

# Revista de **Política Agrícola**

ISSN 1413-4969  
Publicação Trimestral  
Ano XVIII - Nº 3  
Jul./Ago./Set. 2009

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



## **Impacto econômico das áreas de preservação permanente e reserva legal na produção de carvão vegetal**

**Pág. 50**

**PAP 2009–2010  
Um novo plano  
para a  
agropecuária  
brasileira**

**Pág. 4**

**Uma análise  
do comércio  
internacional  
de carnes**

**Pág. 8**

**Ponto de Vista**

**Cargos de adido agrícola  
e a agenda internacional  
da agricultura brasileira**

**Pág. 98**

## Sumário

### Carta da Agricultura

Mapa: esforço de promoção de desenvolvimento,  
sustentabilidade e responsabilidade social ..... 3

*Edilson Guimarães*

PAP 2009–2010: um novo plano  
para a agropecuária brasileira ..... 4

*Edilson Guimarães*

Uma análise do comércio internacional de carnes ..... 8

*Eliane Gonçalves Gomes / Geraldo da Silva e Souza / Rosaura Gazzola*

A expansão da agroindústria  
canavieira em Mato Grosso do Sul ..... 25

*Estevan Campêlo / Ido Michels*

O crédito rural no Brasil: evolução e panorama atual .... 39

*Evandro Scheid Ninaut / Marcos Antônio Matos / Rodrigo Chaer Caiado*

Impacto econômico das áreas de preservação  
permanente e reserva legal na produção  
de carvão vegetal ..... 50

*Márcio Lopes da Silva / Sidney Araújo Cordeiro /*

*Adriane Bernardo de Oliveira Moreira / Adelson de Azevedo Moreira*

Transmissão de preços entre mercados de soja ..... 58

*Afonso Amaral Dalla Libera / Paulo Dabdab Waquil*

A caracterização ambiental da pequena propriedade  
rural de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso ..... 70

*Ana Karina Marques / Gabriel Dionísio Mancilla /*

*Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo / Sandra Cristina de Moura Bonjour*

O papel dos contratos de opção de venda  
na crise cafeeira em 2002 e 2003 ..... 85

*Marcelo Dias Paes Ferreira / Lucas Oliveira de Sousa / Erly Cardoso Teixeira /*

*Antônio Carvalho Campos*

### Ponto de Vista

Cargos de adido agrícola e a agenda  
internacional da agricultura brasileira ..... 98

*Adriano José Timossi*

### Conselho editorial

Eliseu Alves (Presidente)

Edilson Guimarães

Renato Antônio Henz

Ivan Wedekin

Elísio Contini

Hélio Tollini

Antônio Jorge de Oliveira

Biramar Nunes Lima

Paulo Magno Rabelo

### Secretaria-Geral

Regina M. Vaz

### Coordenadoria editorial

Marlene de Araújo

### Cadastro e atendimento

Glauco A. N. de Andrade

### Foto da capa

Valter Tanner

### Embrapa Informação Tecnológica

#### Tratamento editorial

#### Supervisão editorial

Wesley José da Rocha

#### Revisão de texto

Eduardo Freitas de Souza

#### Normalização bibliográfica

Iara Del Fiacco Rocha

#### Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

#### Impressão e acabamento

Embrapa Informação Tecnológica

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**  
**Secretaria de Política Agrícola**  
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 7º andar  
CEP 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 e Estratégia**  
Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4159  
Fax: (61) 3347-4480  
www.embrapa.br  
Marlene de Araújo  
marlene.araujo@embrapa.br

#### **Representantes 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 os temas relacionados à política agrícola brasileira. Os representantes que estão citados abaixo são aqueles que expressaram a sua concordância em apresentar a Revista de Política Agrícola aos seus alunos. Os demais professores terão os seus nomes publicados assim que a coordenação editorial da RPA receber suas respectivas autorizações.

**Dr. Vitor A. Ozaki**  
Departamento de Ciências Exatas  
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)  
Universidade de São Paulo (USP)  
Av. Pádua Dias 11, Caixa Postal 9  
CEP 13418-900, Piracicaba, SP

**Prof. Dr. Yolanda Vieira de Abreu**  
Professora adjunta IV do curso de Ciências  
Econômicas e do Mestrado de Agroenergia da  
Universidade Federal do Tocantins (UFT)  
Av. NS 15, ALCNO 14, Bl. II, Campus de Palmas, Centro  
CEP 77020-000, Palmas, TO

**Prof. Almir Silveira Menelau**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Rua Padre Nestor Alencar, 8.052, Candeias  
CEP 54440-260, Jaboatão dos Guararapes, PE

**Tânia Nunes da Silva**  
Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios (Cepan)  
Programa de Pós-graduação em Agronegócios  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Rua Washington Luiz, 855  
CEP 90010-460, Porto Alegre, RS

**Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros**  
Centro de Estudos e Pesquisa em Economia Agrícola (Cepea)  
Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 132  
CEP 13400-970, Piracicaba, SP

**Maria Izabel Noll**  
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas  
Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco III,  
Prédio 43311, Sala 104b, Campus do Vale  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Caixa Postal 15055  
CEP 91509-900, Porto Alegre, RS

**Lea Carvalho Rodrigues**  
Curso de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas  
Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Campus do Pici, Bloco 826, Caixa Postal 12.140  
CEP 60455-970, Fortaleza, CE

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 e Estratégia 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.)

# Mapa: esforço de promoção de desenvolvimento, sustentabilidade e responsabilidade social

Edílson Guimarães<sup>1</sup>

Para incrementar o apoio ao médio produtor, fortalecer o cooperativismo e consolidar a produção agrícola sustentável, o Plano Agrícola e Pecuário (PAP) para a safra 2009–2010 foi elaborado com medidas que conciliam desenvolvimento, sustentabilidade e responsabilidade social. Em outros tempos, fomentar o crescimento sustentável, assegurar liquidez ao produtor e garantir apoio ao setor rural eram tarefas difíceis de se conjugar. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento evoluiu para integrar todas essas demandas e atendê-las na prática.

O PAP 2009–2010 é uma resposta eficiente às principais demandas do setor rural, em uma conjuntura que pede mais crédito, mais atenção ao meio ambiente e mais cuidado com os médios produtores. O total dos R\$ 107,5 bilhões de reais destinados ao setor representa 37% a mais em recursos para o crédito agrícola em relação à safra 2008–2009. Dos R\$ 92,5 bilhões destinados à agricultura comercial, o volume de recursos cresceu 42,3% em comparação com o ciclo passado. Além do aumento de crédito, nossa preocupação é que esses recursos cheguem efetivamente à ponta. Para isso, o PAP aumentou a disponibilidade para juros a 6,75%, aumentando também a disponibilidade para o médio agricultor, que conta com taxa de juros de 6,25% ao ano até o final desta safra. Aumentar essa disponibilidade foi uma das maneiras de assegurar que os recursos cheguem ao produtor na hora certa.

As medidas do PAP garantem, de maneira integrada, a expansão da agropecuária nacional e a consolidação de suas funções tradicionais de abastecer o mercado interno, além de gerar emprego, renda e divisas. Anualmente, o Mapa aprimora os instrumentos de política agrícola, avaliando o comportamento dos mercados interno e externo e do cenário macroeconômico, ao passo que formula suas políticas públicas conforme os interesses e as necessidades da sociedade brasileira. Diante da evolução da agropecuária brasileira, que se tornou *uma das mais eficientes do mundo* e que é hoje um setor basilar da nossa economia, e das demandas que a sociedade apresenta, o Mapa traz novas soluções e não cessa de se atualizar. Continua, contudo, fiel à sua missão de apoiar o agricultor brasileiro, buscando oferecer-lhe as melhores condições possíveis de produção.

Evoluir com respostas rápidas e manter-se coerente com compromissos históricos é um exercício possível porque, em seus 149 anos, este Ministério se construiu com bases sólidas, sempre enraizado na realidade brasileira mas atento aos potenciais de um setor cada vez mais pujante e que dá mostras de agigantar-se cada vez mais. Safras recordes, crescimento constate na produção de carnes, aumento de exportações e posição de destaque na produção de energia limpa já são características típicas da agropecuária brasileira, cuja expansão se harmoniza com o respeito ao meio ambiente.

<sup>1</sup> Secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

# PAP 2009–2010

## Um novo plano para a agropecuária brasileira

Edílson Guimarães<sup>1</sup>

Desde 1991, o Plano Agrícola e Pecuário (PAP) é lançado a cada ano-safra e traz informações sobre medidas do governo de apoio ao setor rural.

A crise financeira e econômica internacional revelou a força da agricultura brasileira, evidenciada pelo fato de a área plantada na safra 2008–2009 manter-se no mesmo patamar da safra anterior e pelo fato de a queda de produção decorrer principalmente das adversidades climáticas observadas na região Sul do País.

O desempenho histórico da agropecuária brasileira, especialmente nas últimas cinco safras, que atingiram níveis recordes de produção (144 milhões de toneladas) e de exportação (US\$ 71,8 bilhões), é uma conquista que lhe conferiu melhores condições de enfrentar a crise e aproveitar as oportunidades que advirão após sua superação.

Investindo em tecnologia, aumentando recursos para o crédito, ampliando as modalidades de financiamento para investimento e usteio, aperfeiçoando os instrumentos de apoio à comercialização e permitindo que cada vez mais produtores tenham acesso ao seguro rural, o governo federal tem-se empenhado nos últimos anos para intensificar o desenvolvimento do agronegócio, setor que responde por 27% do PIB. Não por acaso, a agropecuária brasileira teve um papel fundamental para que os efeitos da crise fossem atenuados no País.

Acompanhado com cuidado pelo governo, um novo ano-safra teve início em 1º de julho de 2009, marcando o começo de um ciclo que envolve a execução das medidas anunciadas e o trabalho dos produtores rurais. De várias maneiras, a evolução da cadeia produtiva é percebida também pela população urbana, que conta com um esquema eficiente de transmissão de seus efeitos positivos em toda a economia, contribuindo especialmente para o abastecimento do mercado interno e para a geração de divisas oriundas de exportações.

A cada plano de safra, o governo aperfeiçoa instrumentos de apoio ao crédito, à comercialização e ao seguro rural, incrementando medidas de infraestrutura e ações setoriais. A safra que chega ao fim neste final de junho mostrou que o setor rural se fortalece cada vez mais. A safra que se inicia conta com um orçamento de R\$ 107,5 bilhões – mais do que quadruplicando o valor de cinco anos atrás, seguindo uma tendência de aumento gradativo de crédito para o setor. Desse total, R\$ 92,5 bilhões apoiam a agricultura comercial e R\$ 15 bilhões destinam-se à agricultura familiar.

Acompanhando os sinais de recuperação da economia e respondendo à crise com medidas rápidas e eficientes, o governo tem adaptado sua política agrícola a novos desafios. Melhorar a relação entre o produtor rural e os agentes financeiros, sempre de modo a facilitar

<sup>1</sup> Secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



e ampliar o acesso ao crédito rural é uma das novas metas para um futuro próximo.

A curto prazo, algumas dessas medidas já terão impacto nesta safra. O apoio ao médio produtor é uma das prioridades para 2009–2010. Por isso, o governo reforça o Programa de Geração de Emprego e Renda (Proger Rural), aumentando o volume de recursos para R\$ 5 bilhões e modificando várias condições de acesso a esse recurso. Produtores com renda anual de até R\$ 500 mil poderão beneficiar-se do novo Proger Rural, contando com aumento dos limites de financiamento de custeio e investimento, além de crédito rotativo. Outra novidade importante é o direcionamento imediato de no mínimo 6% dos recursos obrigatórios dos depósitos à vista para o Proger.

Ainda em 2009–2010, o governo lança o Programa de Capitalização das Cooperativas de Produção Agropecuária (Procap-Agro), para fortalecer o cooperativismo nacional, dando a associados e cooperativas a possibilidade de se habilitarem a novos créditos. O novo programa financia a integralização de cotas partes do capital social junto às cooperativas, diretamente pelos cooperados ou mediante repasse, para saneamento financeiro, capital de giro associado e investimento. São destinados R\$ 2 bilhões para esse programa. Outra medida que dá suporte ao cooperativismo é a destinação de R\$ 2 bilhões para o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop), que visa aumentar a competitividade do complexo agroindustrial das cooperativas brasileiras por meio da modernização dos sistemas produtivos e de comercialização.

O governo também preparou medidas que orientam com mais ênfase o desenvolvimento rumo à produção sustentável, em consonância com a responsabilidade ambiental e social que se consolidou nos últimos cinco anos no Brasil. Serão intensificadas ações para a recuperação de áreas degradadas e com baixa produtividade. Essas medidas envolvem a concessão de crédito e financiamento de custeio a produtores que

se integrem a uma política que inibe o desmatamento, a disseminação do uso do calcário agrícola como forma de corrigir o solo, potencializar a eficiência dos fertilizantes e evitar novos desflorestamentos e o estímulo cada vez mais reforçado à produção de orgânicos.

Tendo em vista a melhora da liquidez e a redução dos custos financeiros para o produtor rural, o governo criou linhas especiais de crédito e antecipou R\$ 12,31 bilhões, que são destinados ao financiamento de cooperativas, agroindústrias, indústrias de máquinas e equipamentos agrícolas e a estocagem de etanol. Essa medida foi uma rápida resposta à crise financeira internacional, com o intuito de beneficiar o setor antes da vigência oficial do novo plano agrícola.

Outra medida do PAP 2009–2010, importante para a retomada dos investimentos no setor, foi a criação pelo governo de uma nova linha especial de financiamento que abrange variados setores, inclusive a agropecuária. A nova linha, anunciada na segunda semana de julho de 2009, financiará, com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), bens de capital e máquinas para produtores rurais, assim como disponibilizará R\$ 12 bilhões com taxa de juros de 4,5% ao ano e prazo de reembolso até dez anos.

No que concerne ao apoio à comercialização, a proposta no orçamento é de R\$ 5,2 bilhões – R\$ 2,3 bilhões para aquisições diretas e R\$ 2,9 bilhões para equalização de preços. Os reajustes dos preços de garantia dos produtos mais expressivos em âmbito nacional e amparados pela Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) variaram entre 5,68% e 34,37%. Entre os principais produtos foram reajustados os preços da mandioca e seus derivados, do milho, do milho de pipoca, da soja, do arroz longo, do algodão em caroço, do caroço de algodão, do leite e do sorgo.

Entre os produtos de expressão regional, os reajustes chegaram a 64,75%, beneficiando produtores familiares ainda com menor organi-

zação comercial. Pela segunda vez, foi reforçada a proposta de garantia de preços para os produtos extrativos, fundamentais para a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento das comunidades tradicionais.

A safra que se inicia também se revela promissora quanto ao Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), que, em menos de três anos de existência, assegurou o acesso efetivo ao seguro rural por parte dos produtores. O orçamento previsto para o PSR em 2009 é R\$ 182 milhões e o Mapa solicitou ao Congresso Nacional uma verba suplementar de R\$ 90 milhões, para atender integralmente à demanda apresentada pelas seguradoras. O montante de R\$ 272 milhões propiciará o atendimento a 90 mil produtores, na contratação de 100 mil apólices de seguro, garantindo capitais da ordem de R\$ 12,5 bilhões e cobertura securitária para 8,1 milhões de hectares, o que corresponde a 15% da área total da agricultura brasileira.

Outra iniciativa fundamental que vai incrementar o seguro rural no Brasil é o acordo entre o Mapa e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para reformular os estudos de produtividade nos municípios. Com a divulgação de um censo agropecuário especificamente sobre esse tema, classificando nos municípios várias faixas de produtividade, as seguradoras ofertarão produtos de seguro rural baseados em índices de produtividade mais próximos dos que são efetivamente obtidos pelos produtores.

Ainda no que diz respeito ao seguro rural, a expectativa é de que seja aprovado ainda em 2009 o Projeto de Lei 374/2008, que tramita no Congresso Nacional e prevê a criação de um fundo capaz de oferecer uma cobertura suplementar para seguradoras e resseguradoras no pagamento de parte dos sinistros decorrentes de eventos considerados catastróficos. A instituição desse Fundo de Catástrofe incentivará as seguradoras a aumentarem a oferta de produtos de seguro rural nas regiões de clima mais instável ou para aquelas culturas mais suscetíveis a eventos climáticos adversos.

O PAP 2009–2010 traz ainda medidas estruturais que contemplam um plano logístico de revitalização e diversificação da matriz brasileira de transportes que servirá para reduzir o custo da produção agrícola. Para agilizar as operações portuárias, está sendo desenvolvido um sistema informatizado de tratamento de dados e padronização das informações em todo o País.

Um novo Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras aperfeiçoa, a partir desta safra, a prestação do serviço de armazenagem no País. A partir de janeiro de 2010, somente as unidades armazenadoras devidamente certificadas poderão prestar serviços remunerados a terceiros.

Quanto ao Plano Nacional de Fertilizantes, em que o Mapa tem papel preponderante, a diminuição da dependência de matérias-primas importadas será alcançada com a busca de novas jazidas e o início da exploração de jazidas já avaliadas e conhecidas de fósforo e potássio.

Setores específicos como a fruticultura, a cafeicultura e a agroenergia também merecem uma atenção especial nesse novo plano, haja vista o potencial e a relevância econômica desses segmentos, não apenas em termos de demanda pelos mercados, mas também pela melhoria de renda das populações que se desenvolvem em torno dessas produções.

Para estimular a industrialização no setor frutícola, agregando valor e regularizando a oferta, está sendo proposta a criação da Linha Especial de Crédito (LEC) para maçã, pêssego, manga, goiaba, maracujá, abacaxi e seus derivados, produtos que têm forte demanda pelas indústrias de sucos e polpas.

