da relação direta insumo/produto, a literatura aponta outros índices como o de Fischer<sup>8</sup> e Tornqvist para expressar as relações de troca na agricultura (GASQUES et al., 2004a, 2004b; VICENTE; MARTINS, 2004). Tais índices podem ser considerados indicadores macro e dão ideia da competitividade da agricultura para o agregado da economia de uma região ou do país. As relações de troca (preços pagos/preços recebidos), por sua vez, prestam-se para dar uma ideia da competitividade da propriedade rural, dada a evolução de preços dos insumos e de preços agropecuários. Mesmo quando baseados em preços pagos e recebidos oficiais, esse tipo de índice oferece uma possibilidade de interpretação no nível microeconômico e de fácil compreensão aos produtores, técnicos e empresários rurais. Assim, as relações de troca podem ser indicadores do custo marginal de produção, influenciando, por sua vez, decisões de produção. Se ao longo do tempo as relações de trocas permanecem desfavoráveis aos produtores, há uma tendência dos produtores de investir menos em tecnologia ou mesmo de abandonar o cultivo (MENDES, 1998). Em suma, é possível se classificar os índices e relações de troca em dois níveis (OLETO, 1992):

- a) O índice pode ser calculado para uma região. A vantagem desse índice é poder representar realidades heterogêneas em apenas um índice.
- b) No nível de produto, um índice é calculado para cada produto. A vantagem desse índice é garantir uma maior fidelidade à realidade do produtor. O cálculo é feito por meio da razão entre IPR e IPP.

Os índices e relações de troca fornecem subsídios técnico-científicos para a análise da agricultura brasileira. Contudo, com frequência, os autores apontam para a necessidade de se fazer contraponto com a produtividade rural. A esse respeito, observa-se na literatura consenso de que os ganhos de produtividade são responsáveis pelo desenvolvimento da competitividade da agropecuária brasileira (DIAS; AMARAL, 2001; GASQUES et al., 2000, 2008; PONCIANO et al., 2007). No que diz respeito às relações de troca, os resultados de pesquisas são distintos conforme o período de análise e o produto em questão.

Por exemplo, Melo (1992) previa aumentos de produtividade na agricultura em vista do desenvolvimento favorável das relações de troca para os agricultores, ou seja, barateamento de insumos e aumento de preços de commodities. Dias e Amaral (2001) atribuiu o crescimento da agricultura da década de 1990 às melhorias das relações de troca em benefício dos produtores rurais ocasionadas pela abertura comercial. Por outro lado, Ponciano et al. (2007) relatam que o achatamento de preços e os aumentos nos preços dos insumos foram responsáveis pela queda de renda dos produtores rurais brasileiros. No entanto, Souza e Stulp (2005) apresentam argumentos curiosos ao apontarem, com base nos resultados de pesquisa, que a oferta de insumos seria pouco elástica, ou seja, mudanças na demanda gerariam pouca variação de preços.

É interessante notar que as relações de troca não possuem relevância somente como um indicador da análise da competitividade da agropecuária e da propriedade rural. Operações comerciais com trocas físicas efetivas de produtos são práticas já observadas em empresas e cooperativas agropecuárias. Os contratos de troca já são apontados como um dos novos instrumentos para a coordenação do fluxo de matérias-primas nas cadeias produtivas agrícolas. Como fator motivador para o uso desse mecanismo, aponta-se a oferta insuficiente de

<sup>8</sup> O índice de Fischer baseia-se na mudança de receitas para os agregados dos produtos da agricultura em virtude de variações de preços e quantidades negociadas.

recursos oficiais para custeio da produção e a possibilidade de diminuição de custos de transação envolvidos em operações tradicionais de empréstimo e custeio (GASQUES et al., 1998).

A literatura aponta algumas limitações no uso das relações de troca. Por exemplo, segundo Tweeten<sup>9</sup> (1989, citado por VICENTE; MARTINS, 2003), considerando o equilíbrio competitivo e retornos constantes de escala, tem-se que as receitas agregadas e as despesas agregadas da agricultura devem se anular:  $PQ - P'X = 0$ , ou  $Q/X = P/P'$ , ou seja, produtividade dos fatores ( $Q/X$ ) iguala-se à relação de troca<sup>10</sup>. Dessa igualdade depreende-se que aumentos na relação de troca devem ser compensados por aumentos de produtividades para a manutenção do equilíbrio de longo prazo. Os autores citados, entretanto, sugerem para análise de longo prazo o uso do indicador termo de troca de fatores (TTF), estimados pelo produto de índices de produtividade total de fatores por índices de paridade.

As relações de troca constituem também indicadores para nortear a formulação de políticas de criação de renda rural (SILVA; CARTIBANI, 2001). Porém, em alguns casos a literatura recomenda cautela com respeito a uma tradução direta de movimentos de preços e custos em movimentos de renda líquida na propriedade rural. Ao mesmo passo, de forma frequente são apontadas medidas a serem utilizadas para equalizar efeitos do arrocho das relações de troca (*cost-price squeeze*). Essa tendência se baseia primeiramente na suposição que arrochos nas relações de troca são indicativos de que o nível de renda dos produtores rurais individuais está em declínio.<sup>11</sup> Além disso, pressupõe-se que

o objetivo da manutenção de rendas aceitáveis no setor rural pode ser alcançado por meio de políticas voltadas a melhorias nas relações de troca. Enfim, Jackson (1979) conclui que relações de troca (*cost-price ratios*) oferecem informações limitadas para interpretações sobre níveis de renda rural. A autora salienta que informações adicionais são necessárias para que conclusões mais definitivas sobre o nível de renda rural possam ser tiradas:

- a) Se os movimentos em custos, preços ou alguma combinação de ambos foi responsável pelas tendências adversas nas relações de troca.<sup>12</sup>
- b) As causas das mudanças nos preços e/ou nos custos.
- c) Possíveis respostas às mudanças nas relações de troca, ou seja, mudanças no mix de fatores/produtos, mix de produtos, etc. (JACKSON, 1979).

A exemplo de Jackson (1979), a reflexão sobre a necessidade de informações adicionais para a interpretação das relações de troca norteia também a elaboração do presente texto. Portanto, o objetivo do presente estudo é aumentar o entendimento sobre as relações de troca. Para tanto, faz-se uma análise segmentada. Assim, propõe-se uma metodologia para análises de efeitos marginais da variação de preços de produtos e da variação de preços de fatores de produção sobre as relações de troca. Assim, o presente texto se ocupa de uma revisão detalhada da literatura, fundamentação e desenvolvimento matemático para o desenvolvimento do índice e a demonstração do uso do índice em exemplo prático.

<sup>9</sup> TWEETEN, L. *Farm policy analysis*. Boulder: Westview, 1989. 397 p.

<sup>10</sup>  $P$  = preços recebidos pelos produtores;  $Q$  = produção agregada;  $P'$  = preços pagos pelos agricultores;  $X$  = insumos agregados.

<sup>11</sup> Faz-se interessante breve menção aos fatores determinantes das relações de troca, mesmo que tais não sejam o objeto do presente texto. Freitas e Spolador (2006) concluíram que para o caso da cultura da soja as importações mundiais e a taxa de câmbio são determinantes das relações de troca. Para Spolador e Freitas (2007), esses fatores também ajudam a explicar as variações nas relações de troca do milho, mas esse pode ser também fortemente explicado pelas relações de troca da soja.

<sup>12</sup> De forma a detalhar o poder explicativo dos índices de troca, Melo (1992) estuda concomitantemente as variações percentuais de RT com as variações dos índices de preço recebido e de preços pagos. Assim, o autor constata que uma queda de 2% nos preços recebidos não significa uma queda de mesma proporção na RT. Entre os anos de 1977 e 1989, Melo (1992) encontra que uma variação de anual de -2,01% nos preços recebidos, compensado por uma queda de 3,37% nos preços dos insumos, acarreta uma queda na relação de trocas na ordem de 1,37% nas relações de troca.

## Metodologia

O presente trabalho demonstra primeiramente um detalhamento matemático da relação de troca para a obtenção das contribuições marginais da evolução de custos de insumos e preços dos produtos da agricultura. A análise matemática é acompanhada de análise gráfica para auxiliar na discussão dos resultados.

A parte empírica do trabalho baseia-se em dados de preços recebidos e preços pagos pelos produtores rurais no Estado do Paraná coletados e divulgados pelo Departamento de Economia Rural da Secretaria Estadual de Agricultura do Paraná (Seab/Deral), bem como nos cálculos de custos de produção das principais culturas agrícolas do Paraná feitos pela Organização das Cooperativas do Paraná e divulgados no Informe Agroeconômico da organização (resumo na Tabela 1). A análise foi feita com base nos cálculos dos custos variáveis (CV) de produção para as culturas de soja, milho, trigo e feijão para um período de 5 anos. Portanto, a análise baseia-se em custos referentes aos seguintes itens: a) máquinas e equipamentos (combustíveis, conservação e reparos do maquinário, aluguel de máquinas); b) benfeitorias (conservação e reparos); c) mão de obra temporária; d) insumos (sementes, fertilizantes, herbicidas, inseticidas/acaricidas, fungicidas e fitoregulador); e) despesas gerais; f) assistência técnica; g) transporte externo; h) recepção, secagem e limpeza; i) Proagro, INSS e juros sem o capital de giro.

Em suma, o estudo baseia-se nas seguintes pressuposições:

- **Uso intensivo de tecnologia:** os produtos utilizados para a composição dos custos baseiam-se na utilização de tecnologias avançadas na propriedade rural.
- **Tecnologia constante:** para que seja possível comparação ao longo do tempo, o estudo não considera mudança

na intensidade de tecnologia de um ano para outro.

- **Produtividade constante:** como a tecnologia é constante, a produtividade também é constante para uma situação de normalidade climática.
- **Pacote tecnológico:** o poder de troca refere-se a um pacote tecnológico e não a somente um fator de produção ou insumo. Esse pacote tecnológico compõe o custo variável de produção de cereais de uma propriedade rural.

## Resultados e discussões

### Fundamentação matemática

As relações de troca são relações entre preços pagos e preços recebidos.<sup>13</sup> A relação de troca (simples) é calculada por meio da razão entre o preço de cada insumo (tratores –  $y_t$ , fertilizantes –  $y_f$ , defensivos –  $y_d$ , etc.) pelo preço unitário do produto, ou seja,  $z_t = y_t / x$ ;  $z_f = y_f / x$  ou  $z_d = y_d / x$ , etc. A literatura sugere também o cálculo da relação de troca pela razão composta ( $z_c$ ), ou seja, o cálculo é feito para um conjunto de insumos [ $z_c = (y_t + y_f + y_d) / x$ ], conforme sugerem Silva e Cartibani (2001).

Em seguida se demonstra uma maneira matemática de se separar os efeitos de variações de preços dos insumos e dos preços dos produtos sobre as relações de troca.

Considere as seguintes variáveis:

- $y_1$  = preço do insumo no tempo 1;  $y_2$  = preço do insumo no tempo 2.
- $x_1$  = preço do produto no tempo 1;  $x_2$  = preço do produto no tempo 2.
- $z_1 = y_1 / x_1$  = relação de troca do insumo no tempo 1;  $z_2 = y_2 / x_2$  = relação de troca do insumo no tempo 2.

<sup>13</sup> Repare que Melo (1992, p. 141) propõe uma relação inversa: “a relação de troca é a relação entre os preços recebidos pelos agricultores na venda dos produtos e os preços por eles pagos pelos insumos.”

**Tabela 1.** Dados de custos variáveis, totais e preços recebidos das safras de 2004 a 2010, para as culturas de feijão, milho, soja e trigo.

Item	Safr					
	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
<b>Feijão</b>						
Máquinas e equipamentos	440	156	240	246	269	273
Insumos	755	771	525	829	1.190	756
Outros custos variáveis	1.356	602	615	718	795	807
Custo variável	2.552	1.528	1.380	1.792	2.255	1.836
Custo total de produção	3.227	2.133	2.100	2.586	3.144	2.853
Preço recebido (R\$/sc)	68	74	32	111	100	60
<b>Milho</b>						
Máquinas e equipamentos	103	239	226	232	260	260
Insumos	715	716	656	854	1.177	718
Outros custos variáveis	490	518	541	583	561	527
Custo variável	1.308	1.473	1.423	1.668	1.997	1.505
Custo total de produção	1.765	2.035	2.088	2.342	2.723	2.252
Preço recebido (R\$/sc)	13,4	12,7	16	20	17	14
<b>Soja</b>						
Máquinas e equipamentos	219	256	247	253	282	282
Insumos	548	468	364	447	627	417
Outros custos variáveis	255	299	302	328	358	336
Custo variável	1.021	1.023	913	1.028	1.267	1.035
Custo total de produção	1.640	1.652	1.589	1.741	2.071	1.952
Preço recebido (R\$/sc)	27	26	30	43	45	37
<b>Trigo</b>						
Máquinas e equipamentos	213	225	217	222	248	247
Insumos	624	547	515	641	830	529
Outros custos variáveis	254	262	267	318	336	306
Custo variável	1.091	1.034	999	1.181	1.414	1.082
Custo total de produção	1.666	1.574	1.634	1.845	2.162	1.938
Preço recebido (R\$/sc) <sup>(1)</sup>	27	24	25	39	29	24

<sup>(1)</sup> Preços médios para o Estado do Paraná de acordo com Seab/Deral-PR.

Fonte: autores com base nos Informes Agronômicos da Ocepar (2005, 2006b, 2007, 2008, 2009, 2010).

Tem-se que a diferença das relações de troca entre os dois períodos pode ser dada por:

$$\Delta z = \frac{y_2}{x_2} - \frac{y_1}{x_1} \quad (1)$$

Subtraindo-se dos dois lados da equação 1 uma constante, a relação matemática mantém-se inalterada. Para o caso é conveniente diminuir  $y_2/x_1$  dos dois lados da igualdade:

$$\Delta z - \frac{y_2}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} - \frac{y_1}{x_1} - \frac{y_2}{x_1}$$

$$\Delta z = \frac{y_2}{x_2} - \frac{y_1}{x_1} - \frac{y_2}{x_1} + \frac{y_2}{x_1} \quad (2)$$

Podemos rearranjar a equação 2 para isolar os efeitos das variações de  $x$  e de  $y$  sobre as relações de troca. Nesse caso é também conveniente substituir as diferenças  $x_2 - x_1$  e  $y_2 - y_1$  respectivamente por  $\Delta x$  e  $\Delta y$ :

$$\Delta z = \left( \frac{y_2}{x_1} - \frac{y_1}{x_1} \right) + \left( \frac{y_2}{x_2} - \frac{y_2}{x_1} \right)$$

$$= \left( \frac{\Delta y}{x_1} \right) + \left( \frac{y_2 \cdot x_1 - x_2 \cdot y_2}{x_1 \cdot x_2} \right)$$

$$= \left( \frac{\Delta y}{x_1} \right) + \frac{y_2}{x_2} \left( \frac{x_1 - x_2}{x_1} \right)$$

$$= \left( \frac{\Delta y}{x_1} \right) - z_2 \cdot \left( \frac{\Delta x}{x_1} \right) \quad (3)$$

Enfim, no caso específico aqui pesquisado, não se considera o poder de troca da agricultura com relação a um único fator de produção, mas sim a um conjunto de fatores que compõem o custo variável de produção. Assim sendo, pode-se utilizar a equação 3, considerando-se  $y$  como a somatória de todos os fatores componentes do custo variáveis de produção. Sendo  $y_i$  o valor de um determinado fator de produção componente do custo variável, tem-se que  $\sum_{i=1}^j y_i$  corresponde à soma dos custos variáveis. Para efeitos de simplicidade de representação, representa-se  $\sum_{i=1}^j y_i = y$ .

Assim, a primeira parte da equação ( $\Delta y/x_1$ ), refere-se ao efeito da mudança do preço do fator de produção sobre a relação de troca. Essa equação corresponde à noção intuitiva de que a diferença entre preços de um determinado insumo (R\$) dividida pelo preço inicial do produto agrícola corresponde ao acréscimo de preço em sacas do produto (R\$/saca). A segunda parte [ $z_2(\Delta x/x_1)$ ] corresponde à variação do preço do produto sobre a relação de troca. Os resultados podem ser mais bem elucidados através de um exemplo (Tabela 2).

### Análise gráfica

Em seguida apresenta-se uma breve análise gráfica com o objetivo de detalhar o modelo apresentado acima.

A Figura 1a demonstra o efeito do aumento dos preços dos produtos  $x$  sobre as  $RT$ , mantendo-se constante o preço dos insumos  $y$ .

**Tabela 2.** Contribuições parciais das variações de preços de fertilizante e do preço da saca de trigo sobre as relações de troca.

	2000	2001
NPK <sub>05-25-25</sub> (y) – R\$/t	512	597
Trigo (x) – R\$/60 kg	15	23
Relações de Troca (z) – Sacas (60 kg)	512 / 15 = 34	597 / 23 = 26
Variação das relações de troca entre 2001 e 2000 ( $Z_{2001} - Z_{2000}$ )	26 - 34 = -8 sacas	
a) Contribuição parcial da variação do preço do insumo:	(597 - 512) / 15 = 6 sacas	
b) Contribuição parcial da variação do preço do trigo:	-26 x (23 - 15) / 15 = -14 sacas	

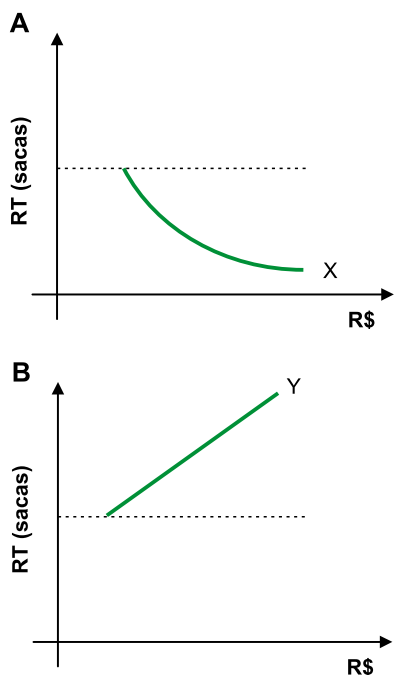


$RT$  tende a diminuir exponencialmente com aumentos nos preços dos produtos, pois essas duas variáveis são inversamente proporcionais. Assim sendo, as variações nos preços dos produtos possuem influências marginais negativas sobre as relações de troca (Figura 2a).<sup>14</sup>

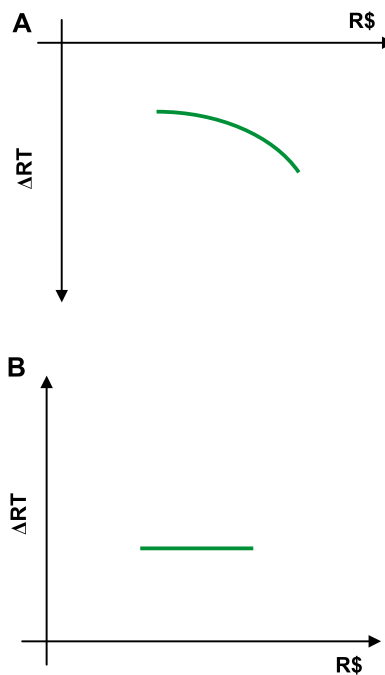
A Figura 1b representa o efeito do aumento do preço de insumos nas relações de troca, mantendo-se os preços dos produtos constantes. As relações de troca são diretamente proporcionais ao aumento dos preços dos insumos. Nota-se que a contribuição marginal dos preços dos produtos é constante, significando que aumentos unitários nos preços dos insumos tendem a ter o mesmo efeito marginal sobre as relações de troca.

É interessante notar que, mantendo-se o preço de produtos constante e aumentando-se o preço dos insumos em  $n\%$ , obtém-se uma varia-

ção na relação de troca na mesma proporção. Se somente o preço dos produtos sofre essa variação percentual, a relação de troca sofre uma variação de  $(1/n)\%$ . Se os preços dos insumos e o preço do produto sofrem a mesma variação percentual, a relação de troca permanece inalterada. Esse resultado é evidente, já que a multiplicação do numerador e do denominador de uma equação por uma mesma constante não altera o resultado. Entretanto, essa característica das relações de troca possui relevância prática não desprezível. Na prática, isso significa que para um produtor rural não ter sua rentabilidade prejudicada, variações percentuais nos preços de insumos precisam ser necessariamente compensadas por variações percentuais nas mesmas proporções nos preços de seus produtos, pelo menos. Esse nem sempre é o caso, conforme se apresenta na análise empírica apresentada em seguida.



**Figura 1.** Efeitos das relações de troca dadas as variações nos preços dos produtos (A) e nos preços dos insumos (B).



**Figura 2.** Contribuições marginais de variações dos preços de produtos (A) e de insumos (B) nas variações das relações de troca  $\Delta RT$ .

<sup>14</sup> Alternativamente, poderia se dizer que os aumentos de preços dos produtos têm influência marginal positiva sobre as relações de trocas, já que as últimas constituem itens de custos para os produtores rurais, assumindo na contabilidade sinais negativos. Para isso seria necessário então fazer mudança no sinal de  $RT$ . Convencionou-se publicar as relações de troca em módulo; portanto, optou-se nesta publicação pela manutenção dessa sistemática estabelecida para se evitar problemas de interpretação.