O setor cafeeiro conta com R\$ 1,8 bilhão do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé), com linhas de financiamento de R\$ 200 milhões para custeio, R\$ 450 milhões para colheita, R\$ 460 milhões para estocagem e R\$ 400 milhões para Aquisição de Café (FAC). Serão ainda destinados R\$ 100 milhões para Cédula de Produto Rural (CPR) e R\$ 90 milhões para recuperação de lavouras de café atingidas

por chuva de granizo em 2008 e 2009, entre outras medidas. Para o setor de agroenergia, foram alocados R\$ 2,31 bilhões para financiar a estocagem de até 3,3 bilhões de litros de álcool, entre outras medidas que envolvem pesquisa e aumento da produção para atender à demanda.

Outra medida inovadora que responde aos anseios do setor e se afigura promissora foi a criação de oito postos de adidos agrícolas junto às representações do Brasil em Buenos Aires, Bruxelas, Genebra, Moscou, Pequim, Pretória, Tóquio e Washington. Trata-se de uma resposta para uma antiga demanda do setor agropecuário brasileiro, que tem sentido cada vez mais a necessidade de marcar presença em países que representam oportunidades comerciais impor-

tantes. Os adidos agrícolas brasileiros também terão oportunidade de influir positivamente junto a negociações de interesse para a agricultura brasileira e de ampliar as possibilidades de comércio e cooperação.

As medidas anunciadas no PAP 2009–2010 fazem parte de um processo contínuo de modernização dos instrumentos de política agrícola, adaptando-os às condições dos mercados interno e externo de produtos agropecuários e ao cenário macroeconômico nacional e internacional. Almeja-se, dessa forma, assegurar níveis adequados de apoio ao produtor rural e um marco institucional que contribuam eficazmente para o desenvolvimento sustentável do setor.



# Uma análise do comércio internacional de carnes

Eliane Gonçalves Gomes<sup>1</sup>  
Geraldo da Silva e Souza<sup>2</sup>  
Rosaura Gazzola<sup>3</sup>

**Resumo:** Estuda-se neste artigo o mercado internacional de carnes (bovina, suína e de frango) sob a ótica das quantidades e valores de produção, exportação e importação. Os índices de *quantum* de Tornqvist são calculados para cada uma dessas dimensões. Procede-se à avaliação dos países segundo duas abordagens alternativas – DEA Multicritério e Análise de Componentes Principais. As duas avaliações são utilizadas conjuntamente, por meio de análise não paramétrica de conglomerados, na identificação de grupos de importância homogêneos, no que diz respeito ao volume total de negócios. A combinação dessas técnicas é original e evidencia propriedades ótimas adicionais do DEA Multicritério e da primeira componente principal. A segunda componente principal define um contraste entre importação, produção e exportação, e identifica os países mais importantes na dimensão compradora do comércio de carnes. A identificação de grupos homogêneos nessa dimensão também é feita via análise não paramétrica de conglomerados. Todas as classificações são validadas e corrigidas via Análise Discriminante.

**Palavras-chave:** DEA multicritério, análise multivariada, comércio de carnes.

## An Analysis of the International Meat Market

**Abstract:** In this article we study the international meat market (beef, pork and chicken meat) under the point of view of the values of production, exports and imports. The Tornqvist *quantum* indexes are computed for each of these dimensions. The countries are then evaluated according to alternative approaches – DEA Multicriteria and Principal Components Analysis applied to the correlation matrix, via the first principal component. The two competitive classifications are used, jointly, to identify homogeneous groups of importance relative to total business volume by means of a nonparametric cluster analysis. Additionally, the second principal component defines a contrast between production, imports and exports and identifies the most important countries in the buying dimension of the meat market. The identification of homogeneous groups in this dimension is also carried out by means of nonparametric cluster analysis. All classifications are validated and corrected via Discriminant Analysis.

**Keywords:** DEA multicriteria, multivariate analysis, meat trade market.

<sup>1</sup> Pesquisadora da Embrapa – Secretaria de Gestão e Estratégia, Doutora em Engenharia de Produção. E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa – Secretaria de Gestão e Estratégia, Phd em Estatística. E-mail: geraldo.souza@embrapa.br

<sup>3</sup> Analista da Embrapa – Secretaria de Gestão e Estratégia, engenheira-agrônoma. E-mail: rosaura.gazzola@embrapa.br

## Introdução

O comércio de carnes – bovina, suína e de frango – é de extrema importância para o Brasil. Gazzola et al. (2006) enfatizam a importância do complexo carnes para o Brasil como um todo e para o agronegócio em particular. O total das exportações brasileiras de carne tem crescido significativamente no passado recente, representando, em 2006, 17,5% do total das exportações geradas pelo agronegócio, o qual representou 36,0% do total das exportações brasileiras (BRASIL, 2007).

Analizando-se os dados da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2007), o Brasil também apresenta, no mesmo período, as seguintes taxas de crescimento geométrico anual da produção: 4,7% ( $\pm 0,3\%$ ) para carne bovina, 7,4% ( $\pm 1,2\%$ ) para carne suína e 8,8% ( $\pm 0,3\%$ ) para carne de frango.

Em se tratando de exportações, durante o período 1995–2006, o Brasil alcançou as maiores taxas geométricas anuais de crescimento de exportação de carnes, estimadas em 24,0% ( $\pm 1,4\%$ ) para carne bovina, 30,4% ( $\pm 3,1\%$ ) para carne suína e 20,9% ( $\pm 1,4\%$ ) para carne de frango.

Tipicamente, as grandes direções do comércio de carnes são conhecidas por especialistas. Entretanto, faz-se mister ressaltar, é essencial também a identificação de potenciais intermediários de comércio. Nessa dimensão, as fronteiras de conhecimento são difusas. O conhecimento de mercados potenciais é de importância para a manutenção do crescimento sustentado do setor produtivo de carnes. Nesse contexto, técnicas de classificação como DEA e Análise Multivariada servem ao propósito de evidenciar correntes de negócios, as quais, de outra forma, ficariam obscurecidas e/ou tardiamente reconhecidas, com prejuízos sensíveis para o setor exportador.

Desse modo, torna-se essencial acompanhar de perto o comportamento do mercado internacional de carnes e identificar ameaças e oportunidades de negócio para o Brasil.

Este artigo contribui para esses objetivos, oferecendo uma classificação do volume de comércio internacional, com a utilização combinada dos métodos de Análise Multivariada e de fronteira de produção determinística – DEA. A combinação das abordagens é original e empresta robustez à classificação final, identificando as direções importantes e potencialmente relevantes para o comércio internacional de carnes.

A Análise Multivariada toma por base as técnicas de Análise de Componentes Principais, Análise de Conglomerados e Análise Discriminante (JOHNSON; WICHERN, 2007) para a definição de índices de desenvolvimento e na categorização de volume de negócios e de países compradores. As duas primeiras componentes principais são utilizadas para a caracterização de escores de importância, tomando como base a noção de separação (variação) máxima. Ademais, o modelo DEA Multicritério (e a noção de fronteira invertida) também é utilizado na determinação de um escore de importância, que toma a noção de eficiência (técnica) de produção como base da avaliação da percepção de importância. O par definido pelo escore na primeira componente e pelo DEA Multicritério serve ao propósito de identificar grupos homogêneos de comércio ordenados por importância. A caracterização da segunda componente principal como uma direção de volume de importação é um subproduto dessa análise. A Análise Discriminante funciona, por um lado, como elemento de medida de qualidade de ajustamento da separação por grupos, e por outro lado, como corretor de classificações.

Nossa exposição procede como segue. Na seção *Índices de Tornqvist*, especifica-se a técnica de agregação usada para definição dos *quantuns* de produção, exportação e importação do complexo carnes para cada país. Na seção *Técnicas de avaliação, de classificação e de qualidade da classificação*, descrevem-se as técnicas de Análise Multivariada e de eficiência de produção que são usadas no artigo. Discute-se o uso de componentes principais e DEA Multicri-

tério e como essas podem ser combinadas para produzir grupos homogêneos de comércio via Análise de Conglomerados não paramétrica. Na seção *Resultados*, apresentam-se os resultados da análise. Finalmente, na seção *Conclusões*, faz-se um resumo dos resultados encontrados e apresentam-se as conclusões do estudo.

## Índices de Tornqvist

Os números índices são os instrumentos mais usados para medir mudanças nos níveis de variáveis econômicas. Segundo Coelli et al. (1998), números índices são usados em três áreas principais: como medidas de produção e de utilização de insumos no cálculo da produtividade total dos fatores; como dados em aplicações de DEA e fronteiras estocásticas; em dados de painel envolvendo variáveis de preço e de quantidade ao longo do tempo.

Um índice é uma nova variável real ou construído que serve ao propósito de medir mudanças em um conjunto de variáveis. São usados para comparações no tempo, no espaço ou em ambos. São geralmente usados para medir alterações de preços e quantidades no tempo, assim como diferenças de seus níveis em firmas, indústrias, regiões ou países.

Para medir mudanças nas quantidades produzidas, importadas e exportadas, foram aqui usados os índices do tipo Tornqvist. Sejam  $q_{ij}$  e  $P_{ij}$  a quantidade e o preço, respectivamente, da commodity  $i$  ( $i=1,...,N$ ) no  $j$ -ésimo período de tempo ( $j=s,t$ ). O período de referência,  $s$ , é chamado de período base e o período para o qual o índice é calculado,  $t$ , é denominado período atual.

Genericamente, o índice de *quantum* de Tornqvist é definido conforme (1), no qual  $Q_{st}^T$  representa o índice de quantidade de Tornqvist para o período  $t$ , tomando o período  $s$  como base;  $w_{ij}$  é a participação (*share*) da  $i$ -ésima commodity no  $j$ -ésimo período de tempo, definida por (2).

$$Q_{st}^T = \prod_{i=1}^N \left[ \frac{q_{it}}{q_{is}} \right]^{\frac{w_{is} + w_{it}}{2}} \quad (1)$$

$$w_{ij} = \frac{P_{ij}q_{ij}}{\sum_{i=1}^N P_{ij}q_{ij}} \quad (2)$$

A abordagem usada neste artigo para avaliação do volume de comércio de carnes envolveu a determinação de três índices do tipo Tornqvist, combinando os produtos carne bovina, suína e de frango. Foram calculados três índices: um índice de *quantum* de produção (IndProd), um índice de *quantum* de importação (IndImp) e um índice de *quantum* de exportação (IndExp). Tomou-se como ano base  $s = 1995$  e como ano de avaliação  $t = 2003$ . Portanto, tem-se  $N = 3$  em (1) e  $i =$  carne bovina (BF), carne suína (PK), carne de frango (PT). As quantidades e os preços foram definidos para o ano base como a média mundial. As *shares*  $w_{ij}$  em (2) foram calculadas a partir de valores obtidos para as quantidades e preços médios. Quantidades em qualquer caso foram definidas em 1.000 t e preços em US\$ t<sup>-1</sup>.

Os dados aqui usados tiveram como fonte o repositório Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2007). Foram usados os valores de produção, importação e exportação (preços e quantidades) das carnes bovina, suína e de frango para os anos de 1995 e 2003. Essas informações de comércio estão disponíveis para 161 países.

## Técnicas de avaliação, de classificação e de qualidade da classificação

### Técnicas de avaliação

#### Análise de Componentes Principais

A Análise de Componentes Principais (JOHNSON; WICHERN, 2007) é uma técnica estatística que se preocupa em explicar a estrutura de variância-covariância (correlação), associada a um conjunto de variáveis, através de um conjunto de combinações lineares ou construtos ortogonais. Os objetivos gerais

do processo são a redução de dimensão e a interpretação. Aqui, esses construtos serão utilizados dos dois modos.

Se  $\Sigma$  representa a matriz de variância-covariância de um vetor de  $p$  variáveis  $x'=(x_1, \dots, x_p)$ , as componentes principais  $y'=(y_1, \dots, y_p)$ , isto é, as transformações lineares,  $y_i=l_i'x$ ,  $i=1, \dots, p$  são determinadas de modo que  $y_1$  maximiza a variância  $l_1'\Sigma l_1$ , sujeito à condição  $l_1'l_1=1$ ;  $y_2$  maximiza a variância  $l_2'\Sigma l_2$ , sujeita às condições  $cov(y_1, y_2)=0$  e  $l_2'l_2=1$ , e assim por diante, de modo que a  $i$ -ésima componente principal  $y_i$  maximiza  $l_i'\Sigma l_i$  sujeito às condições  $cov(y_i, y_k)=0$  para  $k < i$  e  $l_i'l_i=1$ . Se as variáveis em  $x'$  são padronizadas de modo a ter média nula e variância unitária, a extração de componentes dá-se a partir da matriz de correlação. Os pesos  $l_i$  são os autovetores ortonormais de  $\Sigma$  e correspondem aos autovalores  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$ .

A consideração da matriz de correlação na determinação das componentes principais empresta à análise escores que são invariantes por transformações de localização e de escala.

Quando todas as variáveis apresentam correlação positiva com a primeira componente, esta serve ao propósito de definir um construto de crescimento ou de desenvolvimento geral. É esse construto que é aqui usado para representar a direção de importância de comércio via componente principal. É importante observar que outras componentes podem ser utilizadas com propósitos semelhantes e, de fato, faz-se uso aqui da segunda componente da matriz de correlação dos índices de intensidade comércio para identificar direções importadoras.

#### *Análise de Envoltória de Dados (DEA) Multicritério*

Modelos DEA têm como objetivo calcular a eficiência de unidades produtivas, chamadas genericamente de unidades de tomada de decisão ou DMUs (*Decision Making Units*), conhecendo-se os níveis de recursos empregados (insumos) e de resultados obtidos (produtos).

Há dois modelos de DEA clássicos associados a um processo produtivo: o CCR

(CHARNES et al., 1978) e o BCC (BANKER et al., 1984). O modelo CCR (ou CRS, de *constant returns to scale*) admite retornos constantes à escala e assume proporcionalidade entre insumos e produtos. O modelo BCC (ou VRS, de *variable returns to scale*) considera retornos variáveis à escala; substitui o axioma da proporcionalidade pelo axioma da convexidade. Tradicionalmente, são possíveis duas orientações radiais para esses modelos na busca da fronteira de eficiência: orientação a insumos, quando se deseja minimizar os recursos disponíveis, sem alteração do nível de produção; orientação a produtos, quando o objetivo é aumentar as quantidades produzidas, sem mexer nas quantidades dos recursos usados. Sob a hipótese de retornos constantes, as duas orientações são equivalentes no sentido de que induzem à mesma medida de eficiência.

Existem duas formulações equivalentes para um problema do tipo DEA, definidas por PPLs duais. São conhecidas como formulação do Envelope e dos Multiplicadores. Em (3) e em (4) apresentam-se, respectivamente, o modelo DEA CCR dos Multiplicadores e do Envelope, com orientação a insumos. Considera-se que cada DMU  $k$ ,  $k=1, \dots, n$ , é uma unidade de produção que utiliza  $r$  insumos  $x_i^k$ ,  $i=1, \dots, r$ , para produzir  $s$  produtos  $y_j^k$ ,  $j=1, \dots, S$ ;  $x_i^o$  e  $y_j^o$  são os insumos e produtos da DMU  $o$ ;  $v_i$  e  $u_j$  são os pesos calculados pelo modelo para os insumos e produtos, respectivamente. Em (4),  $\theta_o$  é a eficiência da DMU  $o$  em análise e  $\lambda_k$  representa a contribuição da DMU  $k$  na formação do alvo da DMU  $o$ . As formulações primal e dual do modelo DEA BCC são obtidas adicionando-se um fator de escala à função objetivo e à desigualdade de (3), e a restrição  $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$  ao PPL (4).

$$\begin{aligned} &\text{Max } \sum_{j=1}^s u_j y_j^o \\ &\text{sujeito a} \\ &\sum_{i=1}^r v_i x_i^o = 1 \\ &-\sum_{i=1}^r v_i x_i^k + \sum_{j=1}^s u_j y_j^k \leq 0, \forall k \\ &u_j, v_i \geq 0, \forall j, i \end{aligned} \quad (3)$$

Min  $\theta_o$

sujeito a

$$\theta_o x_i^o - \sum_{k=1}^n x_i^k \lambda_k \geq 0, \forall i \quad (4)$$

$$-y_j^o + \sum_{k=1}^n y_j^k \lambda_k \geq 0, \forall j$$

$$\lambda_k \geq 0, \forall k$$

Na modelagem DEA, devem ser definidas as unidades a avaliar, as variáveis (insumos e produtos) e o modelo a ser usado. Aqui, as DMUs foram os países que participam do mercado internacional de carnes, em um total de 161. Os produtos (insumos) foram os índices de Tornqvist calculados para produção, importação e exportação de carnes (IndProd, IndImp, IndExp). Para avaliar-se o desempenho de cada país, considerou-se que cada um é promotor de seu desempenho no mercado de carnes. Consideraram-se dois problemas do tipo DEA-CCR: um com único insumo de nível unitário e produto tridimensional, e outro com insumo tridimensional e produto unitário (GOMES; SOUZA, 2005; KOEIJER et al., 2002; LETA et al., 2005; LOVELL; PASTOR, 1999; THOMPSON et al., 1986). No primeiro caso, a medida de importância é obtida diretamente pela medida DEA e, no segundo caso, por 1 menos a eficiência DEA (fronteira invertida). Tais modelos são equivalentes a modelos multicritério aditivos (LETA et al., 2005), com a particularidade de que as próprias alternativas atribuem pesos a cada critério, ignorando qualquer opinião de um eventual decisor. Ou seja, DEA é usado como ferramenta multicritério, e não como uma medida de eficiência clássica. Por isso, este modelo é aqui chamado de DEA Multicritério.