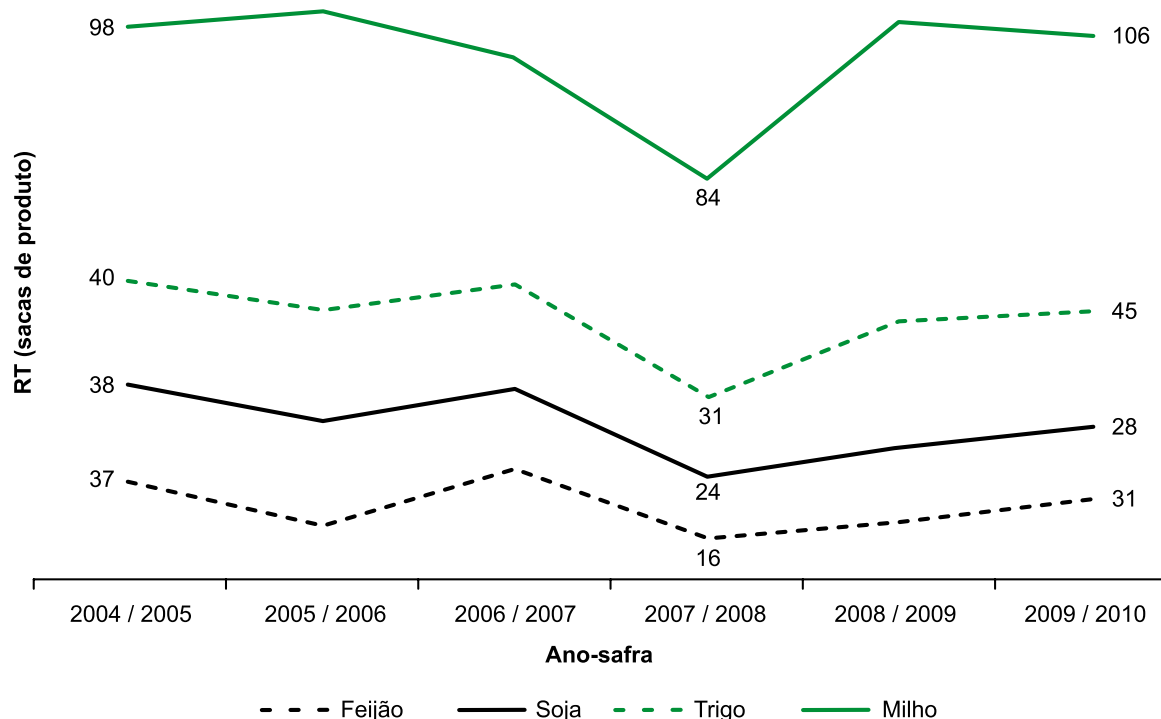
## Análise empírica

A Figura 3 apresenta as relações de trocas para as culturas do feijão, milho, soja e trigo entre os anos de 2004 e 2010. A prerrogativa de tecnologia constante prevê uma produtividade de 35 sacas por hectare para o feijão, 120 para o milho, 55 para a soja e 45 para o trigo.

Por um lado, observa-se que as relações de troca para os custos variáveis de produção das culturas apresentam, historicamente, níveis distintos. A cultura do milho é aquela que apresenta relações de trocas mais elevadas, seguida pelo trigo, pela soja e pelo feijão. Isso se deve naturalmente às particularidades de cada cultura. Entretanto, é necessário notar que as quatro culturas apresentam tendência histórica similar. O milho, por exemplo, teve na safra 2004/2005 um patamar de custo variável equivalente a aproximadamente 100 sacas, caindo para 84 sacas na safra de 2007/2008 e chegando a 106 sacas

por hectare em 2010. Resguardadas as proporções, as relações de troca para as outras culturas tiveram o mesmo comportamento.

As relações de troca assim apresentadas são indicadores de fácil entendimento do desenvolvimento dos custos históricos da agricultura. Porém, há restrições com relação ao número de informações que fornece. Não explica, por exemplo, por que os movimentos das relações de troca aconteceram. Por um lado, a experiência de quem acompanha o mercado ajuda nas interpretações. Um produtor ou um analista que tenha vivência de mercado chegaria à conclusão de que a diminuição nos custos ocorrida entre 2006 e 2007 deveu-se em parte ao aumento dos preços das commodities em função de uma situação de demanda mundial: entre esses anos ocorreu redução nos estoques mundiais<sup>15</sup> e intensificação da participação dos fundos de commodities, que passaram a ser um importante



**Figura 3.** Relações de troca para as culturas de feijão, milho, soja e trigo entre 2004 e 2010.

<sup>15</sup> De acordo com a FAO, estoques mundiais finais de cereais, por exemplo, passaram de 427,2 milhões de toneladas para 408,8 milhões de toneladas entre 2006/2007 e 2007/2008. (FAO, 2008).

fator determinante do preço das commodities (HERREROS et al., 2010).

Naturalmente, existe a opção de se consultar novamente os dados originais que geraram a relação de troca para verificar os movimentos de preços dos insumos e dos produtos (Tabela 1). Porém, eles não apresentam o mesmo apelo intuitivo que as informações das relações de troca, que são dadas em sacas de produto. Para se obterem informações dos movimentos de preços dos insumos e dos produtos de forma compatível com as relações de troca, pode-se então aplicar o modelo demonstrado na fundamentação matemática.

Nos tópicos seguintes, as Figuras 4, 5, 6 e 7 representam graficamente as contribuições marginais dos preços do feijão, do milho, da soja e do trigo e dos preços dos insumos nas variações das relações de troca. Os resultados são apresentados e comentados.

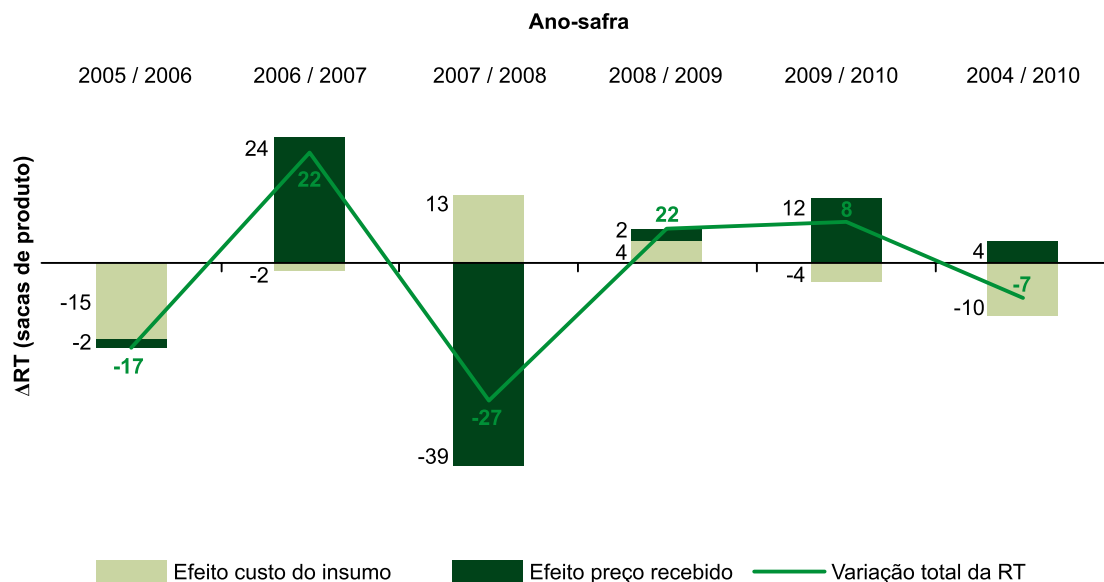
#### Feijão

Entre as safras 2004/2005 e 2005/2006, a relação de troca para o custo variável ficou em 17 sacas mais favorável para o produtor rural.

Isso em virtude da diminuição do nível de preços dos insumos, que propiciou um ganho de 15 sacas com relação ao ano anterior. Os ganhos em termos de preços do feijão propiciaram uma diminuição de 2 sacas nas relações de trocas. Com respeito à diminuição nas relações de troca observadas entre as safras de 2006/2007 e 2007/2008, pode-se notar grande influência do preço recebido pelo produtor, que propiciou um ganho em termos de relações de troca na ordem de 39 sacas. Assim, mesmo com um aumento do custo de insumos em 13 sacas, o custo variável foi mais favorável na safra 2007/2008 em um total de 27 sacas com relação à safra 2006/2007. Entre 2004 e 2010 pode-se dizer que os custos variáveis ficaram 7 sacas mais baratas, principalmente por causa do ganho de preços, que propiciou um ganho de 10 sacas de feijão nos custos variáveis, mesmo com um aumento de custos de insumos na ordem de 4 sacas (Figura 4).

#### Milho

De modo contrário ao caso do feijão, observou-se um desenvolvimento desfavorável nas relações de troca do milho entre as safras de 2004/2005 e 2005/2006. Esse desenvolvimento



**Figura 4.** Variação nas relações de troca do feijão e contribuição parcial dos custos dos insumos e do preço recebido, sobre os produtos, pelos produtores rurais (sacas).

deu-se pelo aumento do preço dos insumos em 6 sacas e da diminuição dos preços do milho, com um efeito de aumento de 12 sacas nos custos variáveis de produção do milho. Na safra de 2007/2008 observou-se um ganho nas relações de troca na ordem de 3 sacas com relação à safra 2006/2007. O aumento no custo variável na ordem de 15 sacas foi compensado pelo aumento no preço do milho, que propiciou uma diminuição de 18 sacas nas relações de troca. Em comparação à safra de 2004/2005 os custos variáveis do milho estiveram 8 sacas mais caras em 2009/2010 (Figura 5).

### Soja

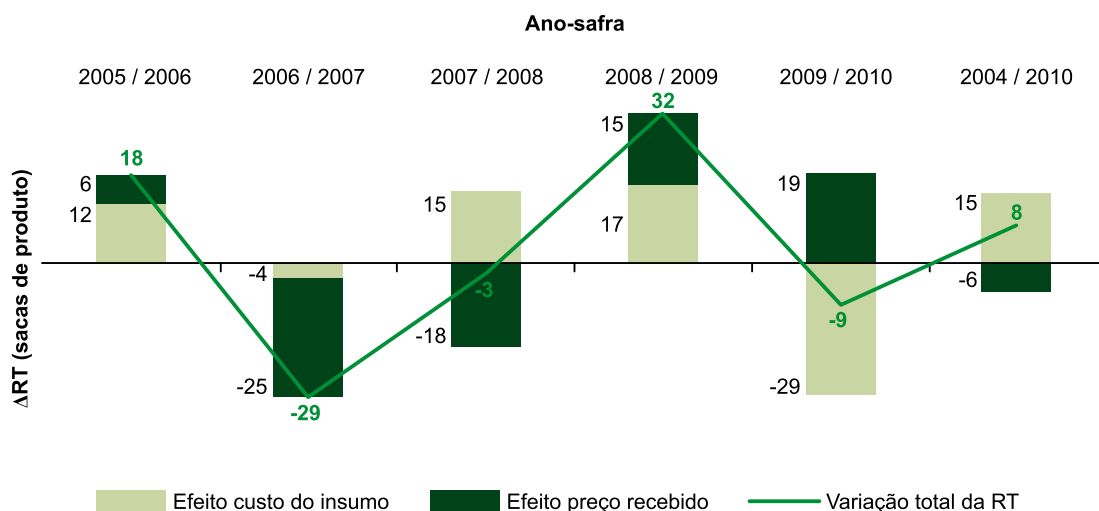
Em comparação à safra de 2004/2005 constata-se uma redução nos custos variáveis de produção da soja na ordem de 10 sacas. O principal efeito nessa redução das relações de troca foi uma melhoria nos níveis de preços de 2010 comparativamente a 2004. Observa-se que historicamente os desenvolvimentos dos preços da soja têm compensado o aumento no preço de insumos. Entre as safras de 2005/2006 e 2006/2007, observou-se que as relações de troca ficaram mais favoráveis para o produtor rural tanto em virtude da redução do preço dos insumos como do aumento dos preços dos

produtos. Também é interessante notar que entre as safras de 2008/2009 e 2009/2010 os aumentos nos preços de insumos na ordem de 5 sacas foram totalmente compensados pelo aumento no preço de produto, também de 5 sacas (Figura 6).

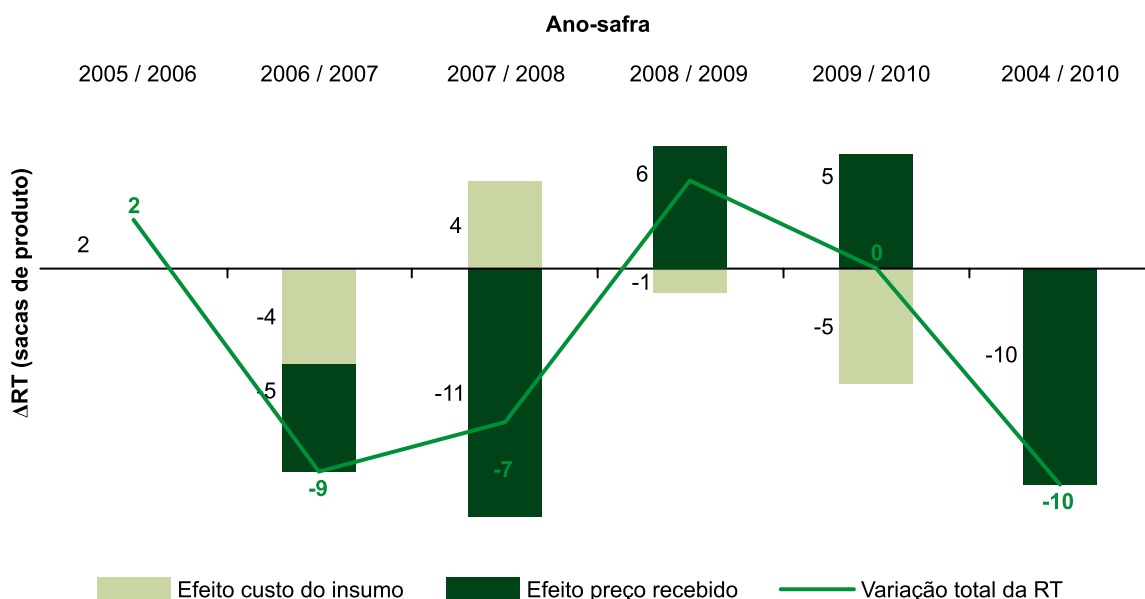
### Trigo

A Figura 7 demonstra que houve nos últimos anos um aumento nas relações de troca. O principal efeito observado foi a depreciação dos preços, que tornou a relação de troca 4,7 sacas mais cara para o produtor. Os dados demonstram que em quase todos os períodos estudados houve aumentos nos custos variáveis de produção por causa dos movimentos desfavoráveis nos preços recebidos pelos produtores pelos seus produtos. Uma exceção dá-se entre as safras 2006/2007 e 2007/2008, quando um movimento positivo nos preços recebidos ocasionou uma relação de troca mais favorável para os produtores, tornando os custos variáveis 17 sacas mais baratos.

Cabe aqui ainda uma análise mais detalhada sobre a influência dos movimentos das relações de troca sobre os movimentos de renda monetária do produtor rural: até onde se pode



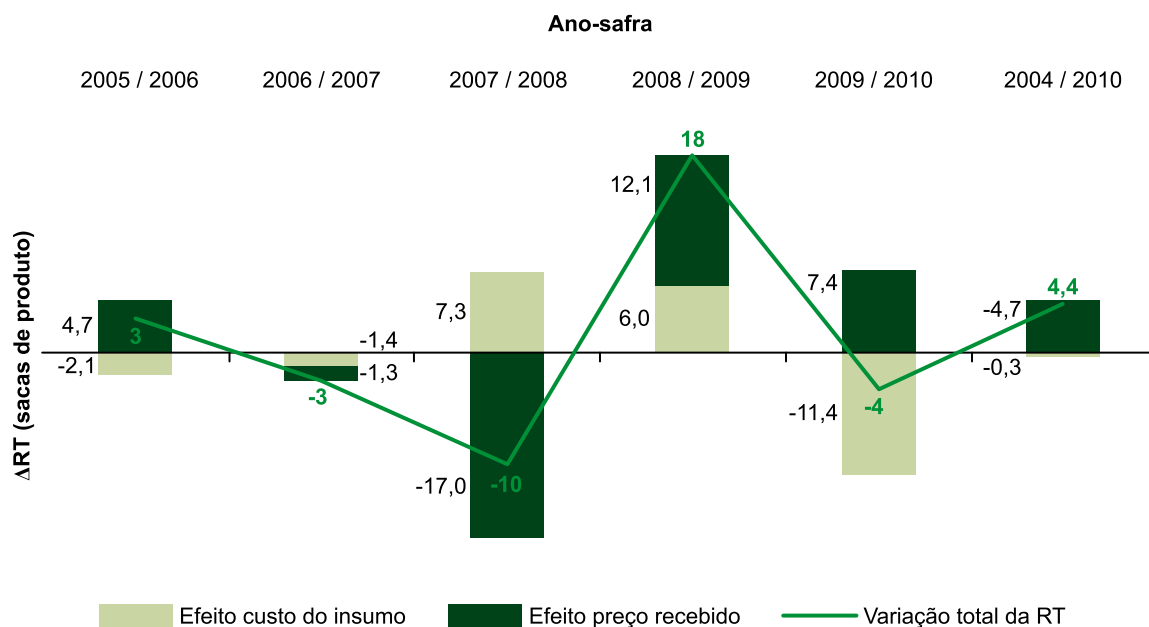
**Figura 5.** Variação nas relações de troca do milho e contribuição parcial dos custos dos insumos e do preço recebido, sobre os produtos, pelos produtores rurais (sacas).



**Figura 6.** Variação nas relações de troca da soja e contribuição parcial dos custos dos insumos e do preço recebido, sobre os produtos, pelos produtores rurais (sacas).

inferir em variações do nível de renda através das relações de troca? Para se responder a essa pergunta, utilizou-se aqui a variável custo variável e produtividade, ambos em sacos de produto,

como aproximações (*proxy*) do desembolso do produtor rural e da renda bruta. Se tomarmos a diferença entre os dois e multiplicarmos pelo preço do produto, tem-se a renda monetária.

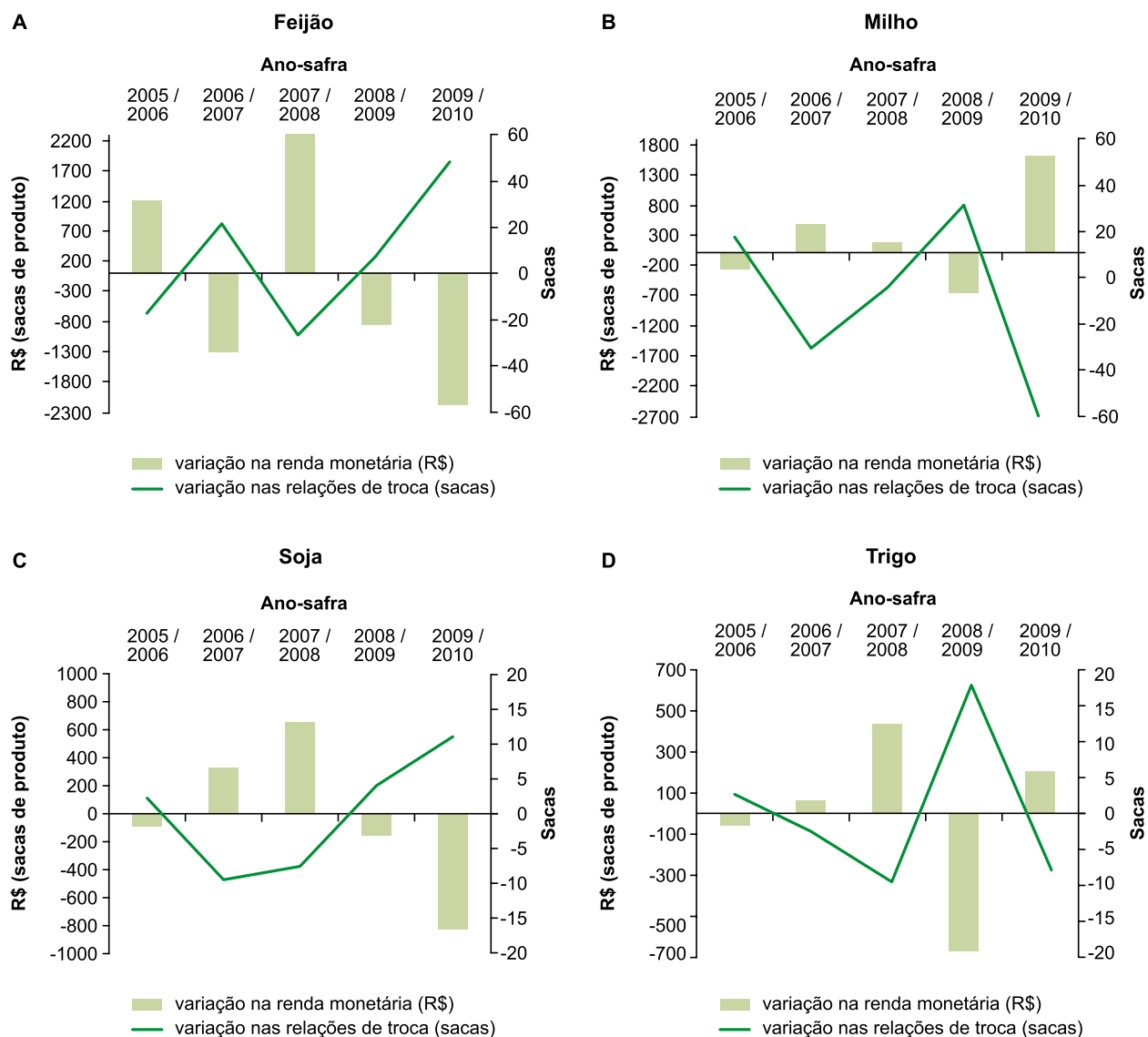


**Figura 7.** Variação nas relações de troca do trigo, e contribuição parcial dos custos dos insumos e do preço recebido, sobre os produtos, pelos produtores rurais (sacas).

Os gráficos da Figura 8 apresentam uma simulação feita com as variações da renda monetária e variações nas relações de troca do feijão, do milho, da soja e do trigo. A análise indica que existe uma relação inversa entre os movimentos de renda monetária e das relações de troca. Para esses casos estudados observou-se que movimentos positivos nas relações de troca implicam diminuição da renda monetária do produtor rural, enquanto movimentos negativos das relações de troca implicam aumento da renda.

## Considerações finais

Constata-se na literatura técnica e científica um uso bastante disseminado das relações de troca. Ainda que escassa, a literatura científica existente preocupou-se em produzir indicadores ponderados de relações de troca. A literatura técnica, por sua vez, utiliza com frequência as relações de troca simples, calculadas pela pura relação entre preços pagos e preços recebidos. O presente estudo procurou detalhar esta última,



**Figura 8.** Variações na relação de troca (sc/ha) e na renda monetária (R\$/ha) para feijão (A), milho (B), soja (C) e trigo (D).

de forma a melhorar o nível de informação por ela oferecido.