Para gerar a classificação dos países, usou-se a média das duas medidas de importância normalizada pelo máximo.

Conforme mencionado, neste artigo foi usado o modelo DEA CCR. O uso deste modelo é sustentado por Lovell e Pastor (1999), que provam que um modelo DEA CCR de insumo único (produto único) e constante, com orientações a produtos (a insumos), é equivalente ao modelo DEA BCC correspondente.

## Técnicas de classificação

A Análise de Conglomerados ou de Agrupamentos preocupa-se com a identificação de grupos homogêneos relativamente ao conjunto de observações do vetor  $p$ -dimensional  $x'$  (JOHNSON; WICHERN, 2007).

Há várias técnicas de agrupamento baseadas em medidas de distância e de similaridade entre as realizações do vetor  $x'$ . Aqui, fez-se uso da noção de distância euclidiana e do método de Ward para a caracterização dos grupos. O método de Ward é um método que procura minimizar a variância dentro dos grupos. A distância entre dois grupos quaisquer na classificação é obtida somando-se, para todas as variáveis  $x'$ , a soma de quadrados para tratamentos (grupos), gerada pela classificação nos grupos. É um método de classificação hierárquico e foi utilizado aqui de forma não paramétrica, isto é, a técnica foi aplicada aos postos (*ranks*) das variáveis em  $x'$  (CONOVER, 1998). Na aplicação em apreço,  $x'$  é o vetor bidimensional formado pelos *ranks* dos escores de avaliação definidos pela primeira componente principal e pelo escore DEA Multicritério. Em segunda instância, é o vetor unidimensional dos *ranks* na segunda componente principal. As componentes foram determinadas relativamente aos dados originais.

Um problema de solução complexa na Análise de Conglomerados é a identificação do número de grupos homogêneos em uma base de dados. Para o método de análise usado (Ward), estão disponíveis estatísticas auxiliares para a determinação do número de conglomerados. Estas são SPRSQ, RSQ, ERSQ, CCC, PSF e PST2. A medida SPRSQ representa a proporção de redução da variância total resultante da classificação atual. RSQ representa a proporção da variância total explicada pela classificação atual. ERSQ é o valor esperado aproximado de RSQ, sob a hipótese de que os dados se distribuam uniformemente. PSF (pseudo F) mede o nível de separação dos agrupamentos na classificação atual. PST2 mede o nível de separação dos dois grupos mais recentemente criados. A estatística CCC está descrita em detalhes em Sarle (1983). Não é objetivo aqui uma descrição



detalhada dessas estatísticas, que pode ser vista em SAS (2007).

As estatísticas auxiliares variam com o número de agrupamentos considerado. Pontos de quebra no gráfico dessas variáveis contra o número de grupos são indicativos da presença de grupos homogêneos. Intuitivamente, procura-se por pontos de máximos locais de CCC e PSF, por mínimos locais de PST2, e por pontos de estabilização de SPRSQ, RSQ e ERSQ.

Ainda no contexto da Análise de Conglomerados, faz-se uso da Análise Discriminante Canônica (SAS, 2007). A análise em apreço produz dois construtos ortogonais que funcionam de modo similar às componentes principais, e são convenientes para representar graficamente as observações dos *ranks* da primeira componente e da medida de eficiência. A abordagem serve ao propósito de ilustrar a formação final dos conglomerados.

### Qualidade da classificação

A abordagem algo heurística usada na determinação de conglomerados é validada e corrigida via Análise Discriminante.

A Análise Discriminante é uma técnica de estatística multivariada que tem por objetivo típico alocar uma observação em grupos previamente definidos. O uso da técnica aqui tem relação com a validação do processo de classificação gerado pelo método de Ward. Quando aplicada a respostas medidas por *ranks*, adquire propriedades não paramétricas (CONOVER, 1998).

Esta abordagem faz uso da função discriminante  $d_i^2(x) = (x - m_i)' V_i^{-1} (x - m_i)$ , sendo  $m_i$  o vetor de médias do grupo  $i$  e  $V_i$  a matriz de variância correspondente. Aloca-se a observação  $x$  ao grupo que produza o menor valor da distância. A quantidade relativa de erros de classificação é usada como indicador de adequabilidade da classificação.

## Resultados

A partir das quantidades e dos preços foram construídos os índices de Tornqvist para cada país: índice de *quantum* de produção (IndProd), índice de *quantum* de importação (IndImp) e um índice de *quantum* de exportação (IndExp), conforme descrito na seção 2. Esses dados, que compõem a base de análise, constam da Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados e resultados.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
África do Sul	297,87	131,58	6,06	-0,280	51	0,497	126	3	-0,040	132	1
Albânia	1,96	100,00	100,00	-0,234	101	0,464	89	2	-0,055	94	3
Alemanha	1.284,45	1.678,61	1.033,09	1,673	155	0,627	155	1	0,882	156	1
Angola	6,27	100,00	100,00	-0,233	110	0,484	102,5	2	-0,055	85	3
Antigua e Barbuda	0,02	100,00	100,00	-0,234	71	0,045	22	4	-0,055	124	2
Arábia Saudita	127,41	100,00	100,00	-0,215	134	0,502	137	1	-0,070	59	4
Argélia	48,55	0,01	100,00	-0,270	58	0,229	41	4	-0,144	15	5
Argentina	1.230,27	58,68	659,34	0,549	148	0,547	146	1	-0,375	6	5
Armênia	1,18	36,31	100,00	-0,262	60	0,435	74,5	3	-0,108	43	4

Continua...

Tabela 1. Continuação.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Austrália	882,72	0,48	1.231,25	1,103	152	0,579	150	1	-0,527	5	5
Áustria	62,97	114,91	108,29	-0,209	135	0,501	135	1	-0,052	128	2
Azerbaijão	4,29	100,00	0,00	-0,344	28	0,152	34	5	-0,030	139	1
Bahamas	0,48	100,00	100,00	-0,234	90	0,375	61	4	-0,055	105	2
Bangladesh	28,72	100,00	100,00	-0,230	126	0,494	122	1	-0,058	69	3
Barbados	0,32	3,72	33,69	-0,349	21	0,008	15	5	-0,119	31	4
Bélgica	173,92	215,37	596,86	0,390	146	0,540	145	1	-0,103	45	4
Belize	0,45	0,36	100,00	-0,277	52	0,007	12	4	-0,138	20	5
Benin	0,84	99,96	100,00	-0,234	93	0,419	69	4	-0,055	98	2
Bermudas	0,02	100,00	100,00	-0,234	68	0,010	16	4	-0,055	127	2
Bielo-rússia	37,73	100,00	100,00	-0,228	128	0,496	125	1	-0,059	67	3
Birmânia	54,96	100,00	100,00	-0,226	131	0,499	132	1	-0,061	63	3
Bolívia	22,72	100,00	0,11	-0,341	35	0,363	56	5	-0,032	135	1
Bósnia e Herzegovina	0,49	100,00	100,00	-0,234	91	0,377	62	4	-0,055	104	2
Brasil	7.364,26	3,17	894,39	1,699	156	0,614	154	1	-1,204	3	5
Brunei	0,61	100,00	100,00	-0,234	92	0,395	66	4	-0,055	103	2
Bulgária	5,05	100,00	100,00	-0,233	106	0,483	98	2	-0,055	89	3
Burkina Faso	8,46	9,83	100,00	-0,272	56	0,436	76	3	-0,131	24	5
Burundi	0,22	100,00	100,00	-0,234	85	0,303	50	4	-0,055	110	2
Cabo Verde	0,14	100,00	0,69	-0,344	30	0,100	31	5	-0,030	141	1
Camarões	5,61	70,16	16,68	-0,338	38	0,449	80	3	-0,059	66	3
Camboja	7,97	100,00	100,00	-0,233	114	0,485	108	2	-0,056	81	3
Canadá	779,60	1.968,57	1.057,58	1,751	157	0,640	156	1	1,178	158	1
Chade	8,46	100,00	100,00	-0,233	115	0,485	109	2	-0,056	80	3
Chile	66,72	58,27	105,33	-0,236	65	0,498	128	3	-0,099	49	4
China	47.433,62	693,07	119,93	7,125	160	1,000	160,5	1	-5,158	1	5
Chipre	2,88	0,02	1,69	-0,386	5	0,000	2	5	-0,114	36	4
Colômbia	210,49	10,43	0,00	-0,352	20	0,480	94	3	-0,129	25	5
Comores	0,04	100,00	100,00	-0,234	77	0,103	32	4	-0,055	118	2

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Coréia do Norte	7,64	100,00	100,00	-0,233	150	0,485	107	4	-0,056	159	1
Coréia do Sul	105,80	2.657,01	7,37	0,790	113	0,603	152	3	2,098	82	3
Costa do Marfim	5,99	100,00	100,00	-0,233	107	0,484	99,5	2	-0,055	88	3
Costa Rica	8,29	0,64	0,47	-0,386	3	0,065	27	5	-0,114	37	4
Croácia	3,85	7,55	58,84	-0,319	44	0,371	58	5	-0,122	27	5
Cuba	6,17	100,00	100,00	-0,233	109	0,484	101	2	-0,055	86	3
Dinamarca	390,80	164,56	2.304,93	2,285	158	0,665	158	1	-0,601	4	5
Djibuti	0,40	100,00	0,00	-0,344	24	0,004	8,5	5	-0,030	144	1
Dominica	0,02	59,34	100,00	-0,252	124	0,008	118	1	-0,089	71	3
Egito	189,87	0,03	29,84	-0,327	42	0,326	53	5	-0,143	16	5
El Salvador	5,85	5,09	11,13	-0,372	16	0,379	63	3	-0,113	40	4
Emirados Árabes	2,29	100,00	100,00	-0,234	102	0,470	90	2	-0,055	93	3
Equador	37,34	1,99	100,00	-0,271	57	0,476	93	3	-0,141	18	5
Eslováquia	13,22	50,22	17,44	-0,345	22	0,457	86	3	-0,077	57	4
Eslovênia	5,52	46,87	47,05	-0,315	46	0,457	84	3	-0,087	54	4
Espanha	812,74	539,26	544,11	0,568	149	0,551	148	1	0,106	150	1
Estados Unidos	19.202,65	2.922,50	6.916,03	11,378	161	1,000	160,5	1	-1,668	2	5
Estônia	1,62	100,00	100,00	-0,234	99	0,456	83	4	-0,055	96	3
Etiópia	56,87	100,00	33,02	-0,299	48	0,488	117	3	-0,045	130	2
Filipinas	281,24	252,98	0,73	-0,235	66	0,499	130	3	0,065	148	1
Finlândia	17,22	5,85	41,74	-0,337	39	0,457	85	3	-0,121	29	4
França	1.150,58	1.168,01	586,66	0,939	151	0,580	151	1	0,582	153	1
Gabão	0,10	100,00	0,02	-0,344	23	0,004	8,5	5	-0,030	145	1
Gâmbia	0,09	100,00	100,00	-0,234	80	0,207	39	4	-0,055	115	2
Gana	1,66	100,00	100,00	-0,234	100	0,457	87	2	-0,055	95	3
Geórgia	3,17	100,00	0,81	-0,343	32	0,272	44	5	-0,030	137	1
Granada	0,03	100,00	100,00	-0,234	72	0,057	23	4	-0,055	123	2
Grécia	12,37	768,14	9,60	-0,042	142	0,499	133	1	0,526	152	1

Continua...

Tabela 1. Continuação.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Guatemala	16,52	62,74	0,09	-0,358	19	0,303	49	5	-0,063	61	3
Guiana	0,68	100,00	0,02	-0,344	26	0,030	20	5	-0,030	142	1
Guiné	1,82	98,56	100,00	-0,234	67	0,461	88	3	-0,056	73	3
Guiné-Bissau	0,27	100,00	100,00	-0,234	87	0,323	52	4	-0,055	108	2
Haiti	2,47	100,00	100,00	-0,234	103	0,473	92	2	-0,055	92	3
Holanda	291,67	1.291,95		1,341	154	0,609	153	1	0,679	154	1
Honduras	10,74	22,62	0,11	-0,376	14	0,173	36	5	-0,096	50	4
Hungria	69,03	22,21	95,29	-0,263	59	0,495	123	3	-0,127	26	5
Ilhas Fiji	0,46	100,00	100,00	-0,234	89	0,372	59	4	-0,055	106	2
Ilhas Salomão	0,04	100,00	100,00	-0,234	76	0,097	28,5	4	-0,055	119	2
Índia	1.319,31	0,00	1,80	-0,189	137	0,380	64	4	-0,269	7	5
Indonésia	275,05	0,84	38,78	-0,304	47	0,491	120	3	-0,155	13	5
Irã	309,02	100,00	100,00	-0,188	138	0,504	139	1	-0,091	52	4
Irlanda	141,10	79,67	487,35	0,206	144	0,530	144	1	-0,186	9	5
Islândia	0,19	5,88	2,16	-0,383	8	0,000	6	5	-0,109	42	4
Israel	34,14	100,00	0,96	-0,338	37	0,421	70	3	-0,034	133	1
Itália	510,91	1.367,82	233,39	0,540	147	0,569	149	1	0,914	157	1
Jamaica	4,26	100,00	100,00	-0,233	105	0,482	97	2	-0,055	90	3
Japão	274,18	11.832,78	0,97	4,795	159	0,997	159	1	9,768	161	1
Jordânia	18,71	17,85	11,05	-0,365	17	0,444	79	3	-0,103	46	4
Kazaquistão	44,16	100,00	100,00	-0,227	129	0,497	127	1	-0,060	65	3
Kiribati	0,02	100,00	100,00	-0,234	70	0,044	21	4	-0,055	125	2
Laos	2,41	100,00	0,01	-0,344	27	0,099	30	5	-0,030	140	1
Letônia	1,63	86,21	5,85	-0,344	29	0,368	57	5	-0,043	131	2
Líbano	12,26	100,00	100,00	-0,232	123	0,488	116	1	-0,056	72	3
Libéria	0,20	100,00	100,00	-0,234	84	0,295	48	4	-0,055	111	2
Líbia	9,15	100,00	100,00	-0,233	116	0,486	110	2	-0,056	79	3
Lituânia	6,02	100,00	100,00	-0,233	108	0,484	99,5	2	-0,055	87	3
Macedônia	0,37	100,00	100,00	-0,234	88	0,352	55	4	-0,055	107	2
Madagascar	9,93	100,00	100,00	-0,233	117	0,486	111	2	-0,056	78	3

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Malásia	199,68	566,77	31,11	-0,077	141	0,520	142	1	0,330	151	1
Malauí	1,03	100,00	100,00	-0,234	96	0,432	72	4	-0,055	100	2
Mali	11,79	100,00	100,00	-0,232	122	0,487	115	1	-0,056	74	3
Malta	0,25	100,00	100,00	-0,234	86	0,314	51	4	-0,055	109	2
Marrocos	37,05	0,44	0,01	-0,382	9	0,374	60	3	-0,117	33	4
Maurícios	1,69	0,29	1,74	-0,386	4	0,000	2	5	-0,114	39	4
Mauritânia	1,19	100,00	100,00	-0,234	98	0,441	78	4	-0,055	97	2
México	901,83	3.281,01	1,39	1,174	153	0,643	157	1	2,529	160	1
Moçambique	2,99	100,00	0,69	-0,343	31	0,260	42	5	-0,030	138	1
Mongólia	3,93	100,00	100,00	-0,233	104	0,482	95	2	-0,055	91	3
Nepal	28,12	100,00	0,25	-0,340	36	0,389	65	5	-0,033	134	1
Nicarágua	6,74	11,59	0,48	-0,381	10	0,176	37	5	-0,105	44	4
Niger	1,07	100,00	100,00	-0,234	97	0,435	74,5	4	-0,055	99	2
Nigéria	52,32	100,00	100,00	-0,226	130	0,499	131	1	-0,061	64	3
Noruega	9,77	0,75	0,00	-0,386	2	0,023	18	5	-0,114	38	4
Nova Zelândia	117,44	0,01	36,17	-0,330	41	0,121	33	5	-0,136	22	5
Panamá	10,03	100,00	100,00	-0,233	118	0,486	112,5	2	-0,056	77	3
Paquistão	356,67	0,00	0,00	-0,335	40	0,004	7	4	-0,155	12	5
Paraguai	19,27	0,01	0,15	-0,385	6	0,000	4	5	-0,116	34	4
Peru	110,25	9,97	100,00	-0,257	61	0,498	129	3	-0,143	17	5
Polinésia Francesa	0,03	100,00	100,00	-0,234	73	0,057	24	4	-0,055	122	2
Polónia	525,77	63,35	393,65	0,152	143	0,526	143	1	-0,221	8	5
Portugal	29,38	162,06	26,40	-0,284	49	0,484	102,5	3	0,012	146	1
Quênia	34,78	100,00	100,00	-0,229	127	0,496	124	1	-0,059	68	3
Quirguistão	6,89	100,00	100,00	-0,233	111	0,484	104	2	-0,056	84	3
Reino Unido	311,92	1.080,72	110,72	0,250	145	0,548	147	1	0,727	155	1
Rep. Centro- Africana	5,46	4,17	100,00	-0,275	55	0,396	67	3	-0,136	23	5

Continua...



Tabela 1. Continuação.

País	IndProd	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Rep. da Moldávia	1,96	15,23	0,88	-0,380	12	0,019	17	5	-0,101	48	4
Rep. das Maldivas	0,02	100,00	100,00	-0,234	69	0,023	19	4	-0,055	126	2
Rep. Dem. do Congo	0,84	100,00	100,00	-0,234	94	0,283	46	4	-0,055	102	2
Rep. do Congo	0,17	100,00	100,00	-0,234	83	0,419	68	4	-0,055	112	2
Rep. Dominicana	13,57	100,00	100,00	-0,232	63	0,488	14	4	-0,056	53	4
Rep. Tcheca	49,07	55,01	27,83	-0,326	43	0,482	96	3	-0,080	56	4
Romênia	92,26	193,52	5,81	-0,284	50	0,485	106	3	0,036	147	1
Ruanda	0,93	100,00	100,00	-0,234	95	0,425	71	4	-0,055	101	2
Rússia	838,27	100,00	100,00	-0,109	140	0,512	141	1	-0,154	14	5
Samoa	0,07	100,00	100,00	-0,234	78	0,159	35	4	-0,055	117	2
Santa Lúcia	0,03	100,00	100,00	-0,234	74	0,060	25	4	-0,055	121	2
São Tomé e Príncipe	0,03	100,00	100,00	-0,234	75	0,061	26	4	-0,055	120	2
Senegal	3,21	48,80	45,61	-0,316	45	0,452	82	3	-0,084	55	4
Sérvia e Montenegro	60,07	100,00	100,00	-0,225	132	0,500	134	1	-0,062	62	3
Seicheles	0,04	0,97	100,00	-0,277	53	0,007	12	4	-0,138	21	5
Síria	10,64	100,00	100,00	-0,232	120	0,487	114	1	-0,056	75	3
Sri Lanka	9,86	15,88	0,02	-0,379	13	0,097	28,5	5	-0,101	47	4
Sudão	20,97	100,00	100,00	-0,231	125	0,492	121	1	-0,057	70	3
Suécia	29,87	246,99	28,56	-0,245	64	0,490	119	3	0,083	149	1
Suíça	23,51	80,42	5,98	-0,343	33	0,452	81	3	-0,050	129	2
Suriname	0,15	100,00	100,00	-0,234	81	0,268	43	4	-0,055	114	2
Tailândia	302,41	0,06	99,99	-0,232	121	0,432	73	4	-0,174	10	5
Tanzânia	40,13	0,12	0,69	-0,381	11	0,343	54	5	-0,118	32	4
Timor-Leste	0,16	100,00	100,00	-0,234	82	0,274	45	4	-0,055	113	2
Togo	0,40	100,00	0,00	-0,344	25	0,005	10	5	-0,030	143	1
Trinidad e Tobago	2,86	5,52	0,43	-0,385	7	0,000	5	5	-0,109	41	4

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

País	IndProd <sup>t</sup>	IndImp	IndExp	Prin1		DEA		Grupo Prin1 DEA	Prin2		Grupo Prin2
				Valor	Rank	Valor	Rank		Valor	Rank	
Tukmenistão	10,09	100,00	100,00	-0,233	119	0,486	112,5	1	-0,056	76	3
Tunísia	9,40	0,06	0,00	-0,386	1	0,000	2	5	-0,114	35	4
Turquia	276,45	0,01	83,19	-0,255	62	0,284	47	4	-0,167	11	5
Ucrânia	175,35	100,00	100,00	-0,208	136	0,503	138	1	-0,075	58	4
Uganda	9,30	0,00	100,00	-0,276	54	0,007	12	4	-0,140	19	5
Uruguai	73,62	0,48	0,94	-0,376	15	0,440	77	3	-0,122	28	4
Uzbequistão	108,42	100,00	100,00	-0,218	133	0,502	136	1	-0,068	60	4
Vanuatu	0,09	100,00	100,00	-0,234	79	0,205	38	4	-0,055	116	2
Venezuela	139,52	12,64	0,84	-0,361	18	0,471	91	3	-0,119	30	4
Vietnã	322,88	100,00	100,00	-0,186	139	0,505	140	1	-0,093	51	4
Yemen	13,55	100,00	0,00	-0,342	34	0,212	40	5	-0,031	136	1
Zimbabwe	7,40	100,00	100,00	-0,233	112	0,485	105	2	-0,056	83	3

Fonte: IndProd, IndImp e IndExp calculados a partir dos dados originais de Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT, 2007).

A Tabela 1 apresenta a base de dados utilizada e as classificações resultantes das análises levadas a efeito no vetor bivariado de *ranks* de Prin1 e DEA (volume total de negócios) e de Prin2 (dimensão de importação).

A Tabela 2 apresenta os resultados da Análise de Componentes Principais aplicada ao vetor de dimensão 3, definido pelos *quantuns* de produção, importação e exportação. As duas primeiras componentes foram responsáveis por 80% do traço da matriz de correlação dos ín-

dices. O construto de variância máxima Prin1 (primeira componente principal) pode ser interpretado como um escore de volume total de negócios. Prin2 (segunda componente principal) define um contraste entre o *quantum* de importação e os *quantuns* de produção e exportação. Portanto, os países bem classificados em Prin2 tipicamente representam oportunidades de negócios, uma vez que o desempenho positivo na dimensão significa volume alto de importação e baixos níveis de produção e exportação.

**Tabela 2.** Análise de componentes principais (pesos, correlações e autovalores).

Índice	Prin1 (pesos)	Correlação com Prin1	Prin2 (pesos)	Correlação com Prin2
Índice de produção (IndProd)	0,6054	0,734	-0,4785	-0,435
Índice de importação (IndImp)	0,4486	0,544	0,8652	0,820
Índice de exportação (IndExp)	0,6574	0,798	-0,1498	-0,142
Autovalores da matriz de correlação	1,4714		0,8980	

A Análise de Conglomerados para o par definido pelos *ranks* de Prin1 e DEA está resumida na Tabela 3. Os gráficos da evolução das estatísticas auxiliares em função do número de conglomerados são apresentados na Figura 1.

Com base notadamente em RSQ, SPRQ e PST2, sugere-se a existência de cinco conglomerados. A Tabela 1 apresenta a classificação correspondente, na qual o Grupo 1 representa o grupo mais importante, seguido em importância pelo Grupo 2. O pior grupo é o 5. Os grupos 3 e 4 representam direções conflitantes entre os *ranks* de Prin1 e DEA. A distribuição das observações onde se superpõem os grupos é apresentada na Figura 2, onde se vê a representação dos grupos (G1, G2, G3, G4, G5) nas coordenadas de componentes canônicos discriminantes ortogonais.

A análise do volume total de negócios, além de indicar casos óbvios como Estados Unidos e Inglaterra como importantes, revela outros não tão óbvios como Uzbequistão e Ucrânia. A Análise Discriminante da classificação identificou apenas sete países erroneamente classificados em grupos de menor importância (El Salva-

dor, Israel, Marrocos, Estônia, Coreia do Norte, Coreia do Sul e Panamá). Esses países foram reclassificados segundo a função discriminante.

A correlação de Spearman entre as classificações de Prin1 e DEA Multicritério em todo o conjunto de dados é de 77%. Entre os países indicados como melhores nos dois critérios e adicionalmente com Prin1>0, isto é, entre os 19 melhores, a correlação de Spearman sobe para 96%. Isso significa que o DEA Multicritério e a primeira componente principal identificam praticamente os mesmos países como os mais importantes. Esse fato empresta propriedades de variância máxima aos escores DEA e de eficiência à componente principal.

A Análise de Conglomerados relativamente a Prin2 consta da Tabela 4. Os gráficos de CCC, PSF e PST2 (Figura 3) sugerem claramente cinco grupos. A classificação resultante dos *ranks* de Prin2 consta também da Tabela 1.

Na Análise Discriminante, detectaram-se erros de classificação em apenas cinco países (Israel, África do Sul, Colômbia, Croácia e Hungria). As classificações, como anteriormente, foram corrigidas pela função discriminante qua-

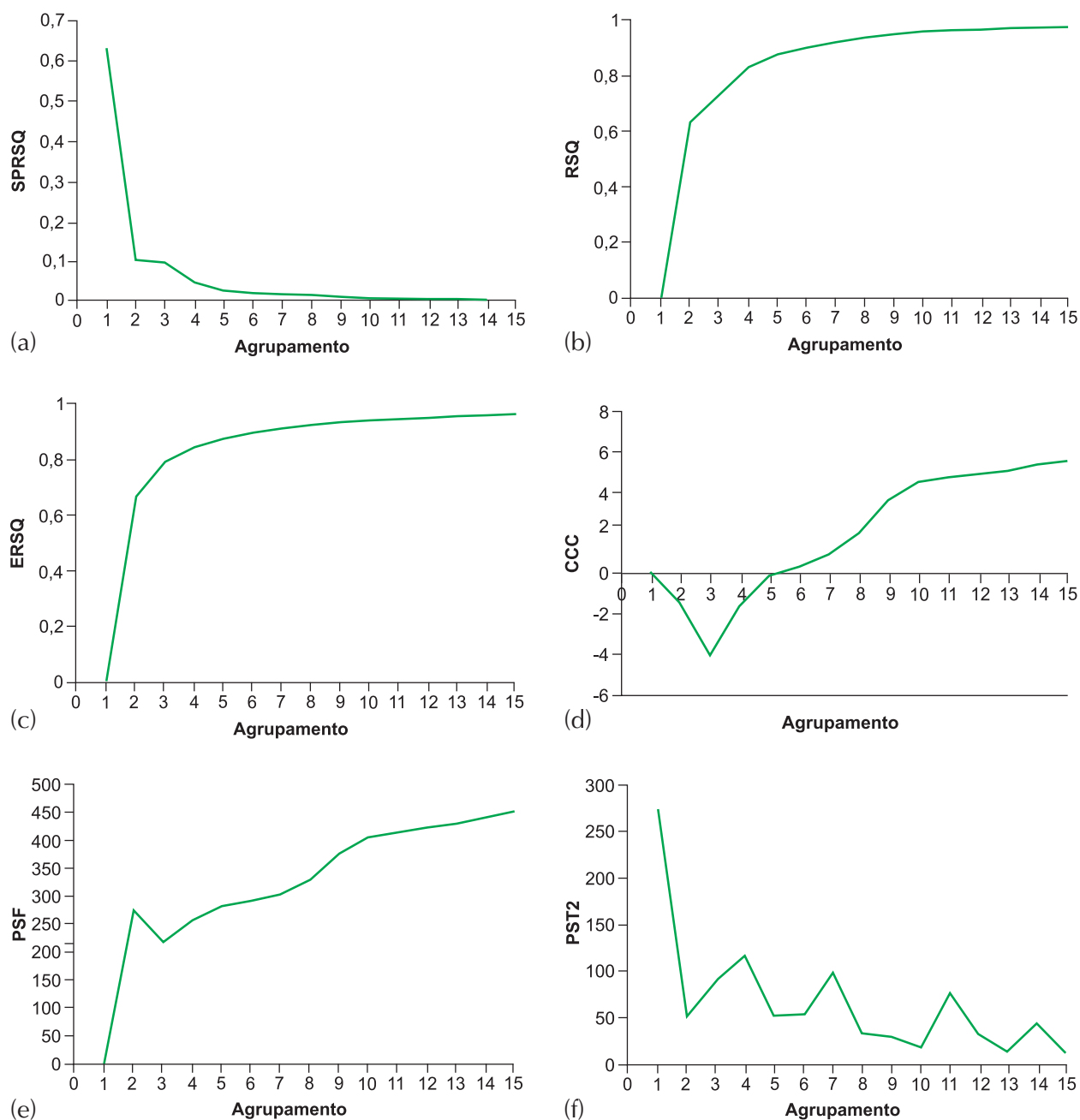
**Tabela 3.** Estatísticas auxiliares da Análise de Conglomerados dos ramos de Prin1–DEA.

NCL	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2
1	0,6327	0,000	0,000	0,00	-	274,0
2	0,1018	0,633	0,666	-1,40	274	51,9
3	0,0954	0,734	0,792	-4,10	218	91,1
4	0,0463	0,830	0,846	-1,60	255	101,0
5	0,0249	0,876	0,879	-0,30	276	51,9
6	0,0186	0,901	0,900	0,10	282	53,7
7	0,01600	0,920	0,916	0,66	294	75,6
8	0,01400	0,936	0,927	1,68	318	34,0
9	0,0084	0,950	0,936	3,22	358	29,6
10	0,0049	0,958	0,944	4,04	383	18,9
11	0,0034	0,963	0,949	4,20	390	24,3
12	0,0032	0,966	0,954	4,12	389	32,5

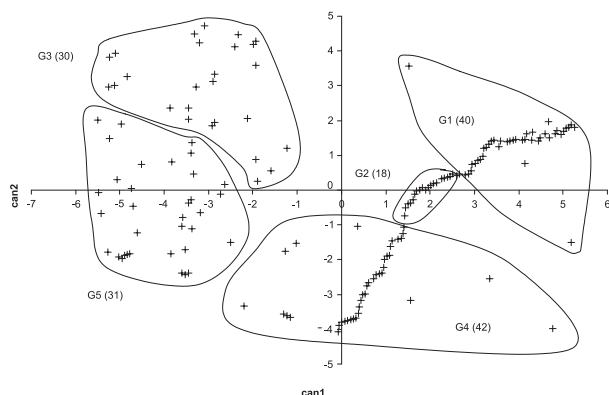
Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

NCL	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2
13	0,0030	0,970	0,958	4,18	393	14,4
14	0,0024	0,973	0,962	4,37	401	42,9
15	0,0023	0,975	0,965	4,45	406	13,1



**Figura 1.** Gráficos das estatísticas auxiliares da Análise de Conglomerados para os ranks de Prin1 e DEA: (a) SPRSQ, (b) RSQ, (c) ERSQ, (d) CCC, (e) PSF, (f) PST2.



**Figura 2.** Componentes canônicas e agrupamentos. Valores entre parênteses referem-se ao número de países em cada grupo.

drática. A Tabela 1 mostra a classificação dos países nos grupos da dimensão da importação e identifica a razão da importância relativa de alguns países como Japão, Coreia do Sul e México no volume total de negócios. Estes têm uma componente de importação fortíssima. Aqui,

tal qual a análise do volume total de negócios, além dos casos óbvios como Alemanha e Inglaterra, outras direções promissoras de comércio são identificadas no grupo mais importante, como Romênia, Bolívia, Geórgia, Moçambique e Yemen.

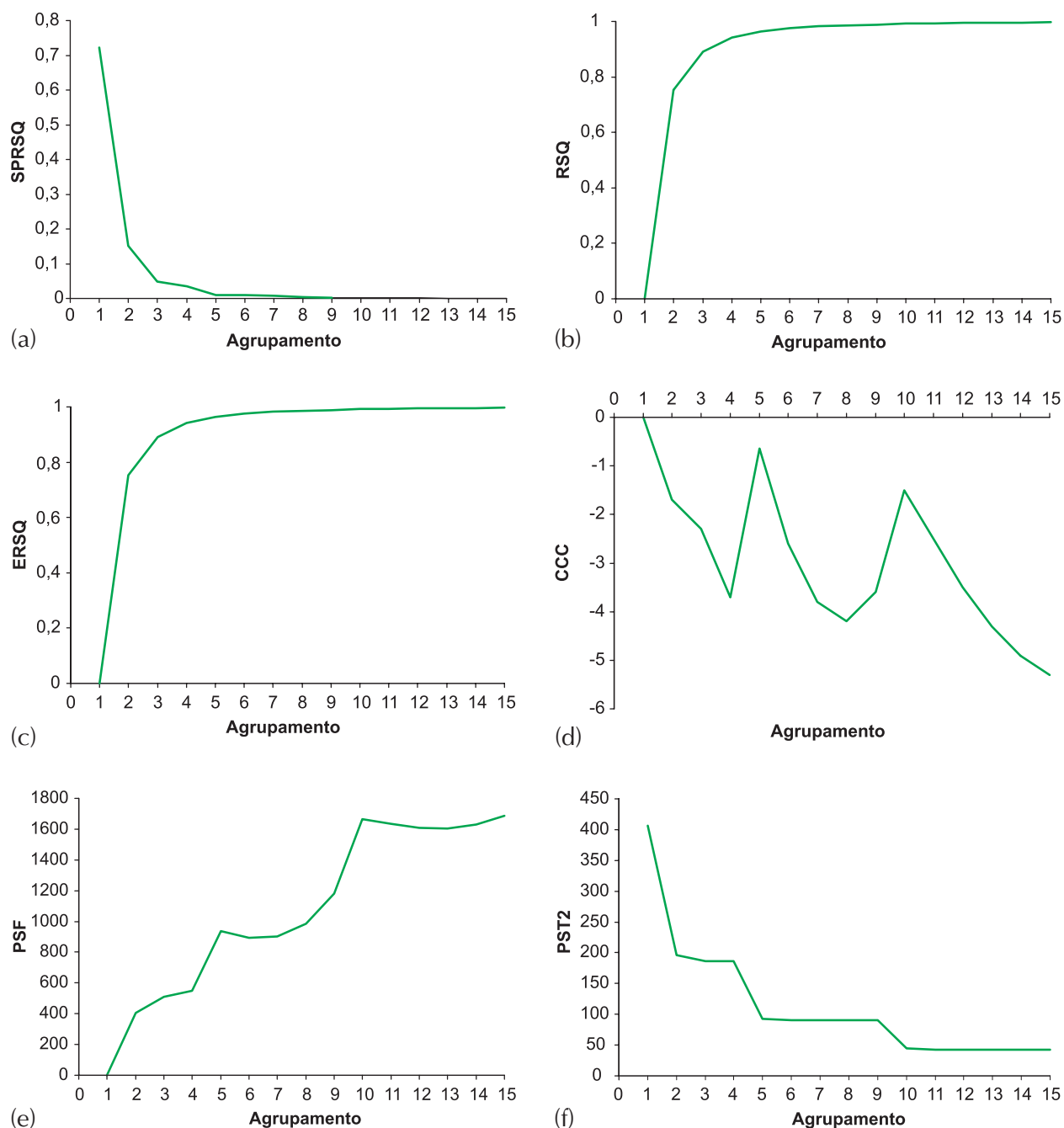
## Conclusões

Procedeu-se à avaliação do comércio internacional de carnes sob duas óticas: a do volume de negócios e a do mercado importador. As técnicas usadas foram Análise de Componentes Principais, Análise Discriminante e Análise de Envoltória de Dados (DEA) com visão multicritério. A abordagem que combina o DEA Multicritério e Componentes Principais é original e sugere, de um ponto vista empírico, propriedades de variância máxima para o DEA Multicritério e de eficiência para a classificação via a primeira componente principal. Embora haja uma diferença entre os dois critérios, medida por um coeficiente de correlação de posições da ordem