Como forma de condução às conclusões finais do presente artigo, é válida uma nova referência a Jackson (1979).

Jackson aponta como uma lacuna das relações de troca o fato de ela não conseguir prever “se os movimentos em custos, preços ou alguma combinação de ambos foi responsável pelas tendências adversas nas relações de troca” (JACKSON, 1979, p. 108). O presente estudo dedicou-se principalmente a essa questão. O detalhamento matemático apresentado para a separação dos efeitos marginais dos preços dos insumos e dos preços recebidos nas variações das relações de troca demonstrou-se como uma solução viável para o problema acima demonstrado. Essa separação propicia o fornecimento de um melhor nível de informação das relações de troca com ampla aplicação prática.

Outro questionamento apontado por Jackson diz respeito às causas das mudanças nos preços e/ou nos custos. Apesar de conseguir identificar se as causas das variações nas relações de troca estão em variações de preços pagos (itens de custo) ou preços recebidos, essa segregação não consegue apontar a causa final dessas variações. Nesse sentido, as relações de troca e o seu detalhamento apresentado neste estudo prestam-se para uma análise pontual da situação de custos no setor rural. Uma análise mais completa, com intuito de se inferir as causas finais dos movimentos de preços e custos, incluiria, por exemplo, a realização de estudos de oferta e demanda.

Uma terceira crítica apontada por Jackson diz respeito às “possíveis respostas às mudanças nas relações de troca, ou seja, mudanças no mix de fatores/produtos, mix de produtos, etc.” (JACKSON, 1979, p. 108). De maneira a contornar esse problema, assume-se no presente estudo uma prerrogativa de tecnologia constante. Essa não é necessariamente uma situação que se encontra no campo, uma vez que as tecnologias disponíveis ao produtor rural avançam com relativa celeridade e os produ-

tores têm opção de escolher ano a ano o nível tecnológico a ser utilizado. Entretanto, a escolha de um nível tecnológico constante tornou viável a comparação do nível das relações de troca em vários anos. Uma outra vantagem da prerrogativa utilizada é a de tornar possíveis as inferências sobre o desenvolvimento dos níveis de renda rural a partir dos movimentos das relações de troca.

Em suma, o estudo aqui apresentado verificou que as relações de troca são amplamente utilizadas e divulgadas como indicadores de custos para o setor rural e, por causa do grande apelo intuitivo para o produtor rural, é provável que tais indicadores continuem a ser amplamente utilizados. Entretanto, é necessário se ter em conta as limitações do poder explicativo das relações de troca. Na medida do possível, aos estudos de relações de troca devem ser adicionadas outras análises complementares.

A metodologia apresentada no presente estudo ajuda a superar algumas das limitações do indicador de relações de troca. Em especial, as análises das contribuições marginais dos preços pagos e dos preços recebidos sobre as relações de troca ajudam a aumentar o nível informativo das relações de troca. Além disso, a análise conjunta entre relações de troca e renda monetária indica que as relações de troca podem ser indicadores sobre os movimentos de renda do produtor rural. Entretanto, faz-se necessário um detalhamento dessa relação, incluindo verificações matemáticas e aplicações empíricas. Ademais, sugere-se a elaboração de estudos futuros para se averiguar os movimentos marginais das relações de troca, dos efeitos dos preços recebidos e dos preços pagos em virtude do uso de diferentes graus de tecnologias. Do mesmo modo, tal análise empírica pode utilizar os índices desenvolvidos no presente estudo para comparar diferentes realidades/regiões de produção agrícola.

## Referências

- ARAÚJO, P. F. C.; BARROS, A. L. M.; BARROS, J. R. M.; SHIROTA, R. Política de crédito na agricultura brasileira: quarenta e cinco anos à procura do desenvolvimento. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 16, n. 4, p. 27-51, out./dez. 2007.
- BACEN. Banco Central do Brasil. **Origem da moeda**. Disponível em <<http://www.bc.gov.br/?ORIGEMOEDA>>. Acesso em: 11 out. 2010.
- BORGES, G.. B. Crise brasileira gera perdas na agricultura. **Boletim Informativo**, Curitiba, n. 892, 2005.
- DIAS, G. L.; AMARAL, C. M. **Mudanças estruturais na agricultura brasileira: 1980-1998**. Santiago do Chile: Cepal, 2001. 33 p. (Serie Desarrollo Productivo).
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Food Outlook: global market analysis**. Roma, IT: FAO, 2008. p. 95.
- FREITAS, R. E.; SPOLADOR, H. F. S. **Os termos de troca para a agricultura brasileira**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília. 2006. (Ipea. Texto para discussão, 1239).
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: KUBOTA, L. C.; DE NEGRI, J. A. **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2008. p. 435-462.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2004a. (Ipea. Texto para discussão, 1017).
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. **Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2000. p. 62. (Ipea. Texto para discussão, 768).
- GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C.; VERDE, C. M. V.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CARVALHO, J. C. S. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2004b, p. 41. (Ipea. Texto para discussão, 1009).
- GASQUES, J. G.; VERDE, C. M. V.; TOMICH, F. A.; NEGRI, J. A.; MAGALHÃES, L. C. G.; SOARES, R. P. **Competitividade de grãos e de cadeias selecionadas do agribusiness**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 1998. p. 161. (Ipea. Texto para discussão, 538).
- HERREROS, M. M. A. G.; BARROS, F. G. N.; BENTES, E. S. Atividade especulativa dos fundos de investimento no mercado futuro de commodities agrícolas: 2006–2009. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 1, p. 24-39, jan./mar., 2010.
- JACKSON, B. Interpretation of cost-price ratios. **Review of Marketing and Agricultural Economics**. Sydney, v. 2, n. 47, p. 107-117, 1979.
- MARTIN, N. B. Relações de troca na agricultura e o novo ano agrícola. **Instituto de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 23, p. 15, 2005.
- MARTINS, G. **Cooperativismo e agronegócio no Paraná**. Paraná: Ocepar, 2010. p. 80
- MELO, F. H. Tendência de queda nos preços reais de insumos agrícolas. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 12, n. 45, p. 141-146, jan./mar. 1992.
- MENDES, J. T. G. **Economia agrícola**. Curitiba: ZNT, 1998. p. 458.
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2005. **Informe Agroeconômico nº 388 de 14.03.2005**. Disponível em: <[www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br)>. Acesso em: 11 out. 2010.
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2006a. **Poder de Troca na Agropecuária no Paraná**. Curitiba: Ocepar, 2006
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2006b. **Informe Agroeconômico nº 394 de 10.04.2006**. Disponível em: [www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br). Acesso em: 11 out. 2010.
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2007. **Informe Agroeconômico nº 399 de 27.03.2007**. Disponível em: <[www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br)>. Acesso em: 11 out. 2010.
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2008. **Informe Agroeconômico nº 405 de 01.04.2008**. Disponível em: <[www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br)>. Acesso em: 11 out. 2010.
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2009. **Informe Agroeconômico nº 410 de 02.06.2009**. Disponível em: <[www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br)>. Acesso em: 11 out. 2010
- OCEPAR. Organização e Sindicato das Cooperativas do Paraná. 2010. **Informe Agroeconômico nº 415 de 16.04.2010**. Disponível em: <[www.ocepar.org.br](http://www.ocepar.org.br)>. Acesso em: 11 out. 2010.
- OLETO, R. R. Proposta para índices de preços na agropecuária. **Fundação João Pinheiro**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, jan./abr. p. 47-56, 1992.
- PELLEGRINI, R. M. P.; MARQUES, S. A.; WEDEKIM, V. P.; PETTI, R. V. **Sistemas de ponderação para cálculo de índices de preços pagos pela agricultura paulista: uma análise comparativa**. São Paulo: IEA, 1987. p. 22.



Relatório de Pesquisa Instituto de Economia Agrícola, Governo do Estado de São Paulo.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. da C.; DETMANN, E. Relações de troca com efeito tecnológico no mercado doméstico de arroz, milho, café e soja.

**Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 227-252, 2007.

SILVA, A. M.; CARTIBANI, M. **Paridade de preços do cacau na região sul da Bahia**: período de 1975-2000.

Ilhéus: Universidade Federal da Bahia, 2001. p. 12.

SOUZA, N. J.; STULP, V. J. Relações de trocas e causalidade de Granger entre preços pagos e recebidos pela agricultura brasileira, 1986/2004. **Revista de**

**Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 43, n. 2, p. 267-285, 2005.

SPOLADOR, H. F. S.; FREITAS, R. E. Termos de troca para o milho na agricultura brasileira. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2007. p. 39. (Ipea. Texto para Discussão, 1279).

VICENTE, J. R.; MARTINS, R. Produção, produtividade e relações de troca da agricultura paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 34-38, 2003.

VICENTE, J. R.; MARTINS, R. Produtividade, eficiência econômica e relações de troca da agricultura paulista: 1995-2002. **Informações Econômicas**, São Paulo, 2004, p. 66-75.

# Sugestões para a crise da pesca da lagosta no Ceará: uma abordagem usando a Teoria dos Jogos<sup>1</sup>

Rafael Mendes Cunha Barroso<sup>2</sup>

**Resumo** – A pesca da lagosta é uma das principais atividades econômicas do Estado do Ceará não só por sua importância como produto de exportação – o crustáceo é muito apreciado pela culinária internacional – mas também por ser a principal fonte de sustento das famílias de pescadores do litoral cearense. Mas a demasiada exploração desse bem comum tem levado a pesca do “ouro do mar” a uma crise nunca antes vista no setor. Este artigo faz uma descrição da pesca da lagosta no Estado do Ceará, apontando razões para a crise, que pode ser vista como um caso típico de Tragédia dos Comuns. Em seguida, apresenta algumas possíveis soluções para o problema usando o ferramental teórico da Teoria dos Jogos.

**Palavras-chave:** dilema dos prisioneiros, recursos comuns, regulação, tragédia dos comuns.

## Suggestions for the crisis in the lobster fishing in Ceará: an approach using Game Theory

**Abstract** – Lobster fishing is one of the main economic activities in the state of Ceará not only for its importance as an export product – the crustacean is highly appreciated by international cuisine – but also for being the main source of livelihood for the families of fishermen living on the coast of Ceará. But over-exploitation of this common resource has led the “gold of the sea” to a crisis never seen before in the local fishing industry. This article makes a description of the lobster fishing in Ceará, pointing out reasons for the crisis, which can be seen as a typical case of Tragedy of the Commons. It then presents some possible solutions to the problem using the theoretical tools of Game Theory.

**Keywords:** prisoner’s dilemma, common resources, regulation, tragedy of the commons.

<sup>1</sup> Original recebido em 8/4/2011 e aprovado em 13/5/2011.

<sup>2</sup> Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Economia (Pimes) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: sir\_rafaelmendes@hotmail.com

## Introdução

Nos últimos anos tem-se falado muito da crise vivida pelo setor da pesca da lagosta no Estado do Ceará, o maior exportador do produto no País, e o que fazer pra evitar a redução dos estoques naturais do crustáceo. O problema que há na busca de políticas visando à solução da crise da pesca da lagosta é que estas devem incorporar objetivos em muitos aspectos conflitantes entre si: a manutenção do recurso lagosteiro e da indústria de pesca da lagosta e do nível de emprego. Ou seja, como conciliar a urgente diminuição do esforço de pesca e a manutenção do nível de atividade pesqueira? Alguns relembram as teses de Hardin (1968) quando ele falava da Tragédia dos Comuns, uma situação em que indivíduos com livre usufruto de um bem comum acabam por utilizá-lo demasiadamente, levando-o a sua degradação. Em outras palavras, a Tragédia dos Comuns mostra como recursos comuns tendem a gerar excesso de demanda, acima do nível ótimo de sustentabilidade. Uma vez que existam externalidades negativas resultantes do excesso de demanda do recurso comum, esse resultado ineficiente pode levar à escassez ou até mesmo à extinção do recurso. Essa ineficiência pode ser tratada com algum tipo de regulação, aplicada pela própria comunidade ou pelo governo, que restrinja o uso do recurso para evitar problemas advindos do contínuo desequilíbrio entre disponibilidade e demanda.

Este artigo discute soluções para a crise da pesca da lagosta cearense utilizando a abordagem da Teoria dos Jogos. Além desta seção introdutória, na segunda seção há uma caracterização geral do setor ressaltando sua importância para a economia cearense e as razões que levaram à atual crise. A seção seguinte mostra como a crise da pesca da lagosta pode ser vista como um caso típico de Tragédia dos Comuns. Na quarta seção são apresentadas formas que poderiam ser usadas na tentativa de resolver o problema (autorregulação, privatização, cotas, delegação da administração do bem comum a um agente e a decisão do planejador social), procurando-se mostrar os prós e os contras de

cada uma delas numa situação de administração de um bem comum local. Em seguida, vêm as considerações finais.

## A pesca da lagosta no Estado do Ceará

### A importância da pesca da lagosta para a economia cearense

Até meados da década de 1950, a lagosta era usada principalmente como isca na pesca artesanal de peixes de maior valor, como o pargo (*Lutjanus purpureus*) e a biquara (*Haemulon plumieri*), e na alimentação dos pescadores. Sua crescente produção para tal uso chamou a atenção de estrangeiros residentes no Ceará, já que nos mercados da Europa e dos Estados Unidos a lagosta era muito apreciada e atingia altos preços. A atividade logo se expandiu, assim como as atividades ligadas a ela (fabricação de equipamentos de pesca, produção e venda de alimentos para pescadores, etc.), atraindo cada vez mais gente para a indústria da lagosta. Na década de 1970, observou-se uma maior profissionalização da atividade com o surgimento de diversas empresas de pesca, de processamento e de exportação da lagosta e a consequente geração de empregos formais e uma maior qualidade do produto. A frota pesqueira aumentou consideravelmente com apoio de empréstimos subsidiados do governo, mas estes beneficiaram mais a pesca industrial do que a artesanal.

Na década de 1990, a atividade da pesca da lagosta chegou a ocupar posição de destaque na balança comercial do estado do Ceará, sempre estando entre os quatro primeiros na pauta das exportações. Segundo dados fornecidos por Cepene (2006), em 2006 a lagosta representou 11,5% da produção total da atividade pesqueira estadual, ficando atrás apenas da produção de peixes de espécies pelágicas (cavala, sardinha e serra), com 21,7% da produção. Mas o preço médio de comercialização da lagosta em 2006 foi de R\$ 23,89 por quilo, o maior entre as espé-

cies desembarcadas no Ceará, seguido pelo camarão, com R\$ 11,91.

Para Fonteles Filho (1994), o destaque que a lagosta, como recurso pesqueiro, tem para o Estado do Ceará se deve a dois motivos. O primeiro é o elevado valor comercial da cauda da lagosta no mercado internacional somado a uma demanda de alto poder aquisitivo insatisfeita. O outro motivo é a abundância das espécies da lagosta vermelha (*Panuliris argus*) e da lagosta verde (*Panuliris laevicauda*) na plataforma continental do estado em virtude das condições oceanográficas altamente favoráveis às suas condições de vida: alta salinidade e concentração do substrato de algas calcárias.

### **A corrida à lagosta e suas consequências: métodos de captura predatórios, Tragédia dos Comuns e crise do setor**

A abundância e o elevado preço internacional da lagosta fizeram com que surgisse uma “corrida à lagosta”, feita de forma predatória, irresponsável e ilegal: não respeita o período de defeso, captura uma quantidade acima do limite sustentável para a manutenção da espécie, não atende ao tamanho mínimo de captura do animal e utiliza meios de pesca extremamente prejudiciais à espécie e ao seu habitat. Observa-se o aumento do número de embarcações ilegais: “em 2005, por exemplo, dos 6.847 barcos que haviam realizado pelo menos um desembarque de lagosta, apenas 1.204 tinham registro e eram permissionados pela Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca” (RIBEMBOIM, 2007, p. 5). Enquanto isso, a atual crise do setor diminuiu a quantidade de barcos industriais em atividade: o número atingiu 250 em 2000, mas agora são apenas 22 barcos cadastrados. Enquanto isso, o número de barcos de pesca artesanais chegou a cerca de 1.000 (CAMPOS, 2007).

O problema com a pesca artesanal é que nela ainda é muito utilizada a caçoira (rede de espera), “uma espécie de rede, que, junto com a lagosta (muitas vezes, miúda), captura toda a

fauna do mar” (BRAGA, 2008). Outro instrumento proibido que pescadores que agem de forma ilegal no litoral cearense encontraram foi a marambaia, “um nicho artificial colocado no mar para atrair o crustáceo. A armadilha pode ser feita com qualquer material, mas a ‘moda’ agora é usar tambores de produtos tóxicos” (BRAGA, 2008). Outro problema associado ao uso de marambaias é a utilização de compressores, também proibidos. “O instrumento é uma adaptação do uso de botijão de gás como reservatório de ar comprimido” (BRAGA, 2008), que os pescadores usam para depositar as marambaias no fundo do mar e para capturar o crustáceo depois de estes caírem na armadilha. Problemas também são vistos na armazenagem da lagosta capturada: é comum ver a substituição dos tradicionais samburás por sacos plásticos comuns para tal fim.

As lagostas desovam principalmente entre janeiro e maio, em águas com profundidade de aproximadamente 50 m. A eclusão das larvas, chamadas de filosomas, acontece cerca de 45 dias após a desova e estas se dispersam inicialmente para o alto-mar, onde ficam por até 10 meses e passam por 11 estágios de desenvolvimento. As filosomas, trazidas por correntes para as zonas de criação litorâneas, atingem o estágio de pós-larvas *puerulus*, passam pelo estágio de endurecimento das carapaças e aos 24 meses de vida atingem o estágio de juvenis. Estes se movem e se dispersam para áreas mais afastadas da costa até os 3 anos e depois de 6 meses já se encontram em estágio pré-reprodutivo, prontos para fecundação. As fêmeas migram para as áreas de desova aos 4 anos de idade. O problema é que muitas lagostas são capturadas quando ainda estão imaturas ou quando estão ovígeras, o que reduz o número de animais que chegam ao estágio de reprodução. Se tal situação persistir por muitos anos, haverá cada vez menos reprodutores e as novas gerações serão cada vez menores, num processo autodestrutivo.

Como afirmam Diniz e Arraes (2001), a possibilidade de se cair na Tragédia dos Comuns nesse caso está no rompimento do equilíbrio eco-

lógico entre a taxa de exploração – que depende do esforço de pesca (número de barcos e intensidade de uso) e da idade de captura – e a taxa de renovação da espécie – quantidade máxima em biomassa que pode ser capturada de modo a manter o estoque populacional e, em consequência, a quantidade pescada. A Tragédia dos Comuns se repercute no surgimento de retornos decrescentes por unidade de esforço de pesca aplicado. Nesse sentido, Fonteles Filho (1994, p. 112) argumenta que:

O problema básico da pesca da lagosta, a exemplo da maioria dos sistemas de pesca no mundo, é o excesso de esforço sobre um recurso de capacidade limitada de produção. Além disso, enquanto nas atividades zootécnicas, como aqüicultura e pecuária, a lei dos retornos decrescentes pode ser utilizada para prognosticar variações na relação custo/benefício, nas atividades extrativas, como a pesca, esta relação se evidencia muito tarde, quando a produção e o esforço de pesca já ultrapassam seus valores ótimos sustentáveis.

Todo esse processo de ampliação descontrolada e métodos predatórios de pesca ocasionaram a exaustão dos estoques da lagosta, resultando numa crise sem precedentes da atividade. Em 2006, a lagosta respondeu por apenas 2% da pauta das exportações, sofrendo uma queda de 73,8% em valor comercializado entre 2005 e 2006 (CAMPOS, 2007).

### **Evolução da produção lagosteira cearense**

O litoral cearense tem aproximadamente 573 km de extensão, representando 8% da costa brasileira, abrangendo 20 municípios e 113 pontos de desembarque da atividade de pesca (extrativa marinha e/ou estuarina). A atividade pesqueira é desenvolvida a partir de três categorias de embarcações. A predominante é a artesanal – de pequena escala –, feita por barcos a vela ou a remo (canoas, paquetes, botes e jangadas, geralmente geleiros), de curto raio de ação, sendo responsável por 58% da produção local e empregando cerca de 24 mil pescadores

(CEPENE, 2006). A captura, o desembarque e a comercialização costumam acontecer nas áreas adjacentes às próprias comunidades pesqueiras de origem. A atividade de média escala é feita em embarcações motorizadas (lanchas e botes, geleiros, geralmente com cabine no convés), com raio de ação intermediário. Sua produção costuma ser diretamente entregue às empresas de pesca das quais são fornecedoras. A terceira categoria é a de grande escala ou industrial, que emprega barcos próprios (lanchas industriais) com sistema de frigorífico a bordo. Muitas vezes a pesca é realizada fora do território estadual, embora frequentemente seja comercializada e beneficiada por empresas cearenses.

Na Tabela 1 vemos a evolução do número total de embarcações pesqueiras no período de 1991 a 2006 no Ceará. Vemos que o número de embarcações, que oscila bastante por causa, entre outras razões, da variação do preço do pescado, especialmente a lagosta. Entre 1991 e 2006, a frota teve variação positiva de 60,25%.

**Tabela 1.** Número total da frota pesqueira do Estado do Ceará, no período de 1991 a 2006.

Ano	Frota
1991	4.619
1992	4.913
1993	5.034
1994	4.961
1995	4.890 <sup>(1)</sup>
1996	5.082
1997	4.981
1998	5.094
1999	5.121
2000	5.122
2001	5.049
2002	5.269
2003	5.418
2004	5.674
2005	7.431
2006	7.402

<sup>(1)</sup> Dado estimado.

Fonte: Diniz e Arraes (2001) e Cepene (2006).

Já na Tabela 2 encontra-se a evolução da produção em toneladas de lagostas no Ceará no mesmo período. Entre 1991 e 2006, a produção da lagosta apresentou uma variação de -75,74%.

**Tabela 2.** Produção anual de lagostas (em toneladas) do Estado do Ceará, no período de 1991 a 2006.

Ano	Produção (t)
1991	7.864,0
1992	5.808,0
1993	5.549,0
1994	6.024,0
1995	6.075,0
1996	4.262,0
1997	3.373,0
1998	2.238,0
1999	2.663,0
2000	3.002,0
2001	2.833,3
2002	2.965,3
2003	2.486,8
2004	3.102,6
2005	2.970,0
2006	1.907,5

Fonte: Diniz e Arraes (2001) e Cepene (2006).