**Tabela 4.** Estatísticas auxiliares da Análise de Conglomerados dos ranks de Prin2.

NCL	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2
1	0,7222	0,000	0,000	0,0	-	413,0
2	0,1507	0,722	0,753	-1,5	413	231,0
3	0,0484	0,873	0,892	-1,7	542	175,0
4	0,0356	0,921	0,941	-2,7	613	150,0
5	0,0089	0,957	0,963	-1,3	866	98,0
6	0,0088	0,966	0,975	-2,7	877	91,7
7	0,0074	0,975	0,982	-3,0	986	85,1
8	0,0039	0,982	0,986	-2,4	1.194	76,8
9	0,0025	0,986	0,989	-2,5	1.334	64,6
10	0,0019	0,988	0,992	-2,8	1.432	53,2
11	0,0017	0,990	0,993	-3,1	1.527	57,0
12	0,0016	0,992	0,994	-3,2	1.665	46,3
13	0,0007	0,994	0,995	-2,8	1.885	33,6
14	0,0006	0,994	0,996	-3,3	1.935	39
15	0,0006	0,995	0,997	-3,8	1.993	34





**Figura 3.** Gráficos das estatísticas auxiliares da Análise de Conglomerados para os *ranks* de Prin2: (a) SPRSQ, (b) RSQ, (c) ERSQ, (d) CCC, (e) PSF, (f) PST2.

de 77%, os países identificados como os mais importantes são essencialmente os mesmos. O coeficiente de correlação de Spearman entre DEA e Prin1 para os valores positivos de Prin1 é de 96%.

As variáveis utilizadas nas análises foram definidas pelos índices de *quantum*, tipo Tornqvist, de produção, exportação e importação. A classificação levada a efeito foi não paramétrica e, portanto, robusta quanto à presença de

atipicidades (*outliers*). Esse efeito foi obtido considerando os *ranks* das classificações, em vez dos escores originais DEA e de Componentes Principais. Para tornar a Análise de Componentes Principais invariante por transformações de localização e de escala, a análise foi efetuada com a utilização da matriz de correlação.

Os países mais importantes identificados na dimensão de volume de negócios foram Estados Unidos, China, Japão, Dinamarca, Canadá e Brasil. Os mais importantes na dimensão de importação (oportunidades de negócios) foram Japão, México, Coreia do Sul, Itália, Alemanha e Inglaterra. A presença do Japão nas duas classificações decorre do volume expressivo de sua importação. Cinco grupos foram detectados nos construtos de volume de negócios e de importação, revelando casos importantes menos óbvios nas duas dimensões de potencial interesse para o agronegócio brasileiro. Tais são os casos de Uzbequistão e Ucrânia, na dimensão de volume de negócios, e de Romênia, Bolívia, Geórgia, Moçambique e Yemen, na dimensão de importações.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

## Referências

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, Providence, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **AliceWeb**. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br>>. Acesso em: 14 mar. 2007.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, NL, v. 2, p. 429-444, 1978.

COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Boston: Kluwer Academic, 1998.

CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Wiley, 1998.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 22 mar. 2007.

GAZZOLA, R.; COELHO, C. H. M.; SOUZA, G. S.; MARRA, R.; OLIVEIRA, A. J. Mercado de carnes: aspectos descritivos e experiências com o uso de modelos de equilíbrio parcial e de espaço de estados. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 1, p. 84-101, 2006.

GOMES, E. G.; SOUZA, G. S. Avaliação de ensaios experimentais com o uso da análise de envoltória de dados: uma aplicação a consórcios. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 50.; SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 11., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: RBRAS; SEAGRO, 2005.

JOHNSON, A. R.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007.

KOEIJER, T. J. de; WOSSINK, G. A. A.; STRUIK, P. C.; RENKEMA, J. A. Measuring agricultural sustainability in terms of efficiency: the case of Dutch sugar beet growers. **Journal of Environmental Management**, New York, v. 66, p. 9-17, 2002.

LETA, F. R.; MELLO, J. C. C. B. S. de; GOMES, E. G.; ANGULO MEZA, L. Métodos de melhora de ordenação em DEA aplicados à avaliação estática de tornos mecânicos. **Investigação Operacional**, Lisboa, PT, v. 25, n. 2, p. 229-242, 2005.

LOVELL, C. A. K.; PASTOR, J. T. Radial DEA models without inputs or without outputs. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, NL, v. 118, p. 46-51, 1999.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Documentation of the Aglink-Cosimo Model**. Paris, FR: OECD, 2007. 31 p.

SARLE, W. S. **Cubic clustering criterion**. Cary: SAS Institute, 1983. (SAS Technical Report, A-108).

SAS. **SAS®9: user guide**. Cary: SAS Institute, 2007.

THOMPSON, R. G.; SINGLETON JUNIOR, F. D.; THRALL, R. M.; SMITH, B. A. Comparative evaluation for locating a high-energy physics lab in Texas. **Interfaces**, Hanover, v. 16, p. 35-49, 1986.

# A expansão da agroindústria canavieira em Mato Grosso do Sul

Estevan Campêlo<sup>1</sup>  
Ido Michels<sup>2</sup>

**Resumo:** O crescimento da agroindústria canavieira no Brasil transformou-a em um dos setores mais dinâmicos da economia brasileira nos últimos anos, com grande aporte de capital nacional e internacional, juntamente com intensa modernização produtiva e modificações institucionais, entre as quais a redução progressiva da queima e do corte de cana-de-açúcar e, como consequência, a progressiva eliminação do trabalho manual para o corte. O Brasil tinha, em 1990, uma área plantada de 4 milhões de hectares, que em 2007 chegou a 7 milhões, com crescimento de 75%. No mesmo período, a produção de cana saltou de 260 milhões de toneladas em 1990 para 650 milhões em 2008, um crescimento de 150%. Mato Grosso do Sul, notadamente na presente década, passou a acompanhar o ritmo de crescimento do setor no Brasil. Sua área plantada saltou de 60 mil para 170 mil hectares no período de 2000 a 2007 – um incremento de 183% em menos de 10 anos. Em 1990, produzia 4 milhões de toneladas de cana, alcançando 16 milhões em 2007. Os números do crescimento tornam-se mais visíveis e emblemáticos aos analisarmos a quantidade de usinas. Hoje existem no território sul-mato-grossense 16 usinas em operação, com 43 projetos de instalação para os próximos anos, totalizando assim 59 unidades se todos os projetos forem concluídos, o que corresponderá a um aumento de quase 500% em relação às unidades em funcionamento até o começo desta década. Esses novos empreendimentos deslocam-se para Mato Grosso do Sul em função dos preços e da qualidade das terras, do clima favorável ao cultivo e de incentivos governamentais.

**Palavras-chaves:** expansão; agroindústria canavieira; Mato Grosso do Sul.

## The expansion of the sugarcane agribusiness in Mato Grosso do Sul, Brazil

**Abstract:** Given its pronounced growth, the Brazilian sugarcane agribusiness has become one of the most dynamic sectors of the national economy in recent years, marked by investment of both national and foreign capital, along with institutional reforms and extensive modernization in production methods, including a progressive decrease in the burning and manual harvesting of sugarcane, resulting in the gradual elimination of manual labor in harvesting. The area dedicated to the crop in Brazil has grown 75% since 1990, increasing from 4 million to 7 million hectares. Over the same

<sup>1</sup> Matemático, mestre em Agronegócios, professor da UFMS e da Unaes/Anhanguera Educacional. E-mail: ehcampelo@uol.com.br

<sup>2</sup> Economista, mestre em Economia Rural, doutor e pós-doutor em Geografia Humana, professor e pesquisador do Departamento de Economia e Administração (DEA-CCHS) da UFMS. E-mail: idomichels@uol.com.br

period, sugarcane production underwent a 150% increase, from 260 million tons in 1990 to 650 million in 2008. Sugarcane production in the state of Mato Grosso do Sul, particularly in the current decade, has increased in line with the growth rate for the sector in Brazil. The area under sugarcane in the state increased from 60 thousand to 170 thousand hectares between 2000 and 2007—an increase of 183% in less than 10 years. From 4 million tons in 1990, sugarcane production rose to 16 million tons by 2007. Higher production figures have been accompanied by a commensurate increase in sugar and alcohol industrial plants, 16 of which are now in operation in the state, with additional 43 projects to be implemented within the next few years. Once all 59 plants have come into operation, the total plants will represent an increase of nearly 500% compared to the industrial units implemented up to the beginning of the present decade. Factors contributing to the attraction of these new enterprises to Mato Grosso do Sul include the costs and quality of land, a favorable climate for sugarcane cultivation, and governmental incentives.

**Keywords:** expansion; sugarcane agribusiness; Mato Grosso do Sul.

## Introdução

A escassez de petróleo e as mudanças climáticas causadas principalmente pela queima de combustíveis fósseis estão na pauta de discussões em todo o mundo. Fontes de energia renováveis na forma de biocombustíveis – álcool de cana-de-açúcar e de milho; biodiesel de soja, girassol e dendê, entre outras oleaginosas – surgem como soluções, conferindo à agroenergia o *status* de importante fonte energética para o futuro do planeta.

O Brasil, em comparação com outros países, apresenta uma das matrizes energéticas mais limpas, tendo na cana-de-açúcar uma cultura de destaque, que representa 14% da energia primária gerada no país (BRASIL, 2007). Os fatores que conferem tal importância a essa cultura estão relacionados tanto a clima, relevos e solos favoráveis quanto a condições políticas atrativas, conferidas principalmente pelo apoio institucional em todas as esferas governamentais.

A agroindústria canavieira é das mais antigas do país, estando ligada aos principais eventos históricos. O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de açúcar e álcool, ocupando o posto de maior exportador mundial de açúcar (NEVES; WAACK, 1998).

Até 1990, o setor era regulamentado pelo governo federal. A partir de então, teve início o processo de desregulamentação, que resultou na extinção do Instituto de Açúcar e Alcool (IAA), órgão regulador da atividade à época. A concretização de fundamentos pautados preponderantemente pelo mercado veio em 1998, com a total liberação dos preços dos produtos, que passaram a ser regulados pelo mercado. Isso resultou em um impacto direto nas relações de mercado; de acordo com Vian (2002), essa liberalização deu origem a diferentes estratégias dos agentes econômicos, com novas estruturas competitivas, fusões e um processo de migração de capitais para novas regiões “de fronteira para a cana”.

Ao mesmo tempo, a atividade ganhou uma reestruturação produtiva, a qual está sendo feita por meio do incremento tecnológico, na forma de melhoramento genético e de novos sistemas de colheita, carregamento e transporte, entre outras práticas, o que, por sua vez, proporciona aumento de produtividade (OLIVEIRA, 2007).

A produção sucroalcooleira, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2007a), está concentrada no Centro-Sul<sup>3</sup> do país, com 80% de participação, com destaque para o Estado de São Paulo, o qual detém 60% da produção total. As novas áreas

<sup>3</sup> O Centro-Sul abrange as unidades federativas de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

de expansão da cana-de-açúcar seguem nessa direção, avançando principalmente para Goiás, Triângulo Mineiro, oeste paulista, noroeste paranaense e Mato Grosso do Sul. Cerca de 80% do capital que está sendo projetado provém de investidores do setor; o restante é originário de outros segmentos.

Em Mato Grosso do Sul, a atividade sucroalcooleira está presente desde o final de década de 1970. Em dezembro de 2007, estavam em operação 11 usinas, o que resultou em 16,73 milhões de toneladas moídas de cana-de-açúcar, ou seja, 3,04% da produção nacional (CONAB, 2007a). No início de 2008, havia 76 projetos em andamento, de acordo com dados do governo estadual, em diversas fases de implantação, os quais, efetivados, representarão um crescimento de 660% da produção até 2015.

Nesse contexto de mudanças institucionais e mercadológicas, são previstas transformações diversas no complexo agroindustrial, notadamente nas relações contratuais entre os elos existentes. O exemplo de maior destaque são as relações de trabalho, que sofrerão impactos com o fim das queimadas e a implantação da colheita mecanizada, que não de trazer efeitos imediatos, como decréscimo na absorção de mão de obra, o que impõe a necessidade de requalificação profissional a médio e longo prazo, mas também traz aspectos favoráveis, que são consequência da diminuição da emissão de fuligens e poluentes derivados da queima da palha, com melhorias na saúde e no meio ambiente.

Tendo em mente aspectos como estes, o presente estudo tem por objetivo principal analisar a expansão da agroindústria canavieira no estado de Mato Grosso do Sul.

## Cadeias de produção agroindustrial

A definição mais imediata e conhecida do conceito de cadeia produtiva é a de um conjunto de operações características – essencialmente, as operações de produção que transformam a matéria-prima em produto finalizado. Segundo essa lógica, uma cadeia de produção apresenta-se como uma sucessão linear de operações

técnicas de produção e distribuição (MICHELS, 2000).

Batalha e Silva (2007, p. 24, grifo dos autores) expõem que

[...] durante a década de 60 desenvolve-se no âmbito da escola industrial francesa a noção de *analyse de filière*. Embora o conceito de *filière* não tenha sido desenvolvido especificamente para estudar a problemática agroindustrial, foi entre os economistas agrícolas e pesquisadores ligados aos setores rural e agroindustrial que ele encontrou seus principais defensores. Com o sacrifício de algumas nuances semânticas, a palavra *filière* será traduzida para o português pela expressão cadeia de produção e, no caso do setor agroindustrial, cadeia de produção agroindustrial ou simplesmente cadeia agroindustrial.

Tanto no Brasil quanto no exterior, há unanimidade em que as análises tradicionais, principalmente as que tratam de setores, não mais dão conta da complexidade das relações (BATALHA; SILVA, 2007) que afetam a produção dos produtos finais, entre eles os alimentares.

Batalha e Silva (2007, p. 28) consideram que:

Morvan, procurando sintetizar e sistematizar estas ideias, enumerou três séries de elementos que estariam implicitamente ligados a uma visão em termos de cadeia de produção.

Quais sejam a) uma sucessão de relações comerciais de transformação dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico; b) um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem entre todos os estados de transformação um fluxo de troca, situado de montante a jusante, entre fornecedores e clientes; c) um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações.

Para Michels (2000, p. 44), de modo geral:

[...] uma cadeia de produção agroindustrial pode ser segmentada, de montante (saída do produto final) a jusante (entrada da matéria-prima), em quatro macrosegmentos ou mercados.

Batalha e Silva (2007, p. 28) complementam que:

[...] em muitos casos práticos, os limites destas divisões não são facilmente identificáveis. Além disto, esta



divisão pode variar de acordo com o tipo de produto e segundo o objetivo da análise.

Assim, o estudo das características desses mercados constitui uma poderosa ferramenta de compreensão da dinâmica de funcionamento de uma cadeia de produção.

Os quatro macrosegmentos propostos são: a) *fornecimento de insumos*, constituído pelas empresas (geralmente grandes grupos econômicos) que fazem chegar aos produtores, pelo varejo, os insumos necessários à produção de matérias-primas; b) *produção de matérias-primas*, que reúne as firmas responsáveis pelo fornecimento da matéria-prima inicial no processo de produção; c) *industrialização*, constituída pelas firmas responsáveis pela transformação da matéria-prima em produtos finais destinados ao consumidor, o qual pode ser uma unidade familiar ou outra agroindústria; d) *comercialização*, representada pelas empresas que têm contato com o cliente final da cadeia de produção e que viabilizam o consumo e o comércio dos produtos finais.

A existência de mercados (para o produto da cadeia de produção em estado intermediário) permite a “articulação” dos macrosegmentos da cadeia, bem como das etapas intermediárias de produção que os compõem. Dentro de uma cadeia de produção agroindustrial típica, podem-se identificar pelo menos quatro mercados com diferentes características: entre os produtores de insumos e os produtores rurais, entre os produtores rurais e a agroindústria, entre a agroindústria e os distribuidores e entre os distribuidores e os consumidores finais (BATALHA; SILVA, 2007).

Entretanto, Michels (2000, p. 45) considera que na

[...] análise de cadeias de produção, deve-se enfatizar ainda o papel do consumidor final, pois de forma cada vez mais crescente este agente pauta suas decisões de compra dos produtos em referenciais básicos.

Para Batalha e Silva (2007, p. 29), “[...] a lógica de encadeamento das operações, como forma

de definir a estrutura de uma CP, deve situar-se de jussante a montante”, pelo fato de que essa lógica pressupõe as condições que, impostas pelos consumidores, induzem a mudanças do *status quo* do sistema. Tal visão é, porém, simplificada e de caráter geral, já que as unidades produtivas do sistema também são responsáveis por mudanças consideráveis na dinâmica de funcionamento das cadeias agroindustriais. No entanto, como apontam Batalha e Silva (2007), tais mudanças somente serão sustentáveis quando reconhecidas pelo consumidor como portadoras de diferenciação em relação a uma situação anterior de equilíbrio.

Ainda sim, é importante ressaltar que, segundo Batalha e Silva (2007, p. 29), as cadeias de produção diferem entre si, ou seja, “[...] determinado complexo agroindustrial pode apresentar operações ou estados intermediários de produção comuns a várias CPA que o compõem”, operações que serão chamadas de “operações-nó” e que apresentam importância estratégica, por representarem lugares de sinergia dentro do sistema.

Segundo Batalha e Silva (2007, p. 31):

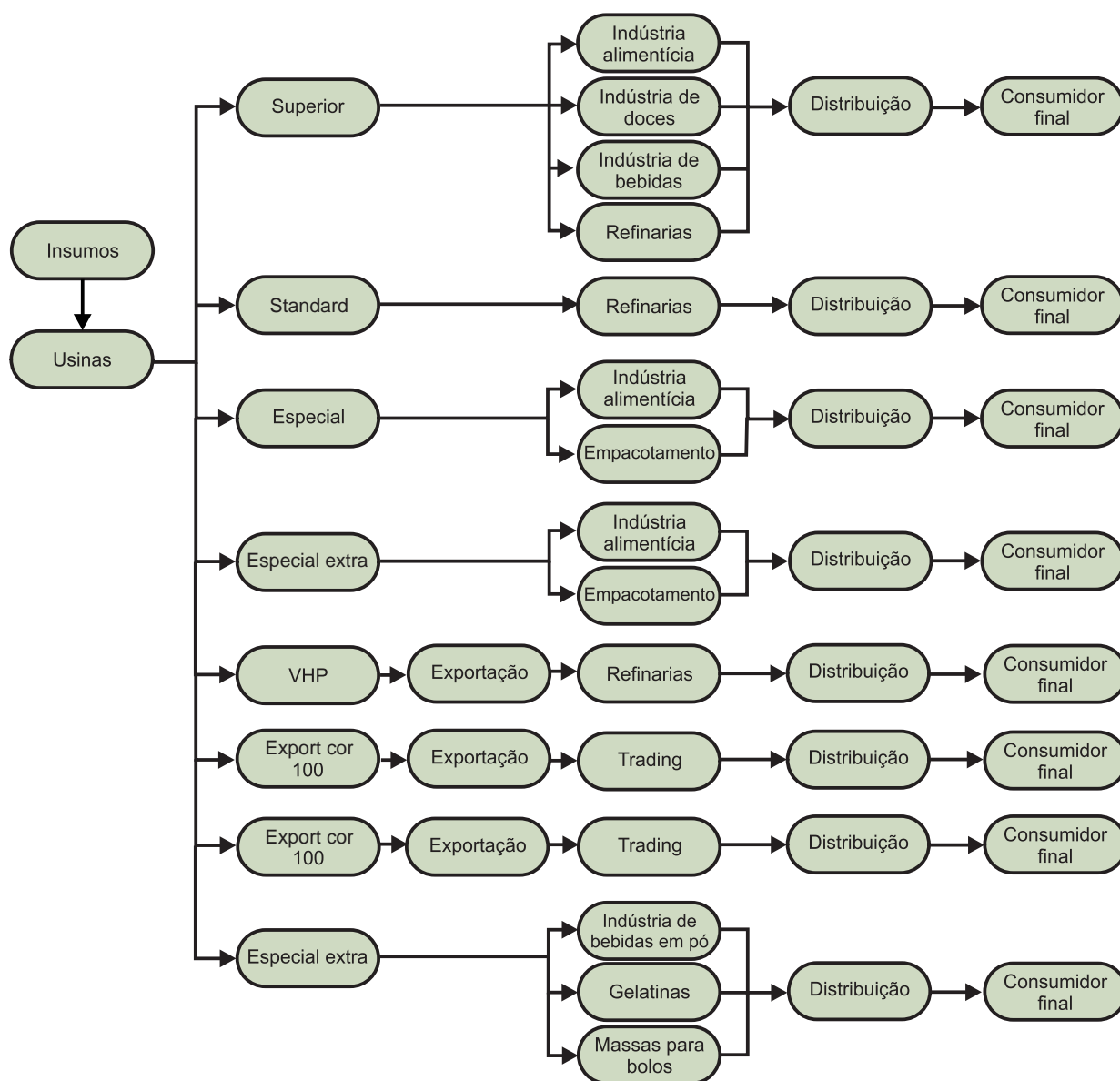
[...] o ‘esqueleto’ da CPA seria composto pela sucessão de operações tecnológicas de produção, distintas e dissociáveis, estando elas associadas à obtenção de um determinado produto necessário à satisfação de um segmento de demanda.

Outras características e aplicações da metodologia de cadeias de produção incluem ainda, segundo Batalha e Silva (2007, p. 36):

[...] metodologia de divisão setorial do sistema produtivo; formulação e análise de políticas públicas e privadas; ferramenta de descrição técnico-econômica; metodologia de análise da estratégia das firmas; e ferramenta de análise das inovações tecnológicas.

As Figuras 1 e 2 sumarizam as estruturas de produção das cadeias do açúcar e do álcool, respectivamente.

Segundo Machado Filho et al. (1996), a agricultura até meados do século 20 era, de maneira geral, distinta da atual. Nas propriedades, fossem *plantations* ou voltadas à subsistência,



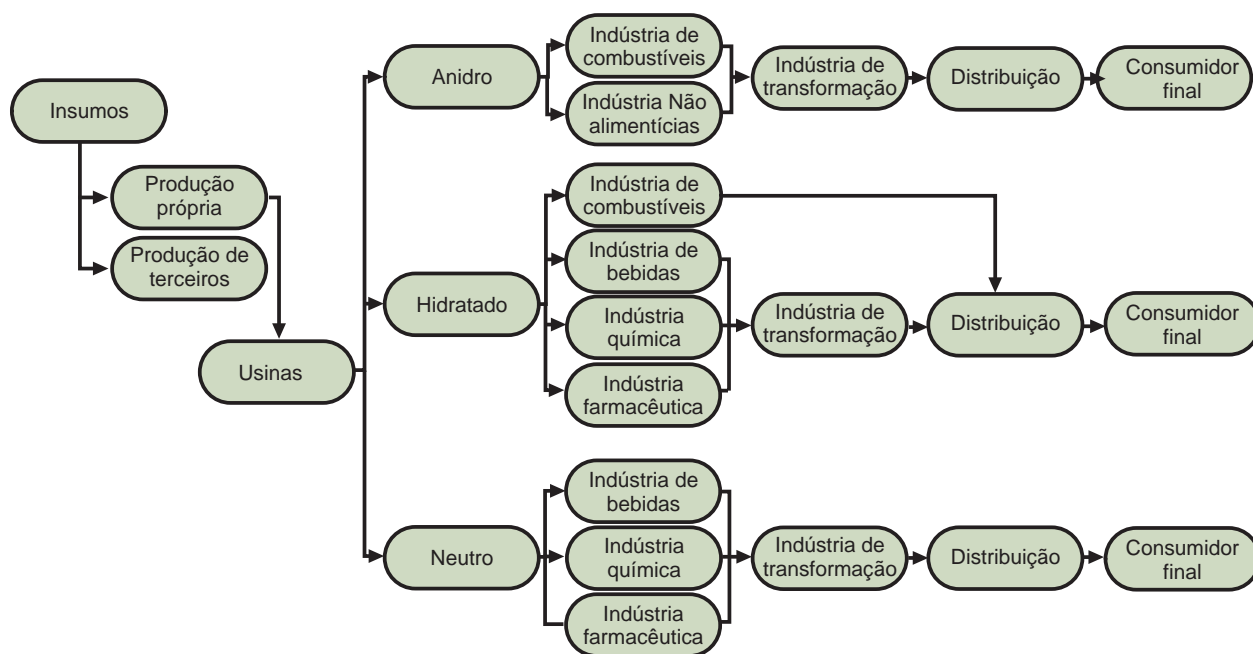
**Figura 1.** Estrutura da cadeia de produção agroindustrial do açúcar.

Fonte: Neves e Waack (1998).

fazia-se quase tudo. Além das atividades de plantio, muitas vezes bastante diversificadas, também se criavam animais de produção e tração e se produziam e adaptavam implementos, ferramentas, equipamentos de transporte e insumos básicos, como fertilizantes, sementes e até alguns produtos químicos. As roupas, o processamento de alimentos (doces, embutidos e queijos, entre outros), o armazenamento e a comercialização estavam incorporados às fa-

zendas. Grande número de pessoas morava nas unidades de produção.

Quando se fazia referência à “agricultura”, todas essas atividades estavam incluídas, sendo o termo abrangente o bastante para designar todo o setor. Os produtores não eram especializados. Eram versáteis para atender a todo o processo e executá-lo segundo os padrões de especificidade e desenvolvimento tecnológico da época.



**Figura 2.** Estrutura da cadeia de produção agroindustrial do álcool.

Fonte: Neves e Waack (1998).

Com o processo de modernização, marcado pelo crescimento dos centros urbanos decorrente da migração populacional do campo, da maior velocidade no fluxo das informações e principalmente da tecnologia, saem da alçada das propriedades rurais as atividades de produção de fertilizantes, defensivos, máquinas e implementos, rações e pesquisas, passando para terceiros, especializados nas empresas do chamado “antes da porteira” (MACHADO FILHO et al., 1996).

Da mesma forma, o processamento, a comercialização, a distribuição e o transporte foram abandonando a alçada dos produtores para se tornarem mais eficientes ao serem realizados por empresas do chamado “após porteira”.

As unidades produtivas “dentro da porteira” passaram a se especializar e a orientar sua produção para o comércio. A especialização tornou-se elemento cada vez mais importante, buscando sempre as economias de escala e trazendo redução nos custos de produção, com vantagens competitivas para os produtores rurais (MACHADO FILHO et al., 1996).

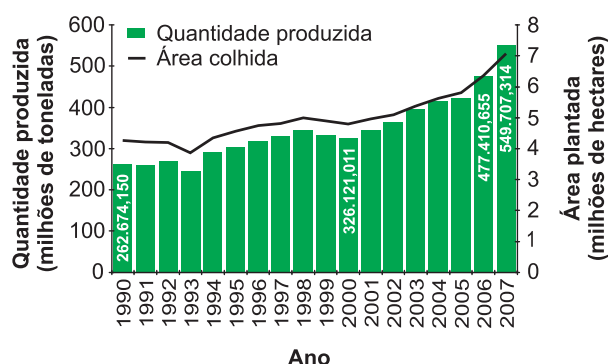
O termo agricultura, que abrangia o “antes da porteira”, o “dentro da porteira” e o “após a porteira”, vai ganhando especificidade com o desmembramento dessas atividades. Em sua acepção atual, a palavra agricultura refere-se às atividades de plantio, condução e colheita e à produção de animais, ou seja, apenas o “dentro” da porteira (ou, conforme alguns, o “durante”). Note-se quanto esse termo foi perdendo em abrangência, ainda mais com as tendências de concentração dos valores agregados no “pós-porteira” (MACHADO FILHO et al., 1996).

## A agroindústria canavieira no Brasil

O Brasil é hoje o maior produtor mundial na agroindústria canavieira, e nas últimas safras tem liderado em todos os seus segmentos: cana-de-açúcar, açúcar e álcool. Assim como outros países de importância na concorrência global do segmento, como Índia, China e Austrália, o Brasil produz derivados de cana-de-açúcar para o comércio mundial.

Segundo Neves e Waack (1998, p. 38), “[...] a produção brasileira de cana-de-açúcar está concentrada na região Centro-Sul e o Estado

de São Paulo é o principal polo de produção”. Na safra 2008, a produção brasileira foi de 653,18 milhões de toneladas, o que reflete um crescimento de 19,2% em comparação a de 2007, enquanto a área a ser colhida cresceu 16,5% – reflexo dos novos projetos que estão sendo implantados no país. A Figura 3 descreve a evolução da quantidade produzida e da área colhida até 2007, o que serve de parâmetro para comparações com a safra atual (CONAB, 2007b).



**Figura 3.** Área colhida e produção de cana-de-açúcar no Brasil.

Fonte: adaptado de IBGE (2008b).

É importante observar que a produção brasileira de cana-de-açúcar voltou a apresentar crescimento significativo no início do século 21 e vem sendo, nos últimos anos, cada vez mais destinada à produção de etanol (57% para esse fim em 2008). A produção nacional de açúcar está estimada em 32,1 milhões de toneladas (quantidade 2,6% superior à da safra anterior), em que o Centro-Sul participa com 84,5%.

A produção de álcool, 15,7% maior que na safra anterior, totaliza 26,61 bilhões de litros, tendo no Centro-Sul o maior produtor, com 91,4% do total (Tabela 1).

Os números apontados confirmam uma tendência de aumento da produção de álcool muito superior à observada no açúcar. Tais tendências de fato refletem os comportamentos desses dois mercados, já que o consumo de açúcar obedece a um padrão estável e modesto de crescimento, enquanto o álcool ocupa espaços crescentes como produto de fonte limpa e renovável.

Segundo o IBGE (2008a, p. 14):

[...] este crescimento é fruto dos grandes investimentos em pesquisa para o desenvolvimento de novas variedades, melhor manejo dos canaviais, eficiência na irrigação, além das boas condições climáticas que durante o ano favoreceram a cultura.

No entanto, o aumento da oferta de álcool causou uma redução no preço do produto no mercado interno no período de safra, principalmente por esta ser esta “[...] a mais alcooleira dos últimos anos” (IBGE, 2008a, p. 14) e por ser o mercado externo ainda bastante restrito. Além disso, o açúcar não apresentou bom desempenho, principalmente pelo aumento da produção da Índia.

## A agroindústria canavieira em Mato Grosso do Sul

Em Mato Grosso do Sul, estado cuja safra se destacou na região Centro-Oeste, a agroindústria canavieira não se apresenta, em termos históricos, bem estabelecida e consolidada. As

**Tabela 1.** Produção e destinação da cana-de-açúcar da indústria sucroalcooleira no Brasil (em milhões).

	Quantidade	Cana-de-açúcar destinada (toneladas)
Cana-de-açúcar (toneladas)	571,4	-
Açúcar (toneladas)	32,1	325,3
Álcool (litros)	26.606,3	325,3
Hidratado (litros)	16.480,4	202,7
Anidro (litros)	10.125,9	122,6

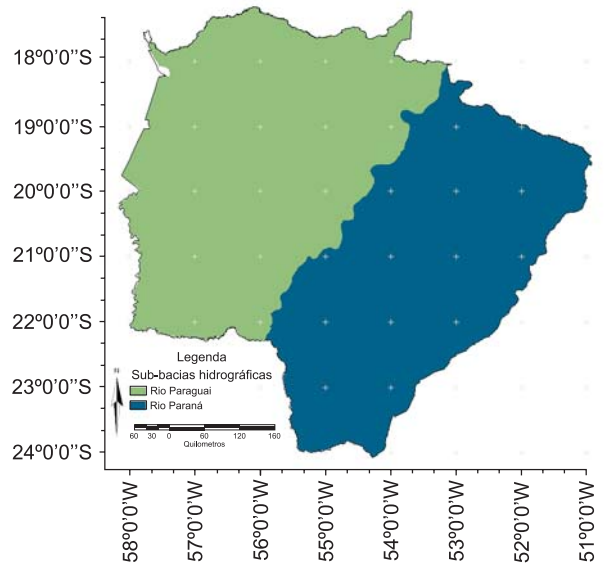
Fonte: adaptado de Conab (2007a).

atividades canavieiras já estavam, porém, presentes em terras sul-mato-grossenses mesmo antes de 1977, ano de criação do estado. Dentre as unidades sucroalcooleiras<sup>4</sup> atualmente em atividade, as duas mais antigas, implementadas ainda no antigo estado de Mato Grosso, são a unidade pertencente ao grupo Giobi, instalada em 1976 no município de Sonora, e a instalada no ano seguinte no Município de Sidrolândia (adquirida pelo grupo Queiroz Bisneto em 1996).

Essas duas unidades, além de pioneiras, também apresentam em comum o fato de se situarem na bacia hidrográfica do Rio Paraguai, localização que viria a ser proibida anos após a criação de Mato Grosso do Sul. Aproibição, segundo o Decreto Estadual 1581/82 (relacionado à Lei Estadual 328/82), abrange todo o empreendimento, incluindo unidades industriais, áreas agrícolas e concentrações habitacionais (MATO GROSSO DO SUL, 1982a). A Figura 4 apresenta a divisão das bacias hidrográficas de Mato Grosso do Sul.

Em 1979, foi instalada no município de Brasilândia uma nova unidade sucroalcooleira, que foi adquirida pelo grupo Queiroz Bisneto em 1991. No total, foram instaladas outras oito unidades a partir da criação do estado. Em 2006, ano de implementação da unidade Rio Brilhante, do grupo Eldorado (Benedito Coutinho), o município de Rio Brilhante tornou-se o maior produtor de cana-de-açúcar de Mato Grosso do Sul.