A produção de lagosta por tipo de embarcação em 2006 pode ser vista na Tabela 3. O tipo predominante foi de longe a lancha, seguido pela canoa e pelo paquete, o que mostra o predomínio das atividades pesqueiras de médio e pequeno porte no setor lagosteiro do estado.

A Tabela 4 mostra o número de barcos em atividade por tipo de apetrecho de pesca nos anos de 2002 a 2006. Como a temporada de pesca da lagosta se estende de maio a dezembro e é proibida de janeiro a abril (o período de defeso), observamos dois períodos distintos. De janeiro a abril o número de barcos registrados

**Tabela 3.** Produção (em toneladas) de lagostas no Estado do Ceará, por tipo de embarcação, em 2006.

Embarcação	Produção (t)
Bote a vela	46,6
Bote a remo	1,0
Paquete	169,5
Canoa	216,3
Jangada	23,1
Lancha	1.387,5
Lancha industrial	26,1
Bote motorizado	37,2
Catamarã	0,3
<b>Total</b>	<b>1.907,5</b>

Fonte: Cepene (2006).

é muito menor com o predomínio do uso de instrumentos de captura proibidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) – a caçoeira e o compressor. O número de barcos aumenta consideravelmente de maio a dezembro com a liberação da pesca, com concentração maior nos meses de maio e junho, logo após o defeso, pois é o período em que as lagostas adultas são mais facilmente encontradas. Notamos ainda que o uso do manzuá, instrumento permitido, é quase nulo no período de defeso, mas muito presente no período da liberação.

## A crise da pesca da lagosta cearense vista como um grande dilema dos prisioneiros

Para entender o problema, pensemos na pesca da lagosta como um caso de Dilema dos Prisioneiros com um grande número de participantes. Nesse jogo, a deserção de cada jogador em particular (que é sua estratégia dominante) afeta pouquíssimo a coletividade, porém é extremamente vantajoso para ele. O problema é que todos os jogadores pensam da mesma forma:

**Tabela 4.** Total de barcos ativos no Estado do Ceará por ano, tipo de aparelho de pesca e mês, no período de 2002 a 2006.

		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2002	Caçoeira	1	0	0	4	1.736	1.499	1.206	1.086	1.105	1.101	1.146	1.134
	Compressor	3	5	7	4	57	58	53	48	48	42	42	36
	Manzuá	0	3	2	1	145	171	266	214	211	126	105	100
2003	Caçoeira	1	1	17	21	1.777	1.498	1.216	1.109	1.122	1.028	1.028	952
	Compressor	3	5	0	2	39	43	46	40	46	43	47	32
	Manzuá	0	0	0	5	154	143	95	102	99	98	61	46
2004	Caçoeira	2	2	1	2	1.612	1.388	1.331	1.255	1.154	1.100	1.159	1.030
	Compressor	1	1	0	8	46	52	47	52	53	58	58	58
	Manzuá	0	0	0	23	132	99	137	105	124	115	88	64
2005	Caçoeira	3	1	1	4	2.284	2.051	1.878	1.520	1.387	1.185	1.141	1.097
	Compressor	3	3	1	1	59	72	64	57	72	73	74	68
	Manzuá	2	8	-	1	209	184	179	158	152	76	58	54
2006	Caçoeira	2	3	3	7	1.883	1.407	1.256	1.080	928	1.128	1.111	977
	Compressor	0	1	0	0	65	64	67	39	39	37	38	27
	Manzuá	0	0	0	0	180	146	145	75	116	71	107	63

Fonte: Cepene (2006).

achando que sua deserção tem pouco significado, todos tendem a desertar. Essa estratégia por parte dos jogadores leva a uma situação ou equilíbrio onde todos desertam, o que não é o melhor para todos.

Podemos ver melhor como chegamos a tal equilíbrio usando um jogo simples em sua forma normal (ver Figura 1). Nesse jogo há uma comunidade de pescadores dividindo uma área de pesca comum e cada um deles possui um barco. Supomos ainda que cada pescador conheça sua quantidade ótima sustentável de pesca, de modo que a área comum pode somente aguentar certo número máximo de barcos (a soma dos ótimos individuais), além do qual fica inútil para uso futuro. Logo, o *payoff* que cada pescador recebe depende do número de pescadores que decidem cooperar, ou seja, respeitar a quantidade ótima individual. Para representarmos a matriz

de *payoffs* com a qual cada pescador se depara, seja:

- $n$  o número máximo de pescadores que desertam que a área pode suportar.
- $X$  o ganho do pescador quando ele coopera e no máximo  $n$  pescadores desertam.
- $Y$  o ganho do pescador quando ele deserta e mais que  $n$  desertam.
- $-Z$  o ganho (prejuízo) do pescador quando ele coopera, porém mais que  $n$  desertam.

A matriz da Figura 1 é similar à do Dilema dos Prisioneiros. O pescador pensa assim: “Se no máximo  $n$  pescadores desertam, o melhor que faço é desertar. E se mais que  $n$  pescadores desertam, o melhor para mim ainda é desertar.” Logo, a estratégia “desertar” domina “cooperar”. No equilíbrio, todos os pescadores desertam,

	No máximo $n$ desertam	Mais que $n$ desertam
Cooperar	$X$	$-Z$
Desertar	$Y$	$0$

Nota:  $Y > X > 0$ ;  $2X > Y - Z$ ;  $Z > 0$ .

**Figura 1.** Matriz de *payoffs* do pescador.

levando a uma situação indesejada: a inutilização da área comum. Esse seria o destino de bens comuns com total liberdade de usufruto, um típico exemplo de Tragédia dos Comuns.

## Formas de resolução da Tragédia dos Comuns como soluções para a crise do setor lagosteiro

A lagosta é um bem comum local. Bens comuns são bens rivais (seu consumo por parte de um indivíduo diminui a quantidade disponível para os demais) e não excludentes (todos podem usufruir o bem). Já os bens comuns locais, além das características anteriores, também se caracterizam por:

- Apenas indivíduos da comunidade têm livre acesso.
- Na comunidade não há contratos estabelecendo a tarefa de cada membro e estes são relativamente poucos em número.
- Os membros são conhecidos.
- As ações dos membros são observáveis e eles preocupam-se com sua reputação.

Seabright (1993) denomina bens com tais características de recursos de propriedade comum (*common property resources*). Segundo ele, “common property resources are resources

in which there exists property rights that are exercised (at least partly) collectively by members of a group”<sup>3</sup> (SEABRIGHT, 1993, p. 113). Bens comuns locais diferenciam-se de bens comuns globais, pois estes são do tipo *open access*, ou seja, seu acesso é ilimitado. Suporemos aqui que os valores ótimos são conhecidos.

Os métodos de resolução da Tragédia dos Comuns podem ser classificados entre soluções governamentais e soluções privadas ou entre métodos informais e métodos formais. Vamos começar com a autorregulação, que são métodos encontrados e administrados pela própria comunidade, sem intervenção do governo, embora em alguns casos este possa apoiar a iniciativa da comunidade, e que se encaixam nos métodos informais. Os outros métodos que serão vistos – privatização, imposição de cotas de produção, delegação da administração do bem comum a um agente e ao planejador social – são classificados como formais.

### Autorregulação

A autorregulação baseada em regras e tradições é um artifício que vem recebendo atenção crescente nas políticas públicas e na literatura concernente ao assunto. Sobre sua aplicabilidade, a pesquisa feita por Ostrom (1990) mostra que a autorregulação pode ser aplicada onde as comunidades possuem tradições fortes, onde as fronteiras são bem definidas, em locais onde as regras são apropriadas e onde sanções são impostas quando as regras são violadas, onde os mecanismos de resolução de conflitos são de baixo custo, onde a maioria dos indivíduos que são afetados pelas regras estabelecidas pode participar na modificação de tais regras e onde autoridades externas respeitam as regras próprias da comunidade.

Para entender os incentivos por trás das idéias acima, seja a matriz de *payoffs* da Figura 2 representando o Dilema dos Prisioneiros:

<sup>3</sup> Tradução livre: “Recursos de propriedade comum são recursos nos quais existem direitos de propriedade que são exercidos (ao menos em parte) coletivamente por membros de um grupo.”



		Jogador 2	
		Coopera	Deserta
Jogador 1	Coopera	$X, X$	$-Z, Y$
	Deserta	$Y, -Z$	$0, 0$

Nota:  $Y > X > 0$ ;  $2X > Y - Z$ ;  $Z > 0$ .

**Figura 2.** Matriz de *payoffs* do dilema dos prisioneiros com 2 jogadores.

Seja um jogo no qual os jogadores, encarando a matriz acima, jogam várias vezes de modo que, se seguissem seus interesses de curto prazo, poderiam prejudicar seus interesses de longo prazo pela reação (retaliação) dos demais jogadores. Como os jogadores poderiam encontrar uma maneira de cooperar nesse caso?

Os jogadores cooperam se temerem que a não cooperação agora leve à perda de ganhos no futuro. De acordo com Seabright (1993), para que esse temor se concretize:

- Os ganhos da cooperação futura devem superar o ganho imediato da deserção e devem ser suficientemente prováveis de acontecer.
- O horizonte temporal do jogo deve ser incerto.
- As estratégias de retaliação devem ser críveis (retaliar deve ser do interesse dos outros jogadores).
- Os jogadores devem valorizar mais o futuro, pois se valorizarem mais o presente descontarão os ganhos futuros a uma taxa mais alta, fazendo com que os ganhos presentes da deserção superem os ganhos futuros da cooperação.

Usando a notação da matriz da Figura 2, temos as seguintes condições (onde  $g$  é a taxa de desconto):

1. Se  $Y - X < gX / (1 - g)$ , então há uma estratégia de retaliação crível.

2. Seja  $T$  o menor inteiro tal que  $Y - X < gX + g^2X + \dots + g^T X$ , então  $T$  é o menor número de períodos para que a ameaça de retaliação seja crível e sustente a cooperação.

3. Mas se  $Y - X \geq gX / (1 - g)$ , não há tal  $T$  finito e a regulação não pode sustentar a cooperação.

A comunidade idealizada por Ostrom (1990) ao gerenciar a produção de um bem comum poderia muito bem se encaixar nas características do jogo acima. Como as ações são facilmente observadas, uma deserção seria logo percebida e a retaliação feita, de modo que, nesse ínterim, o desertor não ganharia o suficiente para justificar sua ação. Nas comunidades, os indivíduos não só olham para o futuro, mas também olham para o passado, levando em consideração o histórico da comunidade em situações afins. A frequência de cooperação no passado determina a probabilidade de cooperação futura. Mesmo que a tentação da não cooperação seja grande, a confiança na cooperação dos membros da comunidade é que faz um membro em particular cooperar. Essa confiança depende exatamente das tradições e instituições. As instituições podem aumentar a confiança das pessoas ao dá-las a oportunidade de assumir uma ação coletiva onde elas têm a chance de criar uma reputação de cooperação. E quando não está claro para os indivíduos que tipo de comportamento é compatível com o nível ótimo, as instituições e a cultura da comunidade podem levar a padrões relativamente simples de comportamento compatíveis com tal nível ótimo.

Leal (2008) e Seabright (1993) dão alguns exemplos do funcionamento da autorregulação em comunidades. Vamos expor alguns deles aqui. O primeiro é o caso da comunidade pesqueira de Valença, na Bahia, onde, no início do século 20, os pescadores brigavam pelas melhores áreas e quando redes de pesca de diferentes barcos se enroscavam. O tempo perdido com isso tudo era um custo alto e desnecessário, fazendo da pesca uma atividade pouco rentável.

Até que a comunidade se reuniu e decidiu criar seu próprio conjunto de regras.

Eles demarcaram áreas de pesca e fizeram um sorteio para determinar uma ordem segundo a qual cada pescador usaria cada área. E dividiram o estuário em diferentes zonas de pesca, com apenas um tipo de equipamento permitido em cada zona. (LEAL, 2008).

Então, a produção aumentou e a pesca foi produtiva por décadas. Mas, em meados do mesmo século, o governo interveio no sistema na tentativa de modernizar a pesca, oferecendo crédito no Banco do Brasil para a compra de novos equipamentos. Mas os pescadores locais não tiveram seus créditos aprovados, sendo estes concedidos a algumas pessoas ricas da região que contrataram novos pescadores para assumir a atividade. Novos e antigos pescadores começaram a lutar pelas mesmas áreas. O sistema de gestão criado pela comunidade desmoronou. Leal (2008) comenta sobre isso:

O caso dos pescadores de Valença evidencia um fator esquecido nas políticas para a pesca em todo o mundo. As comunidades pesqueiras, em sua maioria, podem estabelecer regras e costumes que evitem a tragédia dos comuns. Quase sempre, o governo não consegue proteger esses arranjos, e às vezes os destroem irremediavelmente.

O segundo exemplo é a pesca de lagostas na ilha Matinicus, no Maine. Lá, a rotatividade de pescadores é relativamente alta. Mas a aceitação de um novo pescador é rigorosa: é necessário viver na ilha, ter relações de parentesco ou comprar a propriedade de um pescador local. Neste último caso, o vendedor se torna “padrinho” do comprador e este deve se comprometer a cooperar com os demais, respeitando seus direitos e equipamentos. Caso algum pescador não coopere, como punição, pode até mesmo ter seus equipamentos destruídos. Os pescadores limitam o número de armadilhas utilizadas, conservando a pesca. Isso somado à expansão dos mercados e à constante melhoria nos equipamentos e tecnologia de pesca tem feito com que a pesca da lagosta tenha permanecido por mais de um século uma atividade de sucesso.

No próximo exemplo, ao contrário do anterior onde há uma “negligência benigna do Estado” (LEAL, 2008), o que houve foi o incentivo por parte do governo à gestão comunitária: a pesca do Salmão na Escócia. O governo escocês transfere direitos de pesca em áreas delimitadas, com direito de exclusão, à iniciativa privada há séculos. Essas áreas formam distritos e cada um possui um conselho encarregado de arrecadar um imposto entre seus membros usado para o desenvolvimento e proteção da atividade. O governo não limita a quantidade a ser pescada e nem restringe os equipamentos a serem usados, havendo limites quanto aos períodos de pesca. Além disso, a pesca esportiva é fortemente incentivada.

No litoral leste do Ceará foi onde a autorregulação das comunidades pesqueiras mais se desenvolveu no estado. Por exemplo, os pescadores artesanais da Praia de Redonda, no Município de Icapuí, utilizam o manzuá, instrumento de pesca da lagosta permitido por lei, de forma sustentável, procurando a conservação dos estoques do crustáceo. Além disso, os próprios pescadores resolveram se encarregar da fiscalização da pesca ilegal e da apreensão de barcos ilegais. A comunidade chegou a adquirir um barco especialmente para esses fins, mas a forma como a fiscalização e as apreensões têm sido feitas tem levado a uma série de incidentes:

Perseguições, choques entre barcos, troca de insultos e de tiros e as “cabeças a prêmio” sendo rebocadas [...] ‘pais-de-família’ fazem das camisas capuz e, com armas de fogo, tentam coibir os grupos de pescadores predadores, que mergulham utilizando equipamentos proibidos [...] um galpão serve para guardar os equipamentos apreendidos, um morro recebe os barcos capturados e o quiosque apelidado de “boca do povo”, onde toda a comunidade se reúne para jogar baralho e conversar, é uma discreta e silenciosa guarita de segurança. (MELQUÍADES JÚNIOR, 2010a).

Segundo Melquíades Júnior (2010a, 2010b), os pescadores de Icapuí decidiram agir por conta própria argumentando que a fiscalização precária e paliativa feita pelo Ibama, pela

Polícia Militar e pelo Corpo de Bombeiros não impede a ação de grupos, a serviço de atravessadores comerciais, que utilizam instrumentos proibidos, desrespeitam o período de defeso, destroem os manzuás da pesca artesanal e ainda roubam as lagostas capturadas pelos manzuás.

### Privatização

É baseada na visão de que se um indivíduo ou firma é dona do bem comum, então este será alocado de uma forma mais eficiente. Mas a privatização pode trazer alguns problemas em virtude, segundo Seabright (1993), de contratos de direitos privados que conseguem prover os incentivos corretos apenas a uma parte das muitas envolvidas e necessárias para um plano de produção eficiente. Seja por causa do fato de não serem observadas pelas outras partes envolvidas ou pelas autoridades, ou porque as relações são muito complexas para pôr em um contrato. Para exemplificar, imaginemos uma área florestal que foi privatizada para a produção de madeira. O processo deve tentar atingir não só o valor ótimo de produção, como também de reflorestamento, assim como respeitar os direitos implícitos daqueles que utilizam a floresta para obter alimentos, plantas medicinais e madeira para lenha.

Em casos como o descrito acima, a diminuição dos incentivos para a cooperação informal pode fazer até mesmo com que ambos os jogadores fiquem em situação pior (incluindo aquele que é o dono). Seguindo o esquema da matriz de *payoffs* da Figura 2, onde agora o Jogador 1 é o dono da propriedade, temos a matriz da Figura 3.

Por ser o dono, o Jogador 1 ganha na dupla deserção (sua estratégia dominante). Se o Jogador 1 deserta, o melhor que o jogador 2 faz é desertar também. Logo, (desertar, desertar) é um *equilíbrio de Nash*. Isso acontece porque quando o bem comum passa a ser privado, aqueles que dependem do bem comum e o utilizavam de forma sustentável, caso não recebam

		Jogador 2	
		Coopera	Deserta
Jogador 1	Coopera	$X, X$	$-Z, Y$
	Deserta	$Y, -Z$	$A, -A$

Nota:  $0 < A < X, Z$ .

**Figura 3.** Matriz de *payoffs* onde o jogador 1 é o dono da propriedade.

os incentivos corretos, podem passar a usufruir o bem comum sem o cuidado que tinham antes da privatização.

Mas a dupla cooperação é o melhor resultado para ambos. Para que haja cooperação no jogo da Figura 3 repetido infinitas vezes, além da primeira condição da Figura 2, ou seja,  $Y - X < gX / (1 - g)$ , temos que ter um  $T^*$  tal que  $Y - X \leq g(X - A) + g^2(X - A) + \dots + g^{T^*}(X - A)$ , onde dado o valor  $T$ , a condição para que exista é  $(1 - g^{T^*}) / (1 - g) \geq X / (X - A)$ .

A privatização também pode destruir as relações de cooperação pré-existentes. Sobre isso, Econport (2008) comenta:

Field research has shown that often, government policy can hinder private solutions to common problems. Experimental research has also shown that external rules and monitoring can crowd out cooperative behavior.<sup>4</sup>

Outro problema relacionado à privatização é que ela aumenta o poder de barganha daqueles que detêm os direitos de propriedade e diminui o daqueles que dependem do bem comum. Além disso, a constante possibilidade de venda dos direitos de propriedade dificulta o surgimento de mecanismos de cooperação informal entre o detentor desses direitos e aqueles que dependem do bem comum, pois tais mecanismos requerem horizontes longos para se formar. Por exemplo, em uma empresa pode haver “quebra de confiança” quando novos

<sup>4</sup> Tradução livre: “Pesquisas de campo têm mostrado que muitas vezes a política governamental pode entravar soluções privadas para problemas comuns [a toda comunidade]. Pesquisas experimentais também têm mostrado que regras e monitoramentos externos podem coibir o comportamento cooperativo.”

administradores determinam corte de salários ou demissões quando os antigos tinham prometido justamente o contrário: a manutenção dos empregos e dos salários.

### **Cotas**

O mais frequente é a adoção de cotas de produção junto com sistemas de fiscalização e taxas ou a ameaça de exclusão do acesso ao bem comum como um todo para aqueles que quebrarem o acordo. Se mais recursos comuns forem divididos entre membros de uma mesma comunidade, mais fácil ainda fica a cooperação, pois o desertor pode também ser expulso das outras atividades. Mas, para que o sistema dê certo, as penalidades devem superar os ganhos com a deserção.

Seabright (1993) argumenta que cotas são preferíveis a taxas por duas razões: quando se trata de recursos renováveis como florestas e pesca, o preço pago por um mau julgamento acerca da utilização ótima é bem maior do que aquele pago por um mau julgamento acerca da vontade de pagar taxas das pessoas. Por exemplo, sob um sistema de taxas, caso a demanda aumentasse muito, os preços subiriam e a produção também. Se a produção permanecesse muito tempo acima do nível sustentável, isso levaria à redução drástica dos recursos. As cotas apresentam riscos menores quando a produção está próxima do nível de autorrenovação do recurso ou quando há incerteza sobre como funcionariam outros sistemas de combate à Tragédia dos Comuns. Outra vantagem é que seu monitoramento é mais fácil, já que pode ser feito no próprio local de exploração do recurso. Seabright (1993) também defende a adoção de um sistema de igualdade de cotas, mesmo que a eficiência indique um caminho diferente. Segundo ele, isso facilita o monitoramento, aumenta a confiança entre os membros e, quando há excesso de produção, os ganhos são divididos entre todos.

Coelho et al. (2006) chamam atenção para o fato de que a utilização de cotas no combate à Tragédia dos Comuns pode levar à *Tragédia*

*dos Anticomuns*, se for feita em excesso. Ao contrário da Tragédia dos Comuns, onde o livre acesso ao bem comum conduz à sua superutilização (acima do nível ótimo), a Tragédia dos Anticomuns é marcada pela subutilização do bem (abaixo do nível ótimo). Os autores citam o caso do peixe Halibut do Alasca, onde o governo, para proteger o recurso comum e ao mesmo tempo proteger os pequenos pescadores dos grandes armadores que quisessem comprar suas cotas, determinou a proibição da venda de cotas até um determinado montante. Mas muitas das pequenas cotas acabaram não sendo rentáveis o bastante para justificar sua exploração de modo que não foram usadas, o que resultou na subexploração do recurso.

### **Delegação da administração do bem comum a um agente**

Quando um principal delega uma tarefa qualquer a um agente, surge logo o problema da assimetria de informação. Toda forma de delegação apresenta algum nível de assimetria de informação e há uma vasta literatura a respeito da Teoria do Principal-Agente. Não vamos aqui nos ater a ela. Vamos apenas apresentar algumas características que marcam um sistema de delegação.

A delegação pode ser a um único agente, a todos os membros (*full participatory decision-making*) ou a um grupo menor escolhido por um maior, limitando os membros originais ao papel de fiscalização. Quando é dada ao Estado, sua cadeia costuma ser bem mais longa. Seus resultados dependem do alinhamento de interesses entre o principal e o agente por meio do procedimento de remuneração deste último. E isto, por sua vez, depende do nível de aversão ao risco do agente. Caso este seja muito avesso ao risco, o seu custo da possibilidade de ter que arcar com a responsabilidade pelas ações do principal (os membros da comunidade) pode ser muito alto.

No caso de uma comunidade gerenciando um bem comum local, a possibilidade é maior de haver economias de escopo no fato de os

membros serem quem gerencia e quem fiscaliza ao mesmo tempo.

### A ação de um planejador social

Para analisar o papel do planejador social, vamos apelar para um modelo simples, mas um pouco mais formal. A história do jogo agora é que 10 pescadores usam seus barcos de pesca numa área litorânea comum de 1 km<sup>2</sup>, onde as lagostas estão igualmente distribuídas. A quantidade de lagostas que cada barco captura é função de sua área abrangida, de modo que, se o barco abrange uma fração  $a$  da área, então ele captura:

$$b = e^{1-1/10} \quad (1)$$

quilos de lagosta por dia. Essa função foi escolhida de modo que se um barco usa 1/10 da área, então ele captura exatamente um quilo de lagosta e na medida em que o espaço usado por cada barco na área decresce até que não sobre mais espaço para pescar, a quantidade de lagosta também cai progressivamente até que o barco não consiga mais capturar nada.

Um planejador social deve decidir o número  $N$  ótimo de barcos. Dado que cada barco ocupa uma fração  $a = 1/N$  da área, a pesca total é  $M = Nb = Ne^{1-N/10}$ , que quando maximizada dá um total de  $N = 10$  barcos produzindo  $M = 10$  quilos de lagosta. Logo, cada pescador colocaria um barco na área comum.

Caso cada pescador tenha plena liberdade na escolha da quantidade  $g$  de barcos para usar na área, sua função de produção é:

$$m = gb = ge^{1-(g+G)/10} = e^{-G/10}ge^{1-g/10}$$

em que  $G$  é o número total de barcos que os outros pescadores colocam na área comum que é constante (um valor dado) quando o pescador toma sua decisão. Logo, maximizando a função acima, o pescador chega à quantidade de 10 barcos para colocar na área. Como cada pescador chega à mesma conclusão, temos  $N = 100$ , o que resulta numa quantidade produzida em quilos de  $M = 100e^{-9} = 0,012$ , o que não deve dar nem para fazer um caldo para uma pessoa.

Como vimos, se o planejador conhecesse a função 1, então ele daria a cada pescador a permissão de manter apenas um barco. Mas é pouco provável que planejadores sociais tenham tal conhecimento. De modo geral, em comparação com os pescadores, eles sabem menos o que deve ser feito. O ideal seria, então, que os planejadores assumissem apenas o papel de guiar os pescadores a agirem de maneira socialmente desejável por meio de um mecanismo de incentivos e restrições cuidadosamente imposto a eles, mas que a decisão de quanto produzir fosse tomada pelos pescadores (que são aqueles que realmente têm conhecimento para tal).

Digamos, por exemplo, que o planejador apenas saiba que a função de produção de lagostas tem a seguinte forma:

$$b = e^{1-1/Aa} \quad (2)$$

Apenas os pescadores, com sua experiência e conhecimento, poderiam saber que  $A = 10$ . O planejador, ao maximizar a função 2, apenas sabe que o número ótimo é  $A$ , mas não conhece o valor de  $A$ . Ele deveria, então, recorrer aos pescadores para saber o número ótimo de barcos que cada pescador deveria pôr.

Digamos que o planejador resolve confiscar toda a produção dos 10 pescadores e dividi-la igualmente entre eles posteriormente. Os pescadores agora têm o objetivo comum de maximizar a produção total e perdem o incentivo de colocar um barco extra na área por conta própria. A decisão agora é escolher  $g$  de modo a maximizar:

$$m = \left( \frac{g+G}{10} \right) e^{1-(g+G)/A}$$

que é maximizada quando  $g + G = A$ . Embora o planejador saiba que  $g + G$  é socialmente ótimo, ele só saberá que o número ótimo é 10 depois de contar o número de barcos na área comum de pesca após a aplicação das novas regras. Contudo, é importante frisar que nem sempre um planejador estará apto a encontrar um resultado socialmente ótimo. Por exemplo, o planejador nesse caso poderia não ter total

controle sobre a quantidade produzida por cada pescador (eles poderiam esconder parte da produção para consumo próprio).

## Considerações finais

Como vimos, a Tragédia dos Comuns é um problema resultante de situações onde há excesso de demanda por um bem comum com oferta limitada e em que as pessoas se encontram diante de escolhas que conduzem a resultados subótimos, como no caso do Dilema dos Prisioneiros. Porém, como diz Ostrom (1990), as pessoas caem no Dilema dos Prisioneiros porque, como no caso da história por trás do dilema, não há comunicação entre as partes envolvidas. Mas se elas puderem se comunicar de modo a encontrar outras pessoas aptas a cooperar, estabelecer regras de punição se os acordos forem quebrados e que as partes envolvidas tenham certo conhecimento dos incentivos de cada um, então é possível criar uma instituição de ação coletiva que beneficie a todos.

Não podemos ignorar a capacidade que a própria comunidade tem para resolver o problema e nem cairmos na tentação de achar que métodos mais formais são mais eficazes, principalmente quando o poder público não consegue cumprir seu papel fiscalizador e penalizador. O movimento comunitário em Icapuí é resultado da ineficiência da ação do estado no combate à pesca predatória com o uso de marambaias e compressores.

No caso da pesca artesanal, a autorregulação deveria ser estimulada. Mas no caso da pesca industrial, são mais recomendados métodos mais formais, como a adoção de cotas combinada com taxas que aumentem o custo mais que proporcionalmente ao aumento do esforço de pesca quando ultrapassado o limite da cota ou a delegação da administração do recurso a um agente (que poderia ser um órgão do governo especialmente criado para tal fim). Porém, qualquer que seja o mecanismo aplicado, é imprescindível que haja a devida fiscalização e que aqueles flagrados agindo de forma ilegal sejam devidamente

punidos para que os incentivos dos pescadores os façam agir da maneira esperada. Iniciativas visando à diminuição da grande dependência que as comunidades pesqueiras têm da lagosta deveriam ser tomadas, como a promoção do turismo comunitário e uma maior diversificação das atividades de pesca somada ao estímulo à preservação dos costumes e dos valores culturais do pescador artesanal cearense.

Por fim, é importante dizer que quando a solução *first-best* não é possível, o planejador, ou quem quer que esteja elaborando um mecanismo de regulamentação, deve recorrer ao *second-best*. Afinal de contas, é razoável pensar antes naquilo que é possível e factível e só depois pensar naquilo que é ótimo (ou melhor).

## Referências

- BRAGA, T. Tambores tóxicos usados na pesca ilegal. **O Povo On-line**, Fortaleza, 16 set. 2008. Disponível em: <<http://www.opovo.com.br/opovo/fortaleza/819738.html>>. Acesso em: 3 jan. 2009.
- CAMPOS, L. H. Crise na pesca cearense. **Revista da FIEC**, Fortaleza, 30 ago. 2007. Disponível em: <[http://www.sfiac.org.br/portalv2/sites/revista/home.php?st=interna1&conteudo\\_id=12403](http://www.sfiac.org.br/portalv2/sites/revista/home.php?st=interna1&conteudo_id=12403)>. Acesso em: 18 jan. 2009.
- CEPENE. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. **Boletim Estatístico de Pesca Marítima e Estuarina do Estado do Ceará**: 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. Disponível em: <[http://www4.icmbio.gov.br/cepene/index.php?id\\_menu=60](http://www4.icmbio.gov.br/cepene/index.php?id_menu=60)>. Acesso em: 21 out. 2010.
- COELHO, M.; FERREIRA, M. A. M.; FILIPE, J. A. **A tragédia dos anti-comuns**: um novo problema na gestão da pesca? [Lisboa, PT: ISCTE], 2006. 14 p. Disponível em: <<http://pascal.iseg.utl.pt/~depeco/sem0506/ft-0506-jfilipe.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2009.
- DINIZ, M. B.; ARRAES, R. de A. Tragédia dos comuns e o exemplo da pesca da lagosta: abordagens teóricas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: Enegep, 2001. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR60\\_0114.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR60_0114.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2008.
- ECONPORT. **Solutions to the Problems of the Commons**. 2008. Disponível em: <<http://www.econport.org/content/handbook/commonpool/Intro/Solutions.html>>. Acesso em: 1 jan. 2009.

FONTELES FILHO, A. A. A pesca predatória de lagostas no Estado do Ceará: causas e conseqüências. **Boletim Técnico Científico do Cepene**, Rio Formoso, v. 2, n. 1. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepene/modulos/boletim/visualiza.php?id\\_arq=9](http://www.icmbio.gov.br/cepene/modulos/boletim/visualiza.php?id_arq=9)>. Acesso em: 14 fev. 2009.

HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, Washington, DC, v. 162, n. 3859, p. 1243-1248, 1968. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/162/3859/1243>>. Acesso em: 26 dez. 2008.

LEAL, D. R. **Como os pescadores evitam a tragédia dos comuns**. 2008. Disponível em: <<http://www.ordemlivre.org/node/85>>. Acesso em: 1 jan. 2009.

MELQUÍADES JÚNIOR. Mar de Icapuí é cenário para guerra da lagosta. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 25 maio de 2010a. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=790164>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

MELQUÍADES JÚNIOR. Pesca ilegal reduz estoque da lagosta no mar. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 2 jul.

2010b. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=808590>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

OSTROM, E. **Governing the commons: the evolution of institutions for collective action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

RIBEMBOIM, J. Crise de sustentabilidade na pesca da lagosta e do caranguejo no nordeste do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., Londrina, 2007. **Anais...** Londrina: Sober, 2007. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/6/112.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2009.

SEABRIGHT, P. Managing local commons: theoretical issues in incentive design. **The Journal of Economic Perspectives**, Tenesse, v. 7, n. 4, p. 113-134, 1993. Disponível em: <[http://aede.osu.edu/class/AEDE840/Kraybill/readings/seabright\\_managing%20local%20commons.pdf](http://aede.osu.edu/class/AEDE840/Kraybill/readings/seabright_managing%20local%20commons.pdf)>. Acesso em: 1 jan. 2009.

# Elasticidades de substituição e de preços na produção de leite<sup>1</sup>

Cassiano Bragagnolo<sup>2</sup>  
Guilherme Jacob Miqueleto<sup>3</sup>  
Andressa Rodrigues Pavão<sup>4</sup>  
Joaquim B. de S. F. Filho<sup>5</sup>  
Alexandre Lopes Gomes<sup>6</sup>

**Resumo** – Este trabalho teve como objetivo estimar as elasticidades preço direta e cruzada da demanda, bem como as elasticidades de substituição de Allen e Morishima com relação aos principais fatores de produção da atividade leiteira. A elasticidade preço direta da alimentação dos animais foi a que apresentou maior valor entre os fatores de produção analisados, seguida por capital, trabalho e outros custos. As elasticidades preço cruzadas de trabalho e outros custos e de outros custos e trabalho apresentaram sinais negativos, ou seja, existe redução do consumo de um fator quando ocorre aumento do preço dos outros. As demais apresentaram sinal positivo. Em relação às elasticidades cruzadas estimadas, o grau de substituição da alimentação é maior do que os outros, ou seja, um aumento no preço do capital, do trabalho ou de outros custos causa uma queda na quantidade demandada por esses insumos e um aumento na demanda por alimentação. Os sinais das elasticidades de Morishima diferiram dos encontrados em elasticidade de Allen para a relação entre trabalho e outros custos.

**Palavras-chave:** fatores de produção, função custo, pecuária leiteira.

## Dairy farmers substitution and price elasticities

**Abstract** – This study aimed to estimate the direct price elasticities, cross-price demand and the elasticity of substitution of Allen and Morishima for the main production factors of the dairy farmers. The direct price elasticity of supply of animals showed the highest value among the production factors, followed by capital, labor and other costs. The cross-price elasticities of labor and other costs and other costs and work had negative signs, ie, there is reduced consumption of a factor when there is an increase in the price of others. The others showed positive sign. For the cross-elasticities estimated the substitution between feeding is higher than to other costs, or an increase in the price of capital, labor or other costs, causes a drop in quantity demanded for these inputs and an increase in demand for food. The signs of Morishima elasticities differ from those found for the elasticity of Allen for labor and other costs.

**Keywords:** production factors, cost function, dairy production.

<sup>1</sup> Original recebido em 15/7/2010 e aprovado em 20/7/2010.

<sup>2</sup> Doutorando em Economia Aplicada, pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). E-mail: cassiano@usp.br

<sup>3</sup> Doutorando em Economia Aplicada, pela Esalq/USP. E-mail: miquelet@esalq.usp.br

<sup>4</sup> Doutoranda em Economia Aplicada, pela Esalq/USP. E-mail: andressa\_pavao@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutor em Economia, professor do Departamento de Economia, Administração e Sociologia Rural, da Esalq/USP. E-mail: jbsferre@esalq.usp.br

<sup>6</sup> Doutor em Economia Aplicada, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar). E-mail: algomes@ufscar.br



## Introdução

A importância de estudos dos sistemas de produção de leite justifica-se pelas fortes implicações sociais e econômicas dessa atividade, tanto para a economia quanto para a comunidade brasileira. Em 2007, o Brasil foi o sexto maior produtor mundial do produto, tendo alcançado 25.327 mil toneladas. Todavia, a produtividade – de 1.200 kg/vaca/ano de leite – é baixa se comparada com a dos Estados Unidos, que é de 9.219 kg/vaca/ano, ou a da Argentina, que é de 4.773 kg/vaca/ano (FAO, 2009). Vale ressaltar, porém, que o custo médio de produção de leite no Brasil é um dos menores do mundo, sendo até mesmo inferior ao dos EUA (GOMES, 2006).

Apesar de o Brasil ser um grande produtor e de ter exportado US\$ 540,8 milhões em produtos lácteos em 2008 (IBGE, 2009), a demanda interna no Brasil supera a produção. Comparando o volume de consumo de produtos lácteos recomendado pelo Ministério da Saúde e o tamanho da população brasileira (IBGE, 2009), o total recomendado para consumo interno seria de aproximadamente 40 milhões de litros de leite, em 2007; a produção naquele ano foi, porém, de apenas 26 milhões de litros.

É bastante heterogêneo o processo da produção de leite, atividade que é explorada em todo o País. Os produtores especializados investem em tecnologia, usufruem das economias de escala e diferenciam seu produto, recebendo, conseqüentemente, mais pelo volume produzido e pela qualidade alcançada. Os produtores com esse perfil concentram-se em bacias leiteiras tradicionais, localizadas nos estados de Minas Gerais, do Rio Grande do Sul, de Goiás, de São Paulo e do Paraná. Em meio aos especializados, inúmeros pequenos produtores, distribuídos por todo o território nacional, vivem da renda gerada pela atividade, que é vital para a sobre-

vivência da agricultura familiar (CARVALHO; OLIVEIRA, 2006).

Em 2006, de 1,3 milhão de estabelecimentos agropecuários que produziram leite, 16,5% estavam localizados no Estado de Minas Gerais (30% do valor produzido no Brasil), sendo o sul/sudoeste de Minas (16,8%), a Zona da Mata (12,75%) e o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (12,3%) as principais mesorregiões produtoras de leite de Minas Gerais.

Apesar da diversidade do sistema produtivo de leite no Brasil, pode-se dividi-lo em dois tipos: pastagem e confinamento. O primeiro, também conhecido como forma primitiva, é bastante utilizado por causa dos baixos custos de implantação; todavia, sua produtividade corresponde a menos de 25% da produção confinada. Já os custos do segundo, sendo maiores, induzem a criação de um maior número de cabeças de gado, de forma que o ganho em escala e a alta produtividade tornam a atividade competitiva.

Apesar da controvérsia sobre a melhor forma para mensurar custos na atividade leiteira, e a despeito da intensa mudança na composição dos fatores de produção, Reis et al. (2001), ao pesquisarem os custos da produção de leite de 12 pecuaristas no sul de Minas<sup>7</sup>, obtiveram uma participação nos custos totais de 23,55% nos custos fixos e de 76,45% nos custos variáveis. A maior participação dos custos fixos ficou com o fluxo de serviços de máquinas e equipamentos (5,77%), seguido por benfeitorias (5,02%). Entre os custos variáveis, os gastos com alimentação representaram 45,83%, e os serviços de mão de obra atingiram 15,51% do custo final de produção da exploração leiteira.

A partir de 1998, a busca por qualidade, expressa na coleta de leite a granel e no resfriamento do leite na fazenda, reduziu o número de produtores. Com efeito, os altos investimentos na manutenção dessa operação inviabilizaram a

<sup>7</sup> A área média destinada à pecuária leiteira foi de 918,10 ha, cuja produção média por propriedade, de março de 2000 a fevereiro de 2001, foi de 459,38 L/dia, com uma produtividade por animal de 9,72 L.

permanência de muitos pequenos produtores no mercado formal ou inspecionado, obrigando-os a abandonar a atividade.

Dois fatores merecem ser investigados relacionados a essa evasão: a questão do abastecimento e a questão social. Em relação ao abastecimento, constatou-se que, a despeito da saída de vários pequenos produtores, a produção vinha crescendo significativamente, ou seja, a permanência dos pequenos produtores mostrou-se dispensável. Por sua vez, em relação à questão social, esse processo trouxe consequências sérias, considerando que a atividade leiteira é importante na geração da renda de muitas famílias, e os ajustamentos requeridos para o abandono dessa atividade não se fazem com facilidade.

Diante desse cenário, é inadiável um estudo aprofundado da alocação ótima dos fatores produtivos para conhecer melhor as peculiaridades do setor, identificar as elasticidades de substituição entre os fatores de produção e, por fim, identificar a estrutura de demanda por fatores.

Entre os trabalhos que analisaram as funções custo para a pecuária leiteira, destacam-se os de Albuquerque (1987), Gomes e Ponchio (2005), Gomes e Ferreira Filho (2007) e Silva et al. (2007).

Albuquerque (1987) analisou a evolução da pecuária leiteira paulista nas décadas de 1960, 1970 e 1980, por meio de uma função translog. O trabalho apresenta os cálculos das elasticidades preço diretas e cruzadas e das elasticidades de Allen. Os fatores de produção considerados foram: capital, mão de obra, alimentação e outros insumos.

Gomes e Ponchio (2005) estimaram a elasticidade da demanda na atividade leiteira para os fatores terra, capital, dieta dos animais e mão de obra. Foram estimadas também as elasticidades cruzadas dos fatores de produção para os mesmos fatores. Os resultados mostraram que

o produtor é mais sensível a variações nos preços do fator dieta animal e trabalho e, portanto, variações positivas nos preços desses produtos fazem o produtor reduzir significativamente a demanda por eles. Em relação às elasticidades cruzadas estimadas, todos os fatores de produção apresentaram elasticidades preço cruzadas positivas, o que significou relação de substituição entre eles; porém, o grau de substituição do capital foi maior.

Gomes e Ferreira Filho (2007) analisaram o problema da manutenção, a longo prazo, dos produtores de leite nessa atividade, em estabelecimentos nos estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro, com o objetivo de verificar a existência de economias de escala na produção de leite, por meio de uma função de custo translog. Os fatores de produção considerados foram: capital, terra, trabalho e custeio. A análise econômica demonstrou a dificuldade de sobrevivência dos estabelecimentos, a longo prazo, em decorrência da alta relação entre capital imobilizado e produção.

O estudo de Silva et al. (2007) estimou a eficiência técnica dos produtores de leite do Ceará, utilizando a abordagem metodológica de fronteira estocástica. Com base nos resultados obtidos, concluíram que os produtores poderiam obter ganhos de eficiência utilizando, de forma mais racional, os fatores de produção empregados na atividade.

Este trabalho tem como objetivo a identificação das relações de elasticidade preço cruzadas e diretas, bem como das elasticidades de substituição de Morishima e Allen para os produtores de leite de Minas Gerais, por meio da estimação de uma função custo, buscando caracterizar a relação entre os fatores de produção analisados.

Além da introdução, o presente trabalho é composto por mais quatro seções: o modelo teórico, o modelo econométrico, resultados e discussão, e considerações finais.

## Modelo teórico

### A função transcendental logarítmica

A função transcendental logarítmica (translog) pode ser interpretada como uma aproximação de segunda ordem para uma função arbitrária  $h(z)$  na vizinhança de  $z = 1$ . A função translog, além de ser uma forma flexível, pode servir como uma aproximação de funções duplamente diferenciáveis (CHAMBERS, 1988).

A maior vantagem da utilização da translog é que esse tipo de função não impõe qualquer restrição aos valores das elasticidades de substituição, ao contrário das funções Cobb-Douglas e CES. Além disso, não pressupõe homogeneidade da função.

A forma geral de uma função translog pode ser escrita de acordo com a formulação a seguir:

$$\ln C^* = \beta_0 + \beta_y \ln Y + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \gamma_{yi} \ln P_i \ln Y + \frac{1}{2} \gamma_{yy} (\ln Y)^2$$

em que os parâmetros da função custo que se pretende estimar são definidos da seguinte forma:

$$\beta_0 = \ln C_0$$

$$\beta_y = \frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln Y}$$

$$\beta_i = \frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln P_i}$$

$$\gamma_{ij} = \frac{\partial^2 \ln C^*}{\partial \ln P_i \partial \ln P_j}$$

$$\gamma_{iy} = \frac{\partial^2 \ln C^*}{\partial \ln P_i \partial \ln Y}$$

$$\gamma_{yy} = \frac{\partial^2 \ln C^*}{\partial (\ln Y)^2}$$

Essa função deve satisfazer as propriedades de monotonicidade (parcelas de custos não negativas) e de concavidade (hessiano resultante semidefinido negativo) (CONTE, 2006).