Em 1982, a Assembléia Legislativa de Mato Grosso do Sul aprovou a Lei Estadual 328, que dispõe sobre a proteção ambiental do Pan-



**Figura 4.** Bacias hidrográficas de Mato Grosso do Sul.

Fonte: IBGE (2007).

tanal sul-mato-grossense. Em seu artigo 1º, a lei proíbe a instalação de novas unidades na região da bacia do Rio Paraguai, e em seu artigo 4º proíbe a ampliação da capacidade (MATO GROSSO DO SUL, 1982b) – artigo que foi suprimido em dezembro de 2006 pela Lei Estadual 3.335 (MATO GROSSO DO SUL, 2006).

Como resultado desses eventos que se deram até 2008, a agroindústria canavieira de Mato Grosso do Sul registra 16 unidades em funcionamento (Tabela 2), com produção voltada tanto ao açúcar quanto ao álcool em 12 delas, e exclusivamente ao álcool nas demais. A localização das unidades sucroalcooleiras é mostrada na Figura 5.

**Tabela 2.** Unidades sucroalcooleiras em atividade em Mato Grosso do Sul, 2008.

Município	Grupo econômico	Usina	Cana-de-açúcar (toneladas)	Ano de instalação
Angélica	Angélica Agroenergia Ltda.	Grupo Adecoagro	Açúcar e álcool	2008
Aparecida do Taboado	Unialco S/A.	Alcoolvale	Açúcar e álcool	1981
Brasilândia	Queiroz Bisneto	Companhia Brasileira de Açúcar e Alcool – CBAA, ex-Debrasa	Álcool	1979

Continua...

<sup>4</sup> A denominação ‘unidade sucroalcooleira’ corresponde tanto às usinas de refino de açúcar quanto às de destilação de álcool.

**Tabela 2.** Continuação.

Município	Grupo econômico	Usina	Cana-de-açúcar (toneladas)	Ano de instalação
Dourados	Grupo Bunlai e Bertin	São Fernando Açúcar e Álcool Ltda.	Açúcar e álcool	2008
Iguatemi	Nelson Donabel	Destilaria Centro Oeste Iguatemi Ltda. – DCOIL	Álcool	2002
Maracaju	Louis Dreiffus Commodities	LDC Usina Maracaju	Açúcar e álcool	1991
Maracaju	Vista Alegre Açúcar e Álcool Ltda.	José Tonon	Açúcar e álcool	2008
Naviraí	Infinity Bio-Energy	Usinavi – Usina Naviraí S/A. de Açúcar e Álcool	Açúcar e álcool	1984
Nova Alvorada do Sul	Grupo SAFI	Safi Brasil Energia	Álcool	1996
Nova Andradina	Grupo Eldorado (Benedito Coutinho)	Energética Santa Helena Ltda.	Álcool	1992
Rio Brilhante	Grupo Eldorado (Benedito Coutinho)	Usina Eldorado Ltda. – Unidade Rio Brilhante	Açúcar e álcool	2006
Rio Brilhante	Louis Dreiffus Commodities	LDC Usina Passa Tempo	Açúcar e álcool	1982
Rio Brilhante	Louis Dreyfus Commodities Bioenergia Ltda. – Rio Brilhante	Usina Rio Brilhante Ltda.	Açúcar e álcool	2008
Sidrolândia	Queiroz Bisneto	Companhia Brasileira de Açúcar e Álcool – CBAA Sidrolândia	Açúcar e álcool	1977
Sonora	Giobi	Sonora Estância	Açúcar e álcool	1976
Vicentina	Central Energia Vicentina Ltda.	Meneghetti	Açúcar e álcool	2008

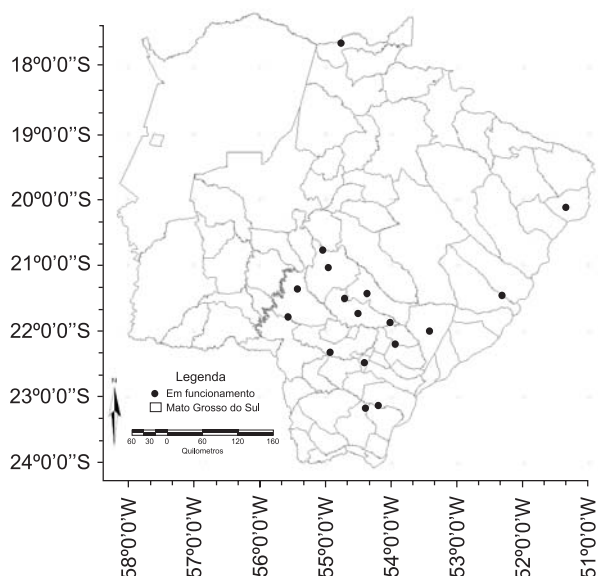
Fonte: adaptado de Conab (2007a).

A produção de Mato Grosso do Sul, que até as safras 2004–2005 e 2005–2006 estava estabilizada em cerca de 10 milhões de toneladas, alcançou 20,7 milhões de toneladas em 2008 – um crescimento de 32,6% em relação à safra anterior. Na safra 2008, a área plantada chegou a 275,8 mil hectares, o que representa uma expansão de 36,0% em relação à área de 2007. O crescimento da produção canavieira de Mato Grosso do Sul é decorrente da expansão para novas áreas, proveniente principalmente da instalação de novas unidades.

A localização das 16 usinas em operação em 2008 (Figura 5) evidencia sua maior concentração na região sul do estado (região da Grande Dourados), onde estão localizados 12 desses empreendimentos.

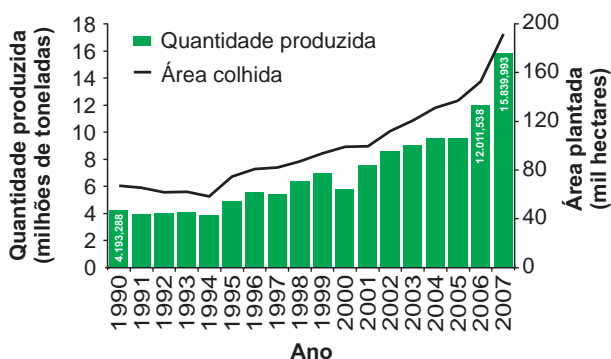
A Figura 6 mostra a série do crescimento da produção de cana-de-açúcar em Mato Grosso do Sul a partir de 1990. É importante destacar nessa série que a produção estadual tem-se mostrado crescente desde 2000. A área de plantio de cana-de-açúcar em Mato Grosso do Sul ainda se expande nos municípios que possuem unidades sucroalcooleiras instaladas.





**Figura 5.** Localização das unidades sucroalcooleiras em operação em Mato Grosso do Sul.

Fonte: IBGE (2007) e dados de 2007 colhidos junto ao SINDALMS.



**Figura 6.** Área colhida e produção de cana-de-açúcar em Mato Grosso do Sul (em toneladas).

Fonte: adaptado de IBGE (2008b).

Alguns municípios, porém, passaram a contar com novas áreas destinadas a essa produção, pois nessas localidades as unidades que buscam licenciamento dispõem de plantio em fase adiantada, já que a cana-de-açúcar requer algum tempo para começar a produzir, e também pela necessidade de criação de viveiros de mudas para a produção em larga escala.

A região que lidera a produção de cana-de-açúcar de Mato Grosso do Sul compreende os municípios de Maracaju, Nova Alvorada

do Sul, Nova Andradina, Rio Brillante e Sidrolândia, que em conjunto respondem por aproximadamente 50% dessa cultura no estado. Como parte do processo de expansão, 76 unidades sucroalcooleiras manifestaram intenção de instalar-se em Mato Grosso do Sul. Dentro dessa provável configuração, os municípios de Nova Alvorada do Sul (6), Dourados (5) e Sidrolândia (5), são os mais visados pelos empreendedores, perfazendo 21% dos novos projetos.

Embora seja preciso obter licenciamentos para que uma unidade entre em operação, somente 42 dos 76 projetos deram início ao processo de licenciamento até o final de 2008. Apenas 11 dessas unidades possuem licenciamento de instalação concedido. Outras 17 já dispõem de licença prévia aprovada. Segundo Pereira (2007), os altos custos do processo de licenciamento reduzem o número de especuladores, permitindo concluir que as unidades que obtêm licenças têm maior probabilidade de instalação.

Com base na expansão da agroindústria canavieira, cabe destacar inicialmente os avanços ocorridos no processo de licenciamento, que em 2007 passou a ser feito em três etapas: licença prévia, licença de instalação e licença de operação. Houve avanços significativos na legislação estadual referente à atividade, de início com a criação da Lei Estadual 328/82 (MATO GROSSO DO SUL, 1982b), que dispõe sobre a proteção ambiental do Pantanal (especificamente da bacia hidrográfica do Rio Paraguai), e mais recentemente com a Lei Estadual 3.357/07 (MATO GROSSO DO SUL, 2007), que estabelece normas para a redução gradual da queima de palha de cana-de-açúcar, procedimento estabelecido a partir de 2006, com prazo de redução total de 20 anos.

Dispõe-se, assim, de possibilidades para melhor assegurar o crescimento consciente da agroindústria canavieira em Mato Grosso do Sul.

## A expansão da agroindústria canavieira em Mato Grosso do Sul

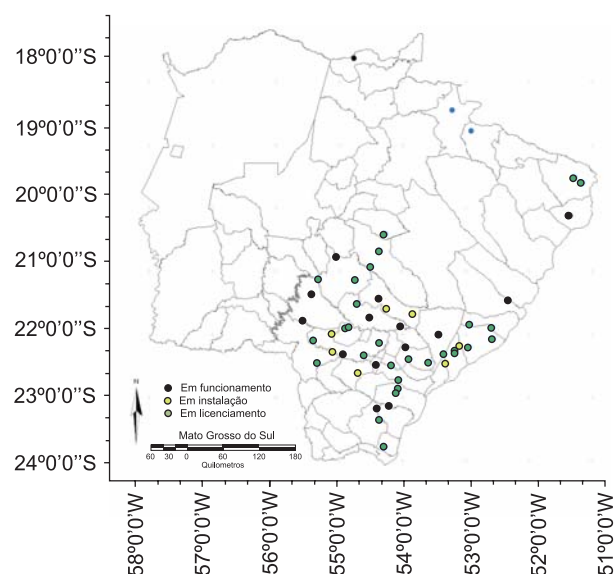
Com a entrada em operação das 11 unidades que já se encontram em processo de ins-

talação e que provavelmente estarão operando com capacidade máxima a partir de 2015, a produção deverá aumentar para 33 milhões de toneladas, que devem resultar em aproximadamente 20 milhões de sacas (de 50 kg) de açúcar e aproximadamente um milhão de metros cúbicos de álcool combustível (anidro e hidratado) por safra (Tabela 3).

A Figura 7 mostra a localização das unidades em funcionamento, em instalação e em licenciamento. Com elas, um acréscimo da ordem de 120 milhões de toneladas de cana-de-açúcar será alcançado, servindo para aumentar em 200 milhões de sacas de açúcar e em 10 milhões de metros cúbicos de álcool as atuais produções.

Em âmbito geral, nota-se que as unidades que estão buscando instalar-se em Mato Grosso do Sul apresentam preferência principalmente pela microrregião de Dourados, que teve 18 dos 42 pedidos de licenciamento até 2007. O interesse está voltado para os fortes atrativos agrícolas, entre eles o solo da região, que está entre as maiores produtoras agrícolas do País. Nessa configuração, a microrregião de Nova Andradina, que apresenta expoentes nos municípios de Batayporã e Anaurilândia, e a de Iguaçu, com o município de Naviraí, também são focos das unidades sucroalcooleiras. Isso levará as três microrregiões a contar com 75,0% do total de unidades.

A instalação de todas essas novas unidades alterará as áreas plantadas com cana-de-açúcar, que em 2007 apresentaram a configuração exposta na Tabela 4. Naquele ano, a microrregião



**Figura 7.** Localização das unidades sucroalcooleiras em funcionamento, em instalação e em licenciamento em Mato Grosso do Sul.

Fonte: dados de 2007 colhidos junto a Canasat, Sindalms e Sema.

de Dourados teve a maior área plantada, perfazendo 41,76% do total plantado em Mato Grosso do Sul.

Segundo as estimativas de plantação pelas unidades sucroalcooleiras, Mato Grosso do Sul alcançará, em 2015, ano em que as unidades terão atingido o ápice de produção, 1,7 milhão de hectares plantados, correspondentes a um crescimento de 788,79% em relação à área atual (Tabela 5).

Embora a microrregião de Dourados venha a dispor da maior área plantada, por ser a localidade preferida pelas unidades sucroalcooleiras, algumas microrregiões, como as de

**Tabela 3.** Acréscimo na produção com a instalação das usinas que dispõem de licença de instalação (em milhares).

	Produção atual	Produção das unidades em instalação
Área plantada (hectares)	202,8	120,0
Cana-de-açúcar (toneladas)	20.755,0	13.000,0
Açúcar (sacas)	20.122,0	10.000,0
Álcool (m³)	1.064,1	923,1

Fonte: adaptado de Conab (2007a).

**Tabela 4.** Distribuição das microrregiões de Mato Grosso do Sul quanto à cultura canavieira (2007).

Microrregião	Área plantada (ha)	Produção (t)	Rendimento (t ha <sup>-1</sup> )
Alto Taquari	15.657	1.247.006	79.645
Campo Grande	10.962	794.320	72.461
Dourados	75.938	7.347.512	96.756
Iguatemi	35.380	2.823.774	79.812
Nova Andradina	14.367	953.220	66.347
Paranaíba	21.907	1.609.999	73.492
Três Lagoas	15.976	989.762	61.953
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>191.577</b>	<b>15.839.993</b>	<b>82.682</b>

Fonte: IBGE (2008a) e dados colhidos junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA).

**Tabela 5.** Distribuição das microrregiões de Mato Grosso do Sul quanto à cultura canavieira (previsão para 2015).

Microrregião	Área plantada (ha)	Produção (t)	Rendimento (t ha <sup>-1</sup> )
Alto Taquari	15.500	1.200.000	77.419
Campo Grande	175.740	16.970.531	96.566
Cassilândia	68.500	6.000.000	87.591
Dourados	724.136	60.300.000	83.272
Iguatemi	208.500	18.560.000	89.017
Nova Andradina	396.083	22.204.799	56.061
Paranaíba	91.750	13.100.000	64.368
Três Lagoas	22.500	1.015.000	45.111
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>1.702.719</b>	<b>139.350.330</b>	<b>81.840</b>

Fonte: IBGE (2008a) e dados colhidos junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA).

Campo Grande e de Nova Andradina, mostrarão crescimentos efetivos: de 872,7% e 712,4% respectivamente.

O objetivo principal da cana-de-açúcar plantada em Mato Grosso do Sul nas unidades sucroalcooleiras é a produção de álcool, uma vez que as 42 unidades em processo de instalação em Mato Grosso do Sul deverão produzir 8,5 milhões de metros cúbicos quando alcançarem o auge da produção, o que representará um crescimento de 1.008,23% da produção de álcool.

Esse incremento já é percebido na produção atual de Mato Grosso do Sul, que na sa-

fra 2007–2008 destinou 63,0% (13,1 milhões de toneladas) da cana-de-açúcar à produção de 1,064 milhão de metros cúbicos de álcool. Em 2008, todas as 16 unidades em operação tiveram na produção de álcool sua atividade principal, e quatro delas a apresentaram como atividade única.

## Conclusão

A cultura canavieira encontra-se em expansão em Mato Grosso do Sul, principalmente por ser esse estado uma das novas fronteiras agrícolas, dada sua proximidade com São Paulo. A agroindústria canavieira que está se instalan-

do mostrou preferência pela microrregião de Dourados, no Centro-Sul do estado, motivada principalmente por fatores edáficos e climáticos, que se assemelham aos das regiões de maior produção, o que facilita em muito a inserção da atividade, por não requerer alto investimento em tecnologias para o desenvolvimento de novas variedades específicas para a região.

O presente trabalho permitiu constatar que a instalação das unidades sucroalcooleiras está buscando prioritariamente a região sul de Mato Grosso do Sul, que já apresenta 16 unidades em operação, 7 em processo de instalação, e outras 42 em processo de licenciamento.

Em Mato Grosso do Sul, o crescimento efetivo da produção canavieira ultrapassou as principais estimativas. Em 2015, a provável entrada em operação, em capacidade máxima, dos projetos anunciados deverá gerar, em área plantada de 1,7 milhão de hectares, uma produção de 139,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, que serão utilizadas na produção de álcool.

Esse intenso desenvolvimento da agroindústria canavieira em Mato Grosso do Sul traz muitas oportunidades, envolvendo investimentos diretos com geração de emprego e renda para a economia estadual como um todo, bem como para as regiões em que os empreendimentos estão instalados e/ou em instalação. Por outro lado, o novo quadro traz também desafios, notadamente em termos ambientais e nas relações de trabalho. O Zoneamento Econômico Ecológico em Desenvolvimento pelo Governo do Estado traduz-se como principal ferramenta para um melhor ordenamento da expansão do setor, a partir de experiência já consolidada especialmente no Estado de São Paulo. Nas relações de trabalho, a necessária e progressiva substituição do trabalho manual pelo mecânico no corte de cana também trará desafios necessários e inevitáveis para um avanço sólido do setor em Mato Grosso do Sul.

## Referências

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In:

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanço nacional de cana-de-açúcar e agroenergia**. Brasília, DF: MAPA, 2007.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar: safra 2007/2008, terceiro levantamento, novembro/2007**. Brasília, DF: Conab, 2007a.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar: safra 2008, quarto levantamento, dezembro/2007**. Brasília, DF: Conab, 2007b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: Sistema de Recuperação Automática: SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2008a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas**: cartografia. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 ago. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**: Sistema de Recuperação Automática: SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 6 fev. 2008b.