As equações das parcelas de custo podem ser encontradas por meio de diferenciações da função de custo total em relação ao preço de cada insumo considerado, ou seja,  $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_i} = \frac{\partial C}{\partial p_i} \frac{p_i}{C}$ , e acordo com o lema de Shepard,  $\frac{\partial C}{\partial p_i} = x_i$ , em que  $x_i$  é a demanda derivada do insumo  $i$ . Assim sendo,  $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_i} = S_i$ , em que  $S_i$  é a parcela de custo do insumo  $x$ .

### Elasticidades

A elasticidade preço pode ser definida como a relação entre a variação relativa na quantidade demandada ou ofertada de um bem e a variação relativa de seu preço. Na estimação da translog, as elasticidades preços direta e cruzada da demanda podem ser calculadas por meio das equações das parcelas de custo utilizadas e podem ser definidas como:

$$\eta_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{S_i} + S_i - 1$$

$$\eta_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{S_i} + S_j$$

As elasticidades de substituição de Allen e Morishima permitem analisar a substituíbilidade e a complementaridade dos fatores na produção. A exemplo das elasticidades preços da demanda, essas também podem ser calculadas por meio dos coeficientes das equações das parcelas da estimação da translog.

As elasticidades diretas e cruzadas de Allen podem ser definidas de acordo com a seguinte formulação:

$$\sigma_{ii} = \frac{\eta_{ii}}{S_i} = \frac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2}$$

$$\sigma_{ij} = \frac{\eta_{ij}}{S_i} = \frac{\gamma_{ij}}{S_i S_j} + 1$$

Enquanto as elasticidades de Morishima podem ser representadas pela formulação a seguir:

$$\sigma_{ij}^M = S_j (\sigma_{ij} - \sigma_{jj}) = \eta_{ij} - \eta_{jj}$$

## Modelo econométrico

### Base de dados

Os dados utilizados para a estimação do modelo foram de custos de produção de leite para o Estado de Minas Gerais, no ano de 2005. O levantamento dos dados ocorreu como parte do Programa Diagnóstico da Pecuária de Leite em Minas Gerais, conduzido pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) (GOMES, 2006).

Nesse programa, foram levantados os custos de produção de leite de mil produtores mineiros, dos quais foram aproveitadas, neste trabalho, 888 observações, para análise econométrica.

Os supracitados custos foram subdivididos em quatro categorias: i) custos com reposição de capital; ii) custos com remuneração de trabalho familiar e de terceiros; iii) custos com alimentação dos animais e com uso da terra; e iv) outros custos.

De posse dos preços e das quantidades de fatores de produção utilizados por produtor,

foi possível estimar o preço médio dos insumos para cada uma das quatro categorias e para cada um dos 888 produtores analisados.

Além disso, utilizaram-se, nas estimações, as quantidades de leite produzidas por produtor, bem como a participação de cada uma das quatro categorias de custo nos custos operacionais totais de produção.

As análises econométricas foram realizadas por meio dos aplicativos computacionais "R 2.10" (R Foundation for Statistical Computing) e "STATA 10®".

### Procedimentos de estimação

O modelo estimado é composto pela função custo total translog e por três equações de parcelas de custos, obtidas por meio do uso do lema de Shepard. As equações das parcelas de custo podem ser obtidas por meio de diferenciação da função de custo total em relação ao preço de cada um dos insumos considerados.

Os preços dos fatores de produção agregados foram divididos pelo preço do capital, uma vez que uma das parcelas de custo pode ser retirada do modelo, pois não fornece informação independente.

Dessa forma, o modelo estimado foi<sup>8</sup>:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{C^*}{P_k}\right) &= \beta_1 + \beta_y \ln Y + \beta_l \ln\left(\frac{P_l}{P_k}\right) + \beta_a \ln\left(\frac{P_a}{P_k}\right) + \beta_o \ln\left(\frac{P_o}{P_k}\right) + \\ &+ \frac{1}{2} \left\{ \gamma_{yy} (\ln Y)^2 + \gamma_{ya} \left[ \ln\left(\frac{P_a}{P_k}\right) \times (\ln Y) \right] + \gamma_{yo} \left[ \ln\left(\frac{P_o}{P_k}\right) \times (\ln Y) \right] + \right. \\ &+ \gamma_{yl} \left[ \ln\left(\frac{P_l}{P_k}\right) \times (\ln Y) \right] + \gamma_{aa} \left[ \ln\left(\frac{P_a}{P_k}\right) \right]^2 + \gamma_{oo} \left[ \ln\left(\frac{P_o}{P_k}\right) \right]^2 + \\ &+ \gamma_{ll} \left[ \ln\left(\frac{P_l}{P_k}\right) \right]^2 + \gamma_{ao} \left[ \ln\left(\frac{P_a}{P_k}\right) \times \ln\left(\frac{P_o}{P_k}\right) \right] + \gamma_{al} \left[ \ln\left(\frac{P_a}{P_k}\right) \times \ln\left(\frac{P_l}{P_k}\right) \right] + \\ &\left. + \gamma_{ol} \left[ \ln\left(\frac{P_o}{P_k}\right) \times \ln\left(\frac{P_l}{P_k}\right) \right] \right\} \end{aligned}$$

em que:

<sup>8</sup> O modelo estimado compõe-se da função de custo total translog e de três equações de parcela de custo encontradas por meio do lema de Shepard, com a imposição de restrições de simetria e de homogeneidade linear nos preços. Assim sendo,  $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_i} = \frac{\partial C}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{C}$  e de acordo com o lema de Shepard,  $\frac{\partial C}{\partial p_i} = x_i$ , em que  $x_i$  é a demanda derivada do insumo  $i$ . Assim sendo,  $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_i} = S_i$ , em que  $S_i$  é a parcela de custo do insumo  $i$ . A equação da parcela de custos do capital foi retirada do modelo, já que não fornece informação independente.

$C^*$  são os custos operacionais totais de produção em R\$.

$Y$  é a quantidade total de leite produzida em litros.

$P_t$  são os preços ponderados pagos pelos produtores de leite pelo fator trabalho em R\$.

$P_k$  são os preços ponderados pagos pelos produtores de leite pelo fator capital em R\$.

$P_o$  são os preços ponderados pagos pelos produtores por outros fatores de produção em R\$.

$P_a$  são os preços ponderados pagos pelos produtores de leite pelos fatores alimentação e terras em R\$.

Para estimar os coeficientes que não fornecem informações independentes (relacionados ao preço do capital), utilizaram-se as seguintes relações gerais:

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{iy} = \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0$$

Dessa forma, no caso do modelo em questão, tem-se que:

$$\begin{aligned} \beta_k &= 1 - \beta_a - \beta_o - \beta_t \\ \gamma_{yk} &= -(\gamma_{ya} + \gamma_{yo} + \gamma_{yt}) \\ \gamma_{ak} &= -(\gamma_{aa} + \gamma_{ao} + \gamma_{at}) \\ \gamma_{ok} &= -(\gamma_{oa} + \gamma_{oo} + \gamma_{ot}) \\ \gamma_{ik} &= -(\gamma_{ia} + \gamma_{io} + \gamma_{it}) \\ \gamma_{yk} &= -(\gamma_{ya} + \gamma_{yo} + \gamma_{yt}) \\ \gamma_{ij} &= \gamma_{ji}, \forall i \text{ e } j \end{aligned}$$

Para o cálculo dos parâmetros das parcelas da alimentação ( $S_a$ ), do trabalho ( $S_t$ ), de outros custos ( $S_o$ ) e de capital ( $S_k$ ), foram consideradas as seguintes equações:

$$S_a = \beta_a + \gamma_{ya} \ln Y + \gamma_{aa} \ln \left( \frac{P_a}{P_k} \right) + \gamma_{ao} \ln \left( \frac{P_o}{P_k} \right) + \gamma_{at} \ln \left( \frac{P_t}{P_k} \right)$$

$$S_o = \beta_o + \gamma_{yo} \ln Y + \gamma_{oa} \ln \left( \frac{P_a}{P_k} \right) + \gamma_{oo} \ln \left( \frac{P_o}{P_k} \right) + \gamma_{ot} \ln \left( \frac{P_t}{P_k} \right)$$

$$S_t = \beta_t + \gamma_{yt} \ln Y + \gamma_{ta} \ln \left( \frac{P_a}{P_k} \right) + \gamma_{to} \ln \left( \frac{P_o}{P_k} \right) + \gamma_{tt} \ln \left( \frac{P_t}{P_k} \right)$$

$$S_k = 1 - S_a - S_o - S_t \quad (1)$$

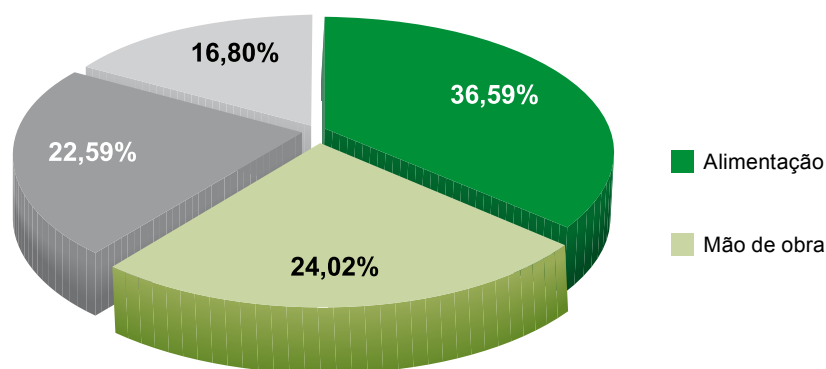
Assim sendo, o mecanismo de estimação foi o método de regressões aparentemente não correlacionadas – Seemingly Unrelated Regressions (SUR). Utilizou-se esse modelo porque ele tem a vantagem de obter estimativas dos parâmetros de forma conjunta. Esses parâmetros poderiam ser obtidos por meio de diferentes estimações por MQO – uma para cada uma das equações descritas em (1). O uso do modelo SUR, portanto, possibilita ganho no número de graus de liberdade na estimação do modelo.

## Resultados e discussão

### Estimação da translog e das parcelas dos gastos com insumos

A maior parcela de gastos entre os quatro grupos de fatores de produção definidos é a de alimentação, que corresponde a 36,59% dos gastos dos produtores de leite. A segunda maior é a de trabalho, com 24,02%, seguida por outros custos, com 22,59%, e de custo do capital, com 16,80%. As parcelas de custos estimadas para os quatro grupos de custo definidos são apresentadas na Figura 1.

Foram estimados ao todo 15 parâmetros para a função translog e para as parcelas de custo. As estatísticas de ajustamento do modelo são apresentadas na Tabela 1. Os resultados das estimativas dos parâmetros das equações das participações dos insumos no custo operacional de produção, bem como seus parâmetros de significância, são apresentados nas Tabelas 2 e 3. Os resultados e a significância dos parâmetros das translog são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3, a seguir.



**Figura 1.** Parcela dos gastos com os insumos.

Fonte: Gomes (2006).

**Tabela 1.** Estatísticas de ajustamento do modelo.

Equação	Observação	Número de parâmetros <sup>(1)</sup>	RMSE	R <sup>2</sup>	χ <sup>2</sup>
Translog	888	14	0,266025	0,9431	147.720,05
Parcela do trabalho	888	4	0,106118	0,2782	1.033,03
Parcela da alimentação	888	4	0,092068	0,5814	4.752,08
Parcela outros custos	888	4	0,053484	0,4922	6.468,26

<sup>(1)</sup> Sem considerar a constante.

**Tabela 2.** Resultado das estimativas dos parâmetros das equações parciais do custo de produção de leite em Minas Gerais.

Parâmetro	Origem	Coefficiente estimado	Erro-padrão	Z	P >  z
<b>Equação da parcela do trabalho</b>					
$\beta_t$	SUR - verossimilhança	0,4871	0,0233	20,89	0,000***
$\gamma_{yt}$	SUR - verossimilhança	0,0204	0,0018	11,22	0,000***
$\gamma_{to}$	SUR - verossimilhança	-0,0695	0,0023	-29,72	0,000***
$\gamma_{ta}$	SUR - verossimilhança	-0,0053	0,0026	-2,03	0,042**
$\gamma_{tt}$	SUR - verossimilhança	0,0821	0,0052	15,74	0,000***
$\gamma_{tk}$	$-(\gamma_{ta} + \gamma_{to} + \gamma_{tt})$	-0,0073	0,0047	-1,57	0,059*
<b>Equação da parcela da alimentação</b>					
$\beta_a$	SUR - verossimilhança	-0,2745	0,0121	-22,73	0,000***
$\gamma_{ya}$	SUR - verossimilhança	0,0517	0,0011	48,74	0,000***
$\gamma_{ao}$	SUR - verossimilhança	-0,0034	0,0014	-2,45	0,014**
$\gamma_{aa}$	SUR - verossimilhança	0,0392	0,0021	18,37	0,000***
$\gamma_{at}$	SUR - verossimilhança	-0,0053	0,0026	-2,03	0,042**
$\gamma_{ak}$	$-(\gamma_{aa} + \gamma_{ao} + \gamma_{at})$	-0,0305	0,0021	-14,57	0,000***

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Parâmetro	Origem	Coefficiente estimado	Erro-padrão	Z	P >  z
<b>Equação da parcela dos outros custos</b>					
$\beta_o$	SUR - verossimilhança	0,4510	0,0153	29,51	0,000***
$\gamma_{yo}$	SUR - verossimilhança	-0,0686	0,0013	-51,06	0,000***
$\gamma_{oo}$	SUR - verossimilhança	0,0931	0,0015	61,12	0,000***
$\gamma_{oa}$	SUR - verossimilhança	-0,0034	0,0014	-2,45	0,014**
$\gamma_{ot}$	SUR - verossimilhança	-0,0695	0,0023	-29,72	0,000***
$\gamma_{ok}$	$-(\gamma_{oa} + \gamma_{oo} + \gamma_{ot})$	-0,0202	0,0018	-11,28	0,000***
<b>Equação da parcela do capital</b>					
$\beta_k$	$1 - \beta_a - \beta_o - \beta_t$	0,3364	0,0281	11,98	0,000***
$\gamma_{yk}$	$-(\gamma_{ya} + \gamma_{yo} + \gamma_{yt})$	-0,0035	0,0053	-0,66	0,253 <sup>NS</sup>
$\gamma_{ko}$	$-(\gamma_{ao} + \gamma_{oo} + \gamma_{to})$	-0,0202	0,0018	-11,28	0,000***
$\gamma_{ka}$	$-(\gamma_{aa} + \gamma_{oa} + \gamma_{ta})$	-0,0305	0,0045	-6,84	-
$\gamma_{kt}$	$-(\gamma_{at} + \gamma_{ot} + \gamma_{tt})$	-0,0073	0,0047	-1,56	-
$\gamma_{kk}$	$-(\gamma_{ka} + \gamma_{ko} + \gamma_{kt})$	0,0581	0,0054	10,68	0,000***

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%; NS = não significativo.

Fonte: Dados de pesquisa.

**Tabela 3.** Coeficientes da função custo para o modelo.

Parâmetro	Origem	Coefficiente estimado	Erro-padrão	z	P >  z
$\beta_1$	SUR - verossimilhança	-2,5189	0,3999	-6,30	0,000***
$\beta_y$	SUR - verossimilhança	0,9558	0,0766	12,48	0,000***
$\beta_{ka}$	SUR - verossimilhança	-0,2745	0,0121	-22,73	0,000***
$\beta_o$	SUR - verossimilhança	0,4510	0,0153	29,51	0,000***
$\beta_t$	SUR - verossimilhança	0,4871	0,0233	20,89	0,000***
$\beta_k$	$1 - \beta_a - \beta_o - \beta_t$	0,3364	0,0281	11,98	0,000***
$\gamma_{aa}$	SUR - verossimilhança	0,0392	0,0021	18,37	0,000***
$\gamma_{oo}$	SUR - verossimilhança	0,0931	0,0015	61,12	0,000***
$\gamma_{tt}$	SUR - verossimilhança	0,0821	0,0052	15,74	0,000***
$\gamma_{kk}$	$-(\gamma_{ka} + \gamma_{ko} + \gamma_{kt})$	0,0581	0,0054	10,68	0,000***
$\gamma_{ao}$	SUR - verossimilhança	-0,0034	0,0014	-2,45	0,014**
$\gamma_{at}$	SUR - verossimilhança	-0,0053	0,0026	-2,03	0,042**
$\gamma_{ak}$	$-(\gamma_{aa} + \gamma_{ao} + \gamma_{at})$	-0,0305	0,0021	-14,57	0,000***
$\gamma_{ot}$	SUR - verossimilhança	-0,0695	0,0023	-29,72	0,000***

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Parâmetro	Origem	Coefficiente estimado	Erro-padrão	$z$	$P >  z $
$\gamma_{ok}$	$-(\gamma_{oa} + \gamma_{oo} + \gamma_{ot})$	-0,0202	0,0018	-11,28	0,000***
$\gamma_{ik}$	$-(\gamma_{ia} + \gamma_{io} + \gamma_{it})$	-0,0073	0,0059	-1,24	0,106 <sup>NS</sup>
$\gamma_{yo}$	SUR - verossimilhança	-0,0686	0,0013	-51,06	0,000***
$\gamma_{ya}$	SUR - verossimilhança	0,0517	0,0011	48,74	0,000***
$\gamma_{yt}$	SUR - verossimilhança	0,0204	0,0018	11,22	0,000***
$\gamma_{yk}$	$-(\gamma_{ya} + \gamma_{yo} + \gamma_{yt})$	-0,0035	0,0053	-0,66	0,253 <sup>NS</sup>
$\gamma_{yy}$	SUR - verossimilhança	-0,0446	0,0073	-6,11	0,000***

\*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%; e NS = não significativo.

### Elasticidades preço, preço cruzada, de substituição de Allen e Morishima

As estimativas dos parâmetros translog foram usadas para calcular as elasticidades parciais de substituição de Allen e Morishima, bem como as elasticidades preço diretas e preço cruzadas da demanda derivada.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados obtidos nos cálculos da estimativa das elasticidades preço e preço cruzada da demanda, bem como os seus valores  $z$ . Para as elasticida-

des preço diretas, sinais negativos indicam que um aumento de preços do fator diminui o seu consumo. Para as elasticidades preço cruzadas, sinais negativos indicam que o aumento do preço de um fator reduz o consumo do outro (bens complementares), enquanto sinais positivos indicam que aumentos no preço de um fator elevam o consumo do outro (bens substitutos). Todos os sinais encontrados são coerentes com a teoria. Além disso, a soma das elasticidades é igual a zero, em conformidade com o grau de homogeneidade zero das funções demanda.

**Tabela 4.** Estimativa das elasticidades preço diretas e cruzadas da demanda dos fatores de produção do leite em Minas Gerais<sup>(1)</sup>.

Fator	Trabalho	Alimentação	Outros custos	Capital
Trabalho	-0,418 (-19,25)	0,344 (31,80)	-0,063 (-6,51)	0,137 (7,05)
Alimentação	0,226 (31,80)	-0,527 (-90,49)	0,217 (57,77)	0,085 (14,78)
Outros custos	-0,067 (-6,51)	0,351 (57,77)	-0,362 (-53,72)	0,078 (9,88)
Capital	0,197 (7,04)	0,392 (14,78)	0,105 (9,88)	-0,486 (-15,03)

<sup>(1)</sup> Todos os  $z$  calculados foram significativos.



A elasticidade preço direta da alimentação foi a que apresentou maior valor entre os fatores de produção analisados, seguida por capital, trabalho e outros custos. Segundo Gomes e Ponchio (2005), o aumento no preço da alimentação animal, tal como custo de manutenção de pastagens ou custo de armazenamento de volumoso, levam o produtor a utilizar rações mais bem preparadas ou com maior nível de tecnologia.

Observa-se, ainda na Tabela 4, que a avaliação das elasticidades preço cruzadas sugere que os produtores de Minas Gerais têm, na alimentação, o fator de produção que mais facilmente pode substituir os outros.

Apenas as elasticidades preço cruzadas de trabalho e outros custos, e de outros custos e trabalho, apresentaram sinais negativos, ou seja, existe redução do consumo de um fator quando ocorre aumento do preço do outro.

Gomes e Ponchio (2005), utilizando preços agregados de mão de obra, capital, terra e dieta dos animais para o Centro-Sul do Brasil, encontraram elasticidades preço diretas de -0,76, -0,49, -0,96 e -0,79. Os resultados obtidos neste trabalho são ligeiramente diferentes dos obtidos

por aqueles autores, porém podem ser considerados consistentes com os daquele trabalho.

Albuquerque (1987) obteve elasticidades preço diretas de -0,758, -0,436, -0,537 e -0,395 para os preços agregados de capital, mão de obra, alimentação e outros insumos, respectivamente, para o Estado de São Paulo, no ano de 1987. Embora separados por um longo período, os resultados foram semelhantes aos da Tabela 4. Quanto aos resultados das elasticidades preço cruzadas, houve inversão de sinal, com relação àquele, somente para as elasticidades de trabalho e outros custos e outros custos e trabalho.

Na Tabela 5, podem-se verificar os valores calculados para as elasticidades de substituição de Allen. Valores positivos indicam substituição entre os fatores de produção, enquanto valores negativos apontam relação de complementaridade. Assim sendo, no modelo estimado, encontrou-se relação de substituição apenas entre capital e outros custos, e relação de complementaridade para todos os demais fatores.

Todas as elasticidades de substituição possuem sinal condizente com a teoria. O fator de mais difícil substituição é a alimentação,

**Tabela 5.** Estimativa das elasticidades de substituição de Allen entre os fatores de produção do leite em Minas Gerais<sup>(1)</sup>.

Fator	Trabalho	Alimentação	Outros custos	Capital
Trabalho	-1,740 (-19,25)	0,940 (31,80)	-0,280 (-6,51)	0,818 (7,05)
Alimentação		-1,440 (-90,49)	0,959 (57,77)	0,504 (14,78)
Outros custos		Simétricas	-1,603 (-53,72)	0,467 (9,88)
Capital				-2,895 (-15,03)

<sup>(1)</sup> Todos os z calculados foram significativos.

enquanto o de mais fácil substituição é o capital. O trabalho é o segundo fator mais substituível, seguido por outros custos.

Faz-se necessário salientar que nenhuma das elasticidades de substituição encontradas neste trabalho é maior que a unidade. De acordo com Binswager (1974), os valores das elasticidades de substituição de Allen para a agricultura são frequentemente mais altos que a unidade.

Os valores encontrados para a elasticidade de produção de leite no Brasil, porém, não diferem muito dos apresentados neste trabalho. Os resultados apresentados na Tabela 5 são similares aos obtidos por Albuquerque (1987), tanto nos sinais obtidos quanto na amplitude dos valores. Houve diferença na elasticidade de substituição de Allen entre trabalho e outros insumos, que, naquele trabalho, foi estimada em 0,154, e, neste, em -0,280.

A elasticidade de Morishima mede como varia a razão das quantidades dos insumos quando o preço de um insumo varia. Dessa forma, um aumento de 1% no preço da alimentação aumenta a razão trabalho/alimentação em 0,753%, visto que reduz a demanda por alimentação e aumenta a demanda por trabalho. Por seu turno, um aumento de 1% no preço do trabalho

utilizado na produção de leite aumenta a relação alimentação/trabalho em 0,762% (Tabela 6).

Os resultados para as elasticidades de Morishima apresentaram sinais positivos, o que implica a relação de substituíbilidade entre os fatores de produção. Assim, quando o nível de produção é mantido constante, é necessária alguma substituição entre os insumos quando o preço de um fator de produção varia. Nota-se que as elasticidades apresentam valores menores que 1%, refletindo a dificuldade de substituir os insumos na produção de leite no Brasil.

Os resultados obtidos para as elasticidades de Morishima são apresentados na Tabela 6. Essas elasticidades mostram relações ligeiramente diferentes das encontradas para a estimativa das elasticidades de Allen, sendo encontradas relações de substituição para todos os fatores de produção. Os sinais dessas elasticidades diferem daqueles encontrados para a elasticidade de Allen no que tange à relação entre trabalho e outros custos. Todavia, vale lembrar que, quando dois insumos são substitutos pelo conceito de Allen, eles também são substitutos pelo conceito de Morishima. Por sua vez, se os insumos são classificados como complementares no conceito de Allen, eles podem ser substitutos ou complementares na definição de

**Tabela 6.** Estimativa das elasticidades de substituição de Morishima entre os fatores de produção do leite em Minas Gerais<sup>(1)</sup>.

Fator	Trabalho	Alimentação	Outros custos	Capital
Trabalho	-	0,762 (11,37)	0,355 (7,24)	0,555 (13,91)
Alimentação	0,753 (61,22)	-	0,744 (82,66)	0,612 (66,87)
Outros custos	0,295 (11,00)	0,713 (29,35)	-	0,441 (23,32)
Capital	0,683 (4,59)	0,671 (6,05)	0,592 (6,14)	-

<sup>(1)</sup> Todos os z calculados foram significativos.

Morishima, dependendo da magnitude dos efeitos cruzados e diretos (CHAMBERS, 1988).

Observa-se ainda que o fator de produção menos substituível pelos demais é a alimentação. Ressalta-se que não foram encontradas referências a cálculos de elasticidade de substituição de Morishima para o leite no Brasil.

## Considerações finais

Este trabalho procurou caracterizar a estrutura de demanda de fatores de produção na pecuária leiteira para o principal estado produtor do Brasil – Minas Gerais.

Os resultados obtidos nos cálculos das elasticidades preço da demanda demonstram maior sensibilidade do setor leiteiro mineiro ao fator alimentação. Confirmou-se também que os custos de produção dependem, com mais intensidade, dos fatores mão de obra e alimentação dos animais, confirmando que a pecuária de leite é extremamente dependente desses insumos.

Quanto aos resultados obtidos para as elasticidades de Allen, o fator de mais difícil substituição foi a alimentação, seguido por outros custos, trabalho e capital.

As estimações das elasticidades de Morishima confirmaram que o fator de produção menos substituível pelos demais é a alimentação, sendo que todos foram considerados complementares (as elasticidades são positivas; portanto, são bens substitutos) entre si.

Os resultados obtidos neste trabalho devem se prestar como alerta ao produtor de leite do Estado de Minas Gerais, indicando-lhe a necessidade de precaver-se contra o aumento nos custos da alimentação, visto que esse fator, além de ser o mais fácil de ser substituído, é o principal substituto dos demais. Dessa forma, uma maneira de proteger seus lucros contra as variações nos custos de produção consistiria em criar e controlar formas alternativas de alimentação animal.

## Referências

ALBUQUERQUE, M. C. C. Uma análise translog sobre a mudança tecnológica e efeitos de escala: um caso de modernização ineficiente. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 191-220, 1987.

BINSWANGER, H. P. A. Cost function approach to the measurement of elasticities of factor demand and elasticities of substitution. **American Journal of Agricultural Economics**, Saint Paul, v. 56, n. 1, p. 377-386, 1974.

CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, A. F. **O setor lácteo em perspectiva**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, setembro de 2006. 23 f. (Boletim de Conjuntura Agropecuária) Disponível em <[http://www.cnpm.embrapa.br/conjuntura/0609\\_Leitederivados.pdf](http://www.cnpm.embrapa.br/conjuntura/0609_Leitederivados.pdf)>. Acesso em: 16 out. 2006.

CHAMBERS, R. G. **Applied production analysis: a dual approach**. New York: Cambridge University Press, 1988. 331 p.

CONTE, L. **Economia de escala e substituição dos fatores na produção de soja no Brasil**. 2006. 115 f. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Piracicaba, 2006.

FAO. **Faostat**. Disponível em: <<http://www.fao.com>>. Acesso em: 30 out. 2009.

GOMES, A. L.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Economias de escala na produção de leite: uma análise dos estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 591-619, 2007.

GOMES, A. L.; PONCHIO, L. A. **A função custo no setor do leite: uma abordagem para a região centro-sul do Brasil**, Piracicaba: Cepea, 2005 10 p.

GOMES, S. T. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2009.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-54, 2001.

SILVA, F. D. V.; CARVALHO, M. R.; CAMPOS, R. T. Análise da eficiência técnica dos produtores de leite do Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2007.

# Código Florestal e agricultura<sup>1</sup>

Ignez Guatimosim Vidigal Lopes<sup>2</sup>  
Mauro de Rezende Lopes<sup>3</sup>  
Rafael de Castro Bomfim<sup>4</sup>

## Introdução

Este artigo expõe alguns pontos que merecem reflexão no processo de discussão das prováveis reformas do Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965). Entre eles, são apresentados pontos ligados à legitimidade do processo de discussão das reformas pretendidas sem que os consumidores tenham sido ouvidos, um grupo interessado entre os *stakeholders*, que consome alimentos. Os efeitos de não se adotar o texto do deputado Aldo Rebelo sobre a produção de alimentos não foram medidos com o devido cuidado. Dentre os efeitos da permanência do código como está, destacamos, dentro da questão dos alimentos, a produção de carne bovina. Evidenciamos a necessidade de se atentar para a importância da pecuária bovina na alimentação do brasileiro. Na mesma linha de se medir os efeitos do código atual sobre a quantidade e valor da produção dos principais produtos atingidos pela legislação vigente, mostramos o que está em jogo na produção não só da pecuária bovina, mas na produção de café, uva e cana-de-açúcar. Propomos uma separação de duas questões, sendo uma relacionada ao desmatamento como forma de crescimento da produção; isto é, de acordo com essa hipótese, o crescimento das áreas de cultivos tem sido à custa de desmatamentos, quando os dados indicam que o crescimento das áreas de cultivo tem ocorrido em áreas de pastagens abandonadas. Outra

questão é a recuperação das áreas já ocupadas que não estariam conforme os melhores padrões de ocupação dos solos e conservação do meio ambiente, da biodiversidade, dos corredores da biodiversidade, da proteção das matas, nascentes e cursos d'água, etc. Discutimos os riscos do constrangimento na concessão de crédito rural pela aplicação do código atual. Em seguida, apresentamos os efeitos dos avanços da tecnologia na produção, uma tecnologia verdadeiramente "poupadora de terra", tanto nas lavouras quanto na pecuária. Apresentamos o caso do Estado de São Paulo, onde esse fato está ocorrendo em grande escala. São feitas considerações finais sobre a aplicabilidade do código atual nas condições dos estabelecimentos rurais do País, que não têm como cumprir a legislação e a regulamentação do código de 1965 (BRASIL, 1965).

## Pontos controversos da revisão do Código Florestal

Alguns pontos da revisão do Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965) merecem reflexão. O primeiro é a questão do fórum adequado para a discussão de código florestal. É prerrogativa do Congresso legislar sobre o Código Florestal. Como economistas, temos que aceitar a ideia de que o funcionamento do Congresso nesse caso é o que mais se aproxima, talvez, do funcionamento de uma Função de Bem-Estar

<sup>1</sup> Texto encomendado.

<sup>2</sup> Chefe e pesquisador do Centro de Estudos Agrícolas, do Instituto Brasileiro de Economia, Fundação Getúlio Vargas, RJ. E-mail: vidigal@fgv.br

<sup>3</sup> Pesquisador do Centro de Estudos Agrícolas e membro do Conselho Consultivo do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. E-mail: mrlopes@fgv.br

<sup>4</sup> Assistente de pesquisa do Centro de Estudos Agrícolas, do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. E-mail: rafael.bomfim@fgv.br

Social, arbitrando entre “ganhadores” – ou os que se beneficiam de uma legislação ou uma regulamentação – e os “perdedores” – ou seja, aqueles que perdem alguma coisa no processo de cumprir com a lei ou atender à regulamentação. Nós economistas não devemos opinar sobre políticas que envolvem transferências de benefícios e custos entre grupos na sociedade, por não podermos fazer comparações interpessoais de utilidade. O Congresso pode arbitrar entre grupos envolvidos, com uma condição: que sejam ouvidas todas as partes e que não haja assimetria de representatividade e de direitos de se fazerem ouvidos na questão entre ambientalistas, produtores e, sobretudo, consumidores, que em última instância dependem de alimentos para sua sobrevivência. A maior falha desse processo todo tem sido a assimetria mencionada – o que, com a ausência do interesse organizado dos consumidores subtrai legitimidade do processo e do fórum.

O segundo ponto diz respeito ao desenrolar da aplicação do Código Florestal de 1965 (BRASIL, 1965), que acabou desembocando em judicialização da aplicação dos dispositivos desse código. Por um lado, as questões ambientais são cada vez mais importantes, a ponto de uma parte substancial da agenda de pesquisa no mundo estar concentrada nesse tema ou em temas correlatos. Por outro lado, há evidências que dizem que os alimentos são também um tema crescentemente importante. Ademais, dadas as características do tema, um público diretamente afetado são os produtores. Apesar de representados no processo por suas organizações de representação, eles têm enfrentado problemas com a legislação vigente, que leva a aplicação de pesadas multas, por criminalização das atividades agropecuárias, além da judicialização de toda a aplicação da lei.

O terceiro é a questão de como corrigir externalidades negativas da atividade agropecuária se é necessário gastar recursos na preservação, recuperação dos cursos d’água, das matas, dos aquíferos, etc. Nesses casos, a relação custo/benefícios é muito alta para o produtor.

A sociedade beneficia-se e não paga nada por esse benefício? Como fica o princípio do *user’s pay* (quem usa os serviços ambientais por eles devem pagar)? Não se conhece qual a valoração dos serviços ambientais. Qual o preço?

O quarto ponto diz respeito a como toda essa legislação e regulamentação afeta os produtores, que estão seriamente ameaçados se não houver a supressão do artigo 58 do Código Florestal vigente (BRASIL, 1965). Esse artigo prevê a suspensão da concessão do crédito agrícola aos produtores que não se enquadrarem nos dispositivos desse código. Com podemos formular e implementar uma legislação da qual não sabemos as consequências? O setor rural depende de crédito, imobilizando recursos (próprios e) de terceiros por oito meses para plantar e oito meses para comercializar. Difícil conceber uma agricultura sem financiamento – inclusive de longo prazo, para investimento em máquinas e equipamentos, que têm avanços tecnológicos permanentes.

Além desses pontos mencionados, vamos discutir outros, como a questão do crescimento das áreas dos cultivos nos últimos dez anos, como a questão do que ocorreu com amplas áreas de pastagens na Região Centro-Oeste e na Região Norte, como evoluiu o uso da terra nos últimos dez anos. Discutiremos o papel da tecnologia no uso da terra no Brasil e seus impactos sobre a disponibilização de amplas áreas para a expansão das lavouras, sem haver pressão para novos desmatamentos no País.

## **A questão da representatividade e legitimidade do processo de discussão**

Durante o processo de revisão do Código Florestal havia um público interessado, não explicitamente convocado para esse debate: os consumidores. Para um país como o Brasil, é imprescindível colocar essa discussão dentro de um contexto de país em forte crescimento, redução acelerada da pobreza, melhoria na dis-

tribuição de renda, implantação de programas sociais ambiciosos, tudo dependendo de uma oferta de alimentos, que não deve sofrer nenhum impedimento para sua expansão.

Há conflitos entre a produção de alimentos e as questões ambientais? Há razão para preocupação se essa legislação atual afetar a produção de comida? Parece que essa é uma questão de menor importância. Todas as partes interessadas (chamados em inglês de *stakeholders*) estão representadas, menos uma – quem depende de alimentos para sua sobrevivência – os consumidores das classes inferiores de renda.

A impressão que se tem é de que há muita preocupação com emissões e pouca preocupação com omissões.

Alguns pontos merecem destaque: a) nas emissões de carbono e metano há os casos de muitas práticas agrícolas; b) o crescimento das pastagens em áreas de florestas; c) poluição da água por causa das operações (dos frigoríficos, por exemplo); d) o uso da água em irrigação, que não apresenta forma de recuperação; e) as emissões de carbono, que no caso da agricultura chegam a 30% de todas as emissões e o dobro das emissões dos meios de transportes; f) há a emissão de gases na digestão dos animais; g) recursos escassos de água e terra têm impacto até mesmo na produção agrícola; h) impacto nas mudanças climáticas; i) há a questão dos solos, entre outras coisas. A partir dessas considerações foram cunhadas expressões tais como agropecuária sustentável, agropecuária responsável, etc.

Acreditamos que devemos “ouvir” nesses debates um público interessado em receber elementos, fatos e números acerca do impacto do Código, sem o texto de revisão, na produção de alimentos básicos. Seria conveniente indicar aos consumidores quais são os produtores que já praticam toda sorte de medidas para mitigar os efeitos da atividade agropecuária no meio ambiente – esses os grandes aliados das discussões. Na mídia só aparecem os desmatadores, os predadores das matas e florestas, os produtores que usam os agrotóxicos, etc. Mas não são

ouvidos os produtores conservacionistas e que usam medidas mitigadoras dos riscos de danos ambientais. Essa é uma discussão totalmente enviesada. Tanto mais porque faltam opinar os consumidores que não sabem o quanto é feito na agropecuária para reduzir os riscos de problemas ambientais

## **A importância da pecuária na alimentação do brasileiro – um exemplo de um público consumidor esquecido no debate**

Vamos nos concentrar nos consumidores. Propomo-nos a fazer um exercício “representando” os consumidores, diretamente afetados por quaisquer medidas que esse debate possa sugerir ou colocar em prática. Nesse debate todo há algumas perguntas que merecem respostas, como, por exemplo:

- a) Qual a importância dos alimentos (carne) para um país que está experimentando um rápido crescimento econômico como o Brasil?
- b) Qual a importância dos alimentos (carne) para as classes sociais emergentes, depois que o Brasil assistiu ao notável crescimento da Classe C e uma redução significativa da pobreza e da miséria absoluta?
- c) Qual o papel reservado para os alimentos e para a carne bovina como um dos alimentos importantes no contexto dos nos programas sociais do governo, notadamente no caso do Bolsa Família?

A pergunta que julgamos mais importante, no contexto das classes emergentes, é: se houver quaisquer medidas que comprometam os atuais padrões de alimentação no Brasil, os brasileiros que hoje comem bem e em conta aceitariam regredir nos seus padrões de consumo de carne e alimentos, se algo ameaçar a produção nacional de carne bovina? Diga-se de passagem que esse é um problema não só da carne bovina,

mas de todos os alimentos em geral, que seriam afetados pela legislação que se está discutindo.

Esse é o contexto em que o Brasil se encontra nessa fase de ascensão das classes sociais de renda mais baixa. A criação de emprego, a elevação dos níveis de renda e os programas sociais exercem forte pressão sobre a demanda de alimentos e proteínas (carne bovina). Temos que refletir sobre questões como preferências dos consumidores pela carne bovina, peso dessa carne nos orçamentos das famílias e peso da carne no item alimentação nos índices de inflação. Alguns indicadores serão analisados a seguir.

Os indicadores de desempenho da carne bovina no Brasil, a partir das necessidades da demanda, indicam a competência do setor – como de resto de todo o setor que produz comida nesse país – que é imbatível, no contexto mundial. O setor respondeu e provou ainda, como tem sido documentado, que se os produtores são eficientes em produzir são também eficientes em conservar o meio ambiente. Da pecuária há pouco que se pode reclamar.

Não se pode negar que há complicações – externalidades negativas na atividade – para o meio ambiente. Contudo, mostramos que elas poderão ser equacionadas com uma proposta de solução melhor do que conhecemos hoje. A solução proposta neste ensaio versa sobre preservar a oferta para os consumidores, em particular os mais pobres, mitigando os impactos da atividade no meio ambiente. As soluções podem partir de uma constatação de que os pecuaristas estão comprometidos com uma agenda de mitigação de efeitos desfavoráveis da pecuária no meio ambiente.

## **A importância da agropecuária na geração de volumes de produção e receitas de vendas de produtos importantes**

Um dispositivo do código florestal proposto é o de que quando o “produtor cumprir todas

as exigências do Programa de Regularização Ambiental (PRA) suas multas serão convertidas em preservação e suas atividades rurais serão legitimadas” (REBELO, 2010, p. 258). Mas uma posição contrária entende que não é possível recuperar áreas desmatadas para atividade agropecuária e ao mesmo tempo mantê-las. Bem, os dados indicam que as lavouras podem até crescer em áreas e, ao mesmo tempo, áreas desmatadas pela pecuária podem ficar em pousio, deixando a Natureza fazer seu papel de recuperar uma vegetação possível. Essa é uma questão completamente diferente e o aumento das áreas de lavoura não tem nada a ver com desmatamento.

O texto do deputado Aldo Rebelo permitirá a manutenção de culturas já consolidadas de ciclo longo, tais como a cana-de-açúcar, o café, a pecuária bovina e a uva, entre outras, em topo de morros, bordas de tabuleiros, chapadas, e suas áreas com mais de 1.800 m de altitude, locais classificados como Área de Preservação Permanente (APP). De novo, fez-se a Lei 4.771/1965 (BRASIL, 1965) sem medir as consequências. Esse código está legislando sobre uma parcela desconhecida de 2,4 milhões de toneladas de café, 828,9 mil toneladas de uva, 384,2 milhões de toneladas de cana, R\$ 2,4 bilhões de receitas de venda de bovinos de corte, e assim por diante. Nesses montantes de produção não se sabe que parcelas estariam sendo afetadas pelo Código Florestal e como essas atividades agropecuárias seriam suprimidas e erradicadas. Entretanto, esses montantes não são reduzidos e não se poderia legislar e regulamentar a matéria do uso do solo sem se conhecer exatamente o que está em jogo em expressivas quantidades de produtos e de vendas.

A pecuária bovina passou por alguns anos de preços baixos na última década. Os maiores estímulos para a atividade pecuária são preços e rentabilidade estáveis por anos sucessivos. Como houve essa sucessão de preços baixos, ocorreu um abate significativo de matrizes. Nos últimos dez anos, o valor bruto da produção de bovinos de corte caiu 35,9% no Brasil (total),

42,7% no Sudeste, 18,1% no Norte e 70,2% no Centro-Oeste – essas duas últimas regiões são justamente aquelas em que se concentram as preocupações dos ambientalistas em relação ao avanço da pecuária com os desmatamentos. A pecuária está sofrendo retração – exceto no Nordeste –, e está liberando grandes áreas de pastagens para sua utilização nas lavouras.

## Separação de questões críticas

Há duas questões que precisam ser separadas. Uma questão é a relacionada ao desmatamento como forma de crescimento da produção. De acordo com essa hipótese, o crescimento das áreas de cultivos tem sido à custa de desmatamentos. Os dados indicam que a expansão da área ocorre de forma localizada. Em geral, o crescimento das áreas de cultivo tem ocorrido em áreas de pastagens abandonadas. Ou pelo menos a redução das áreas de pastagens tem ocorrido em um ritmo maior do que o crescimento das áreas de culturas. Vamos ver que o caso de São Paulo se enquadra dentro desse contexto. Essa questão é a de sustar o crescimento dos desmatamentos (uma medida conhecida em inglês como *stand still*).

Outra questão é a recuperação das áreas já ocupadas que não estariam conforme os melhores padrões de ocupação dos solos e conservação do meio ambiente, da biodiversidade, dos corredores da biodiversidade, da proteção das matas, nascentes e cursos d'água, etc. Esse é outro problema. Essa questão diz respeito a voltar a padrões antigos de alto desempenho do meio ambiente, retornar ao passado (uma medida conhecida em inglês como *roll back*).

As designações de *stand still* e *roll back* foram criadas justamente para definir condições inteiramente diferentes em dois casos que se apartam em diagnóstico e nas prescrições. Não há que confundir ou fundir as mesmas coisas, sob pena de a terapêutica não confirmar o diagnóstico.

Vale a pena considerar o exemplo de São Paulo. Há um caso importante de redução das áreas de pastagens e disponibilização de áreas para lavouras. Em São Paulo – estado com maior valor bruto da produção (VBP) do Brasil –, em 2008 a pecuária ocupava 8 milhões de hectares. Em 2030, de acordo com Olivetti et al. (2011), ocupará 5,3 milhões de hectares; ou seja, em 2030 serão liberados 2,7 milhões de hectares (10% da área). A disputa por terra em São Paulo e no Brasil será resolvida e ganha a partir da tecnologia e eficiência. Se a demanda e a produtividade aumentarem, a redução da área de pastagens será maior ainda. Tudo passa a depender da lotação de animais por hectare. São Paulo, um dos estados com melhor desempenho na pecuária, já está na fronteira de eficiência.

No Brasil há 70,4 milhões de hectares de pastagens degradadas – passíveis de recuperação para lavoura, em especial para a Integração Lavoura-Pecuária, que é um grande ativo ambiental. Em São Paulo há 11 milhões de cabeças de gado em 8 milhões de hectares, ou seja, uma lotação de 1,4 cabeça por hectare. Se a lotação atingir um pouco mais e com o auxílio da produtividade e genética, a produção pode quase dobrar. Já se sabe que toda a área liberada pela pecuária será ocupada por lavouras, tais como cultivos da bioenergia, eucalipto e a seringueira (OLIVETTI et al., 2011).

## A questão do crédito rural

Essa é uma questão crítica no processo de discussão do tema. Quanto ao Crédito Rural, o substitutivo do deputado Aldo Rebelo propõe suprimir o Artigo 58 do Código Florestal (BRASIL, 1965). Esse artigo prevê punição para quem desmatou ilegalmente, retirando a concessão de crédito rural ao produtor nessa condição. O descumprimento dos dispositivos de preservação e conservação ambiental da Reserva Legal (RL) – falta de averbação desta última, por exemplo – pode ser considerado fator que justifica o diagnóstico de “desmatamento ilegal” e, portanto, passível de supressão do crédito rural. Vale



lembrar que sempre a latitude de quem aplica sanções é muito ampla. Pergunta-se: quantos estabelecimentos rurais estão 100% legalizados com relação à regularização ambiental? Muito poucos, certamente.

Mas a próxima pergunta é: o quanto a agricultura depende do crédito rural? Na safra 2009/2010 foram aplicados no crédito rural, sob todas as formas de linhas de crédito em espécie, cerca de R\$ 81,3 bilhões. Esse montante de financiamento gerou um Produto Interno Bruto (PIB) Agrícola da ordem de R\$ 124 bilhões. Ou seja, o crédito rural responde por 65% do PIB Agrícola.

A última pesquisa feita sobre a demanda de crédito por parte dos produtores, no Projeto Conhecer, da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em 2003, indicou que 62% dos produtores dependem diretamente do crédito rural para prosseguir produzindo e 87% dos produtores teriam interesse em aumentar a utilização de recursos de crédito.

Toda essa eventual contingência seria agravada pela dívida agrícola que, com a supressão do crédito, não teria a menor condição de ser servida. Nessas condições, a aplicação do Artigo 58, caso ele não seja revogado, trará consequências totalmente imprevisíveis. Esse dispositivo do código caracteriza uma legislação cuja aplicação é impossível. É um risco que não foi analisado.

E, pior, os bancos, em particular os bancos oficiais, já mencionaram que vão aplicar a legislação. E, em algumas localidades, as agências dos bancos já estão exigindo – como forma de o banco acautelar-se contra problemas futuros – a averbação da RL como condição para conceder empréstimos para o plantio da safra 2011/2012.

Os efeitos finais do constrangimento do crédito poderá ser aumento de preços dos alimentos; inflação; queda na produção decorrente da elevação dos custos financeiros, pois os produtores terão que “captar” recursos no segmento competitivo de juros no mercado; e queda de liquidez no ciclo completo de produção e consumo, entre outros.

## As tecnologias que “pouparam” terra

A competência dos produtores, a pesquisa e a ciência têm muito a contribuir na discussão das questões das áreas que podem ser “economizadas” em decorrência da tecnologia. Nossa hipótese é de que o avanço da tecnologia dos cultivos esteja atuando como freio, tornando desnecessária a abertura de novas áreas para as lavouras. Na redução do ritmo de avanço sobre nossas áreas cobertas de vegetação original, a genética e as práticas de manejo na pecuária bovina estão exercendo papel destacado. O progresso generalizado da tecnologia em todas as atividades agropecuárias tem reduzido a ocupação dos solos com essas atividades, resultando, em consequência, no abandono de muitas áreas outrora ocupadas com pastagens, permanecendo essas áreas no estágio de recuperação da vegetação, um crescimento secundário, onde a Natureza faz o seu papel de recuperar alguma forma de vegetação. Vale, contudo, mencionar que dado o baixo grau de resiliência das matas brasileiras, não é possível recuperar a cobertura vegetal original.

A produção agropecuária brasileira tem vencido o desafio do abastecimento do mercado interno, e tem aceito e vencido os desafios de aproveitar as oportunidades nos mercados externos. Graças às exportações, criamos capacidade produtiva e abastecemos os mercados internos e externos. O maior valor da produção agropecuária brasileira foi provar que era mais fácil abastecer o mercado interno exportando do que importando. O que implica que qualquer constrangimento ao crescimento da produção agropecuária poderá romper esse valor, esse princípio, fazendo o Brasil voltar aos tempos das intervenções dos governos nos mercados agrícolas, sob pretexto de controlar a inflação e garantir a comida dos brasileiros, anos esses de triste memória. O Brasil fez tudo isso poupando terra, à mercê da competência dos produtores, da pesquisa e da ciência.

A produtividade teve papel destacado no desempenho da agricultura na conservação do meio ambiente. O componente produtividade

tem sido ignorado nessa discussão toda. Um dos aspectos mais importantes do avanço tecnológico na agricultura foi a conservação do meio ambiente. A competência dos produtores em decodificar as tecnologias disponíveis elevou as produtividades dos cultivos a tais níveis que cada vez se produzia mais alimentos para abastecer o mercado interno e para exportar cada vez mais com menos abertura de áreas para as atividades da agropecuária. Um exercício simples revela quantos hectares foram economizados com o desempenho dos produtores.

Tomando-se a produção brasileira de grãos – critérios da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), que inclui caroço de algodão, amendoim, arroz, aveia, centeio, cevada, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trigo e triticale –, apenas no período 2007/2010, e estimando-se o número de hectares necessários para produzir todo esse volume com os rendimentos médios dessas mesmas culturas no período 1970/1973, chegamos à conclusão de que poupamos mais de 78 milhões de hectares. Essa área corresponde ao dobro da área total desmatada da Floresta Amazônica entre 1988 e 2010, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011). Não fosse a competência dos produtores modernos, novas áreas teriam sido abertas para alcançar as safras colhidas nos últimos anos, e as safras recordes, por exemplo, em 2010 e 2011. Essa economia de áreas foi propiciada principalmente pela soja (32% da área total poupada), milho (31,5%), algodão (8,2%) e arroz (6,6%), para citar os mais importantes.

Isso sem falar dos avanços do manejo dos produtores dos rebanhos bovinos de alta linhagem (raças como o Nelore e o Guzerá). Com a melhoria da genética dos animais e, sobretudo, com o aprimoramento das técnicas de manejo dos animais, construímos o maior rebanho comercial do mundo, abastecendo o mercado interno e atingindo a posição de maior exportador mundial de carne bovina. Além desses recordes expressivos, economizamos em áreas de pastagens. Hoje produzimos mais carne em

menores áreas de pastagens (inclusive com o avanço de técnicas de pastagens cultivadas, que economizam áreas). Sem as técnicas da bovinocultura teríamos que seguir abrindo pastagens – principalmente na Amazônia. O Brasil liberou cerca de 20 milhões de hectares de pastagens para produção de lavouras, alimentos, biocombustíveis, produtos florestais e produtos que podem substituir importações (como a borracha).

## A competição por áreas de pastagens e lavouras

Nos últimos 10 anos, usando-se os dados dos Censos Agropecuários de 1995/1996 e 2006/2007 (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2005, 2010), as áreas das lavouras cresceram 33,1% no Brasil, sendo 19,1% na Região Sul, 14,2% na Região Sudeste, 94,6% na Região Norte, 31,3% na Região Nordeste e 74,1% na Região Centro-Oeste.

Nesses mesmos 10 anos, as áreas de pastagens naturais foram reduzidas em 26,6% em todo o Brasil, sendo a maior redução no Norte (38,6%), seguindo-se o Sudeste (37,1%), o Centro-Oeste (21,3%), o Sul (20,9%) e o Nordeste (19,9%). As áreas de pastagens plantadas caíram 38,1% no Sul e 26,4% no Sudeste – até as pastagens plantadas foram reduzidas. O Norte, onde se concentram as preocupações quanto aos desmatamentos, apresentou um crescimento de áreas com pastagens plantadas da ordem de 25,1% – o avanço das áreas com pastagens cultivadas reduz significativamente a pressão sobre o desmatamento.

Na Região Norte a área de pastagens plantadas aumentou 3,3 milhões de hectares, a área de pastagens naturais caiu 4,1 milhões de hectares e a área de lavouras cresceu apenas 1,83 milhões de hectares. Em suma, as áreas que foram liberadas pelos pecuaristas são muito maiores do que as áreas que foram ocupadas pelos cultivos.

## Externalidades negativas na questão da ocupação das terras pelas atividades agropecuárias

Há que se considerar:

- 1) As externalidades negativas a que nos referimos são de fato consideráveis, mas todas elas dos tipos descritos, com algumas exceções, podem ser neutralizadas com estímulos econômicos muito mais do que por meio de comandos e controle e muito menos por meio de aplicação de penalidades.
- 2) Os mecanismos de mercado podem ser acionados no sentido de se criar um certificado de recuperação de áreas prejudicadas, certificados transacionáveis de crédito de recuperação de matas e florestas.
- 3) Nos certificados acima, e mesmo na recuperação das áreas desmatadas, independentemente dos certificados mencionados, o crédito para a negociação dos passivos ambientais desempenha um papel muito importante, porquanto a relação custo/benefício é pesada demais para o produtor arcar sozinho.
- 4) Finalmente, há no texto do deputado Aldo Rebelo a possibilidade de compensação de RL em outras áreas, com um único problema: a compensação na mesma microrregião tem restrições porquanto pode não haver nessas áreas terras com matas disponíveis para a compensação na escala necessária; nessas áreas, essa não é uma solução muito boa.

## Considerações finais

Há que considerar ainda que o Código Florestal em vigor (BRASIL, 1965) atinge uma maioria de produtores rurais que não são diretamente responsáveis por desmatamento recente:

- Ocupam áreas que foram desmatadas por várias gerações atrás e que estão sendo cultivadas há décadas na região tradicional da agricultura que abrange as regiões do Sul e do Sudeste.
- Já ocupam há décadas encostas de morros com cultura permanentes (café, maçã, etc.) que, antes do código, eram permitidas e que foram tornadas ilegais em razão da redefinição de APPs.

Uma grande contradição da Lei 4.771, de 1965, foi a falta de tratamento diferenciado para a aplicação de seus dispositivos a dois grupos distintos de áreas: aquelas já convertidas à produção e as áreas ainda não convertidas. Enquanto nas últimas a aplicação do Código tem custo relativamente baixo e envolve deixar de ocupar uma parte do estabelecimento rural (RL e APP), nas primeiras a aplicação implica um custo elevadíssimo e na prática proibitivo para quase todos os produtores.

De fato, implica:

- Abandono de áreas produtivas de lavou-  
ras anuais.
- Erradicação de lavouras permanentes (pés de café, macieiras, etc.) que são ativos valiosos do estabelecimento rural, correspondentes a investimentos com longo período de maturação (número de anos que cada planta leva desde o plantio até a produção plena).
- O reflorestamento para reconstituição da área de reserva e de APP tem um custo elevadíssimo, proibitivo para a maioria dos produtores.

Esse custo elevado é um dos fatores mais importantes para explicar o impasse atual que tornou indispensável a revisão do Código para torná-lo mais conectado com a realidade.

A Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo veiculou informação segundo a qual “das 230 mil propriedades rurais do Estado, 200 mil possuem reserva florestal em percentual abaixo dos 20% exigidos pelo Código Florestal”

(OLIVETTI et al., 2011, p. 43). A RL é apenas um dos critérios previstos no código. De acordo com essa informação, 8 em cada 10 propriedades do Estado de São Paulo estariam na ilegalidade caso o Código não fosse revisto.

O caso de São Paulo é relevante porque deixa claro que a situação de ilegalidade da maioria das propriedades não está relacionada com o desmatamento da Amazônia, e sim com o padrão de ocupação histórica de nossas áreas agrícolas das regiões Sul e Sudeste, herdado do padrão europeu.

A realidade de São Paulo não é diferente da dos demais estados e fornece uma ideia do custo elevado requerido para recompor a RL, que é apenas uma das muitas exigências de recomposição previstas no Código, portanto sem levar em conta a recomposição das APPs.

Algumas estimativas do custo de se cumprir apenas a recomposição da RL ultrapassam o valor do PIB anual de todo o setor agropecuário.

Essas e muitas outras implicações indicam que o Código não deu a devida importância à viabilidade econômica decorrente de seus dispositivos.

A revisão do Código aprovada na Câmara dos Deputados contém mudanças que contemplam principalmente as áreas já convertidas e já ocupadas com atividades produtivas, dando a elas tratamento diferenciado.

Ao longo do texto, procuramos demonstrar que a revisão do Código não se destina a “anistiar desmatadores”, mas a dar tratamento diferenciado aos diversos casos que assim o exigem, sendo os mais importantes:

- Propriedades onde o desmatamento ocorreu ao longo de diversas gerações e que dependeriam de recomposição florestal (total ou parcial) quando a Lei do Código Florestal foi editada.

- Propriedades desmatadas quando a RL era de 50% na Amazônia e que hoje estão na ilegalidade, quando essa reserva foi elevada para 80% da área dos estabelecimentos, necessitando fazer a recomposição de 30% de sua área.
- Propriedades que exploram culturas permanentes (café, uva, maçã, etc.) em encostas de morros quando a declividade aceitável foi alterada pela legislação, jogando essas propriedades na ilegalidade.

## Referências

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 13 mar. 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia. **Quem produz o que no campo:** quanto e onde: I. Censo Agropecuário 1995/1996. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Agrícolas, 2005.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia. **Quem produz o que no campo:** quanto e onde: II. Censo Agropecuário 2006/2007. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Agrícolas, 2010.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Prodes:** monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em: 13 mar. 2011.

OLIVETTI, M. P. A.; CASTANHO FILHO, E. P.; SACHS, R. C. C.; NACHILUK, K.; MARTINS, R.; CAMARGO, F. P.; ANGELO, J. A.; OLIVEIRA, L. H. D. C. L. **Evolução e prospecção da agricultura paulista:** liberação da área de pastagem para o cultivo da cana-de-açúcar, eucalipto, seringueira e reflexos na pecuária, 1996-2030. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 2011. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=12094>>. Acesso em: 27 maio 2011.

REBELO, A. **Parecer do relator deputado federal Aldo Rebelo (PCdoB-SP) ao projeto de lei nº 1.876/99 e apensados.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: <[http://www.aldorebelo.com.br/admin/titulo\\_tema/uploads/relatório\\_código.pdf](http://www.aldorebelo.com.br/admin/titulo_tema/uploads/relatório_código.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2010.



# Instrução aos autores

## 1. Tipo de colaboração

São aceitos, por esta Revista, trabalhos que se enquadrem nas áreas temáticas de política agrícola, agrária, gestão e tecnologias para o agronegócio, agronegócio, logísticas e transporte, estudos de casos resultantes da aplicação de métodos quantitativos e qualitativos aplicados a sistemas de produção, uso de recursos naturais e desenvolvimento rural sustentável que ainda não foram publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, dentro das seguintes categorias: a) artigos de opinião; b) artigos científicos; e d) textos para debates.

### Artigo de opinião

É o texto livre, mas bem fundamentado, sobre algum tema atual e de relevância para os públicos do agronegócio. Deve apresentar o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, introduzir fatos novos, defender ideias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as ideias apresentadas.

### Artigo científico

O conteúdo de cada trabalho deve primar pela originalidade, isto é, ser elaborado a partir de resultados inéditos de pesquisa que ofereçam contribuições teóricas, metodológicas e substantivas para o progresso do agronegócio brasileiro.

### Texto para debates

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de ideias e opiniões, não necessariamente conclusivas, sobre temas importantes, atuais e controversos. A sua principal característica é possibilitar o estabelecimento do contraditório. O texto para debate será publicado no espaço fixo desta Revista, denominado Ponto de Vista.

## 2. Encaminhamento

Aceitam-se trabalhos escritos em Português. Os originais devem ser encaminhados ao Editor, via e-mail, para o endereço **regina.vaz@agricultura.gov.br**.

A carta de encaminhamento deve conter: título do artigo; nome do(s) autor(es); declaração explícita de que o artigo não foi enviado a nenhum outro periódico, para publicação.

## 3. Procedimentos editoriais

a) Após análise crítica do Conselho Editorial, o editor comunica aos autores a situação do artigo: aprovação, aprovação condicional ou não aprovação. Os critérios adotados são os seguintes:

- adequação à linha editorial da Revista;
- valor da contribuição do ponto de vista teórico, metodológico e substantivo;
- argumentação lógica, consistente e que, ainda assim, permita contra-argumentação pelo leitor (discurso aberto);
- correta interpretação de informações conceituais e de resultados (ausência de ilações falaciosas);
- relevância, pertinência e atualidade das referências.

b) São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, o editor, com a assistência dos conselheiros, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselhadas ou necessárias.

c) Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas aos autores, devem ser processadas e devolvidas ao Editor, no prazo de 15 dias.

d) A sequência da publicação dos trabalhos é dada pela conclusão de sua preparação e remessa à oficina gráfica, quando, então, não serão permitidos acréscimos ou modificações no texto.

e) À Editoria e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

## 4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa *Word*, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é *Times New Roman*, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, *Abstract* e Palavras-chave (*key-words*) – Os títulos em Português devem ser grafados em caixa-baixa, exceto a primeira palavra, ou em nomes próprios, com, no máximo, 7 palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O Resumo e o *Abstract* não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. É exigida, também, a indicação de no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave e *key-words*. Essas expressões devem ser grafadas em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e seguidas de dois-pontos. As Palavras-chave e *Key-words* devem ser separadas por vírgulas e iniciadas com letras minúsculas, não devendo conter palavras que já apareçam no título.

c) No rodapé da primeira página, devem constar a qualificação profissional principal e o endereço postal completo do(s) autor(es), incluindo-se o endereço eletrônico.

d) Introdução – A palavra Introdução deve ser grafada em caixa-alta e baixa e alinhada à esquerda. Deve ocupar, no máximo duas páginas e apresentar o objetivo do trabalho, a importância e a contextualização, o alcance e eventuais limitações do estudo.

e) Desenvolvimento – Constitui o núcleo do trabalho, onde que se encontram os procedimentos metodológicos, os resultados da pesquisa e sua discussão crítica. Contudo, a palavra Desenvolvimento jamais servirá de título para esse núcleo, ficando a critério do autor empregar os títulos que mais se apropriem à natureza do seu trabalho. Sejam quais forem as opções de título, ele deve ser alinhado à esquerda, grafado em caixa-baixa, exceto a palavra inicial ou substantivos próprios nele contido.

Em todo o artigo, a redação deve priorizar a criação de parágrafos construídos com orações em ordem direta, prezando pela clareza e concisão de ideias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não explicam, que não se complementam ou não concluem a idéia anterior.

f) Conclusões – A palavra Conclusões ou expressão equivalente deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda da página. São elaboradas com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não podem consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa-alta-e-baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar também dentro do parêntesis, grafados em caixa-alta, separados das datas por vírgula.

- Citação com dois autores: sobrenomes separados por “e” quando fora do parêntesis e com ponto e vírgula quando entre parêntesis.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.
- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto e vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Citações literais que contenham três linhas ou menos devem aparecer aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação, acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas, em local próximo ao de sua citação. O título de tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima dela. O título de figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo dela. Só são aceitas tabelas e figuras citadas no texto.

i) Notas de rodapé – As notas de rodapé devem ser de natureza substantiva (não bibliográficas) e reduzidas ao mínimo necessário.

j) Referências – A palavra Referências deve ser grafada com letras em caixa-alta-e-baixa, alinhada à esquerda da página. As referências devem conter fontes atuais, principalmente de artigos de periódicos. Podem conter trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com o tema do estudo. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 de Agosto 2002, da ABNT (ou a vigente).

Devem-se referenciar somente as fontes utilizadas e citadas na elaboração do artigo e apresentadas em ordem alfabética.

Os exemplos a seguir constituem os casos mais comuns, tomados como modelos:

*Monografia no todo (livro, folheto e trabalhos acadêmicos publicados).*

WEBER, M. **Ciência e política**: duas vocações. Trad. de Leônidas Hegenberg e Octany Silveira da Mota. 4. ed. Brasília, DF: Editora UnB, 1983. 128 p. (Coleção Weberiana).

ALSTON, J. M.; NORTON, G. W.; PARDEY, P. G. **Science under scarcity**: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 513 p.

*Parte de monografia*

OFFE, C. The theory of State and the problems of policy formation. In: LINDBERG, L. (Org.). **Stress and contradictions in modern capitalism**. Lexington: Lexington Books, 1975. p. 125-144.

*Artigo de revista*

TRIGO, E. J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 9, n. 1/3, p. 9-25, 1992.

*Dissertação ou Tese*

Não publicada:

AHRENS, S. **A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de pinus taeda L. através de um modelo de programação dinâmica**. 1992. 189 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Publicada: da mesma forma que monografia no todo.

*Trabalhos apresentados em Congresso*

MUELLER, C. C. Uma abordagem para o estudo da formulação de políticas agrícolas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 8., 1980, Nova Friburgo. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1980. p. 463-506.

*Documento de acesso em meio eletrônico*

CAPORAL, F. R. **Bases para uma nova ATER pública**. Santa Maria: PRONAF, 2003. 19 p. Disponível em: <<http://www.pronaf.gov.br/ater/Docs/Bases%20NOVA%20ATER.doc>>. Acesso em: 06 mar. 2005.

MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Brasil visto do espaço**: Goiás e Distrito Federal. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 1 CD-ROM. (Coleção Brasil Visto do Espaço).

*Legislação*

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.822, de 20 de janeiro de 1998. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220, 1998.

## 5. Outras informações

a) O autor ou os autores receberão três exemplares do número da Revista no qual o seu trabalho tenha sido publicado.

b) Para outros pormenores sobre a elaboração de trabalhos a serem enviados à Revista de Política Agrícola, contatar a coordenadora editorial, Marlene de Araújo ou a secretária Regina M. Vaz em:

marlene.araujo@embrapa.br  
Telefone: (61) 3448-4159 (Marlene)  
Telefone: (61) 3218-2209 (Regina)







Colaboração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*



Secretaria de  
**Política Agrícola**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