MACHADO FILHO, C. P.; SPERS, E.; CHADDAD, F. R.; NEVES, M. F. **Agribusiness europeu**. São Paulo: Pioneira, 1996.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Decreto nº 1.581, de 25 de março de 1982**. Regulamenta a Lei nº 328, de 25 de fevereiro de 1982, que dispõe sobre a proteção e preservação do Pantanal Sul-Mato-Grossense e dá outras providências. Campo Grande: Assembléia Legislativa, 1982a.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Lei nº 3.335, de 21 de dezembro de 2006**. Altera a Lei nº 328, de 25 de fevereiro de 1982. Campo Grande: Assembléia Legislativa, 2006.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Lei nº 3.357, de 9 de janeiro de 2007**. Estabelece normas para a redução gradual da queima da palha da cana-de-açúcar, sem prejuízo da atividade agroindustrial canavieira e dá outras providências. Campo Grande: Assembléia Legislativa, 2007.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Lei nº 328, de 25 de fevereiro de 1982**. Dispõe sobre a proteção ambiental do Pantanal Sul-Mato-Grossense. Campo Grande: Assembléia Legislativa, 1982b.

MICHELS, I. L. **A bovinocultura de corte brasileira e o mercado externo**: regiões sanitárias e a cadeia produtiva de carne bovina de Mato Grosso do Sul. 2000. 321 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NEVES, M. F.; WAACK, R. S. Competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar. In: FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSTAJN, D. **Competitividade do agribusiness brasileiro**: relatório de projeto. São Paulo: IPEA; PENSA; USP, 1998.

OLIVEIRA, A. M. S. As novas fronteiras do agronegócio canavieiro no Brasil. In: FÓRUM DA CANA-DE-AÇÚCAR: impactos sócio-ambientais da cana-de-açúcar, 2007, Nova Andradina. **Anais...** Nova Andradina: [UEMS], 2007.

PEREIRA, M. C. **A expansão da cadeia sucroalcooleira em Mato Grosso do Sul**: dinâmica e determinantes. 2007. 152 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

VIAN, C. E. F. **Inércia e mudança institucional**: estratégias competitivas do Complexo Agroindustrial Canavieiro no Centro-Sul do Brasil. 2002. 289 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

# O crédito rural no Brasil

## Evolução e panorama atual

Evandro Scheid Ninaut<sup>1</sup>  
Marcos Antônio Matos<sup>2</sup>  
Rodrigo Chaer Caiado<sup>3</sup>

**Resumo:** O agronegócio apresenta relevante importância na economia e, nesse contexto, o crédito rural influenciou o desenvolvimento da agricultura brasileira; contudo, mostra-se insuficiente para atender a necessidade de recursos para a produção agropecuária no Brasil. O presente estudo tem por objetivo avaliar a evolução e o panorama do crédito rural. Entre os anos de 1960 e 1979, observou-se crescimento no volume de crédito oficial; contudo, de 1979 a 1984, foi observada uma retração de 62,96%. Nos anos 2000, os incrementos foram retomados, atingindo-se R\$ 51,17 bilhões em 2007. O aumento nos custos de produção e as incertezas relacionadas à crise financeira internacional justificam a apoio e a ampliação dos recursos do crédito rural oficial para o custeio, o investimento e a comercialização da produção agropecuária brasileira.

**Palavras-chave:** agronegócio, crédito rural, taxa de juros.

### The Rural Credit in Brazil: Evolution and current situation

**Abstract:** The agribusiness shows economic importance and rural credit influenced the development of Brazilian agriculture; however, it appears to be insufficient to attend the resources required for agricultural production in Brazil. This study aims to assess the rural credit evolution and its current situation. Between the years of 1960 and 1979, there was a growth in the credit volume; however, from 1979 to 1984, there was a reduction of 62.96%. In the years 2000, the increases were re-taken, reaching US\$ 32,39 billion in 2007. The increase in cost farm production and the uncertainties related to international financial crisis justifies the support and expansion of official rural credit resources in Brazilian agricultural production.

**Key-words:** agribusiness, rural credit, interest rate.

### Introdução

O agronegócio possui fundamental importância na economia brasileira, em virtude de sua participação no PIB, na balança comercial e nos empregos gerados. O setor mostrou evoluções em 2007, sendo responsável por 25,11%

da geração de riquezas do País, o que representou um montante de R\$ 642,63 bilhões (CEPEA, 2008).

A agropecuária apresenta condições de produção que implicam maiores riscos que aqueles da produção industrial, o que justifica

<sup>1</sup> Economista, Especialista, Gerente de Mercados da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB). E-mail: evandro.ninaut@ocb.coop.br

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Assessor da Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef). E-mail: matos.marcos@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Economia, Estagiário da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB). E-mail: rodrigo.caiado@ocb.coop.br



os estudos para a evolução dos métodos de comercialização e para a mitigação de riscos na atividade. Nesse contexto, destaca-se a política agrícola que objetiva proporcionar a modernização da base técnica, o fortalecimento da agroindústria e a expansão da fronteira agrícola. Para tanto, tal política abrange o seguro rural, as garantias de preços mínimos ao produtor e o crédito rural subsidiado, que foi central na política no Brasil.

O ritmo de crescimento do agronegócio brasileiro demanda expressivo volume de recursos para financiamento de novos empreendimentos, para melhoria da produtividade e das tecnologias utilizadas. Em consequência do crescimento, surgem novas necessidades de apoio à produção, bem como à infraestrutura de escoamento da safra.

Segundo Bacha e Silva (2005), o crédito rural é composto pelos recursos oferecidos pelo sistema bancário à agropecuária e parte expressiva desses recursos segue as normas fixadas pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), criado em 1965 pela Lei nº 4.829. O SNCR tem como escopo o financiamento substancial de parcela dos custos operacionais da produção e da comercialização, a promoção da formação de capital, a adoção e a difusão de tecnologia moderna e o fortalecimento da posição econômica de pequenos e médios agricultores. Dessa forma, o SNCR busca garantir a concessão de crédito à agropecuária a taxas de juros e condições de pagamentos diferentes das vigentes no mercado livre. Assim, o crédito rural é, potencialmente, um dos mais importantes instrumentos de política agrícola.

Mesquita (1994) ressalta que o crédito rural visa aumentar a renda líquida das empresas rurais. A produção agrícola tem como característica principal a existência de ciclos sazonais, já que os insumos são comprados em um período e os produtos são vendidos em uma etapa posterior.

As mudanças nos preços relativos, as exigências de mercado e a concorrência exigem a necessidade de que a empresa adapte-se a curto prazo. O crédito pode ser a solução viável caso

a empresa não tenha condições de alterar, com capital próprio, parte da sua estrutura produtiva para torná-la mais competitiva, pela utilização de novos fatores mais modernos. O crédito rural possibilita ainda a obtenção de economias de escala, expandindo-se o tamanho até um determinado ponto que seja ideal para a obtenção de economias de escala.

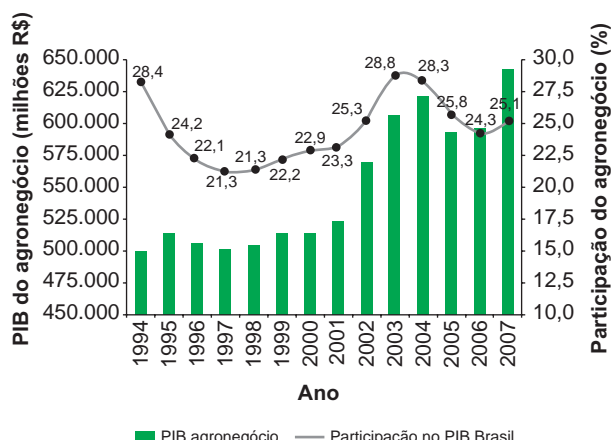
No Brasil, o sistema de crédito rural é constituído pelas instituições financeiras formais, com referência especial aos bancos comerciais, privados e oficiais, sendo fiscalizados pelo Banco Central e pelo Conselho Monetário Nacional (CMN).

Diante das potencialidades do agronegócio e dos seus pontos críticos, os estudos que analisam os mecanismos de garantia de renda aos produtores rurais tornam-se relevantes. Nesse contexto, considerando-se o importante papel da política de crédito rural no processo de modernização agrícola no Brasil, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a evolução e o panorama atual do crédito rural. Para tanto, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Banco Central e demais fontes especializadas para análise do crédito rural no Brasil.

## Resultados e discussão

Considerando-se a importância do agronegócio na economia brasileira, observa-se na Figura 1 a análise da evolução do PIB do agronegócio e a sua participação percentual no PIB brasileiro ao longo dos anos. As oscilações visualizadas no PIB do agronegócio devem-se às variações das cotações das *commodities* no âmbito internacional, fato constatado em 2003, 2004 e a partir de 2007. Dessa forma, no último ano avaliado, a participação do PIB do agronegócio na economia foi de 25,10%, ainda abaixo dos níveis de 2003, quando a participação foi de 28,80%.

Diante do cenário de incentivo à produção agropecuária, consequência do aumento da demanda no cenário internacional e da diversificação da matriz energética (por meio da

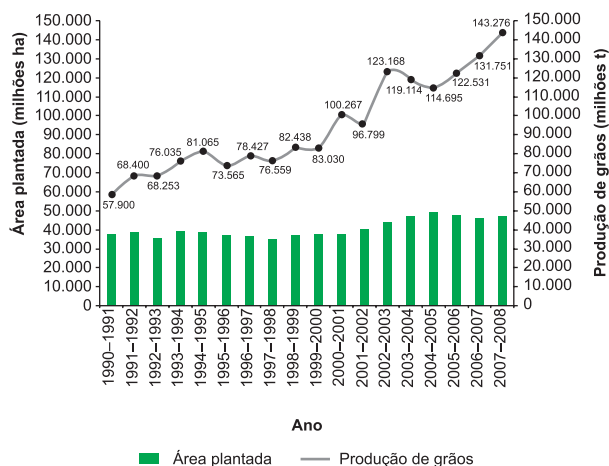


**Figura 1.** Evolução do PIB do agronegócio e sua participação no PIB do Brasil.

Fonte: Cepea (2008).

utilização de fontes renováveis de energia a partir da cana-de-açúcar, de florestas plantadas e de plantas oleaginosas), o agronegócio tende a ganhar espaço na economia, considerando-se o potencial agrícola e a disponibilidade de áreas produtivas.

Ao longo dos anos foi observado o crescimento da produtividade de grãos no Brasil, conforme se mostra na Figura 2. A produção agrícola apresentou tendência de crescimento linear ao longo dos anos, passando de 57,90 milhões de toneladas na safra 1990–1991 para 143,28 milhões nas projeções da safra 2007–2008, evo-



**Figura 2.** Produção brasileira de grãos e área plantada, entre a safra 1990–1991 e as projeções para a safra 2007–2008.

Fonte: Conab (2008).

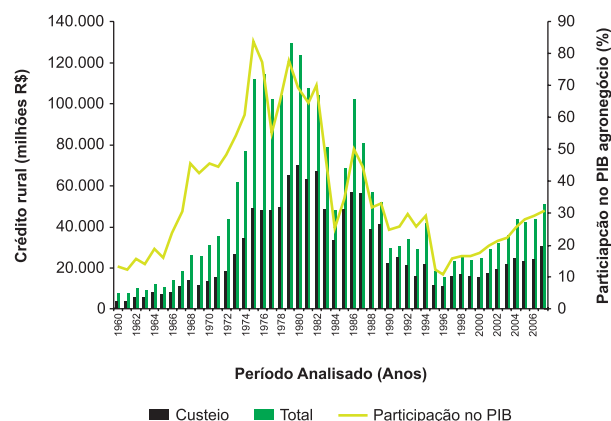
lução de 147,46%. Já a área plantada apresentou oscilações no período analisado, mostrando um crescimento de 24,29%, o que revela incremento da produtividade agrícola no Brasil nas últimas décadas.

## O crédito rural

A Figura 3 apresenta a evolução do montante real de crédito de 1960 a 2007 e sua participação no PIB agropecuário. Na década de 1970, foram observados aumentos significativos no volume de crédito rural disponibilizado, destacando-se a primeira metade da década. Entre os anos de 1960 e 1979, observou-se um crescimento real de 1.588,70% no volume de crédito rural, que passou de R\$ 7,67 bilhões para R\$ 129,56 bilhões. No ano de 1975, o crédito rural representou 83,84% do PIB agropecuário.

Segundo o estudo elaborado por Goldin e Rezende (1993), entre os anos de 1970 e 1979 vigoraram taxas de juros reais negativas nos financiamentos concedidos.

O volume de crédito rural apresentou uma retração de 62,96% entre 1979 e 1984, atingindo o nível de R\$ 47,98 bilhões neste ano. Segundo Bacha et al. (2005) devido à monetarização da economia durante o Plano Cruzado, foi observada interrupção na queda do volume de crédito rural nos anos de 1985 (39,46%) e de



**Figura 3.** Evolução do montante real de crédito de 1960 a 2007 e sua participação no PIB agropecuário.

Fonte: Bacen (2008).

1986 (54,61%). Contudo, o volume de crédito rural voltou a diminuir, apresentando um montante de R\$ 51,83 bilhões, em 1989, redução de 49,20% quando comparado ao volume disponibilizado em 1986.

Dessa forma, a década de 1980 mostrou uma redução da participação das autoridades monetárias como fontes de recurso e o uso efetivo de recursos próprios dos produtores na atividade. Destacam-se também a reforma nas contas públicas, a unificação orçamentária, o fim da conta movimento do Banco do Brasil e a criação da Secretaria do Tesouro Nacional, que passou a controlar as operações realizadas por ordem do Tesouro Nacional (SERVILHA, 1994).

Em relação à década de 1990, observaram-se oscilações no volume disponibilizado de crédito rural, sendo de R\$ 29,61 bilhões em 1990, atingindo o patamar de R\$ 23,91 bilhões em 1999, redução de 19,24%. Contudo, em 1994 foi visualizada uma elevação no volume de crédito rural, com um montante de R\$ 42,02 bilhões.

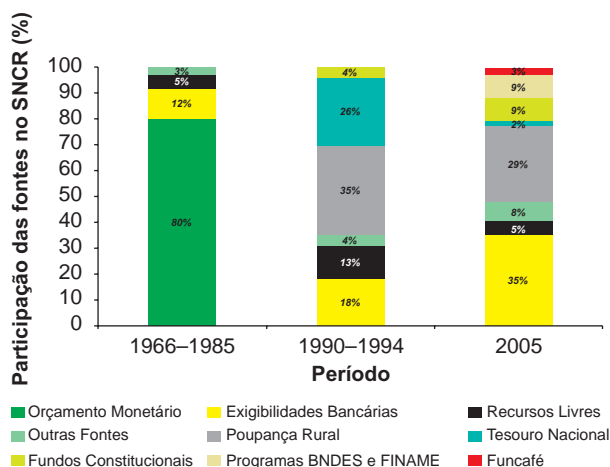
Ressalta-se que em 28 de junho de 1996, pelo Decreto 1.946, foi instituído o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), com o objetivo de financiar as atividades agropecuárias e não agropecuárias exploradas diretamente pelo produtor rural e sua família.

Nos anos 2000, visualizou-se uma variação significativa no volume de crédito rural, sendo de R\$ 24,57 bilhões no ano 2000 e de R\$ 51,17 bilhões em 2007, o que resultou em aumento total de 108,23% e de 15,46% de crescimento ao ano, com destaque para o incremento dos gastos do Tesouro Nacional na equalização da taxa de juros, as novas linhas de crédito para investimento, a renegociação das dívidas e a criação da CPR financeira como principais fatores (BACHA et al., 2005).

Em relação ao crédito rural oficial divulgado no Plano Agrícola e Pecuário 2008–2009, o montante é de R\$ 65 bilhões para a agricultura empresarial, dos quais R\$ 55 bilhões serão

para custeio e comercialização e R\$ 10 bilhões para os programas de investimentos, como Moderinfra, Moderagro, Propflora, Moderfrota, entre outros. Para a agricultura familiar, o crédito rural oferecido é de R\$ 13 bilhões. Deste valor, R\$ 6 bilhões serão destinados ao financiamento de compra de máquinas e equipamentos que visem à ampliação da produção, e o restante será destinado ao Programa Mais Alimento.

A análise das fontes de recursos do crédito rural oficial é mostrada na Figura 4.



**Figura 4.** Fontes de recursos do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR).

Fonte: Bacen (2008).

Até meados da década de 1980, as principais fontes de recursos para financiar o crédito rural eram do Tesouro Nacional e das exigibilidades sobre os depósitos à vista, ou seja, um percentual mínimo sobre os depósitos à vista que os bancos comerciais são obrigados a emprestar para a agropecuária. Essas exigibilidades são os recursos obrigatórios do crédito rural.

Em 1985, 63,98% dos recursos concedidos ao crédito rural foram oriundos do Tesouro Nacional e 32,36%, dos depósitos à vista (GASQUES; CONCEIÇÃO, 2001). Na segunda metade da década de 1980, houve redução da importância dessas fontes e crescimento da poupança rural, instituída em setembro de 1986 pela Resolução nº 1.188 do Conselho Monetário Nacional.

Em 1989, os recursos da poupança rural corresponderam a 51,62% do volume de crédito rural, ao passo que os recursos do Tesouro responderam por 23,96%, enquanto aqueles advindos dos depósitos à vista por 14,45%. Essa mudança na forma de financiamento do crédito rural implicou maior custo do mesmo, diminuindo subsídio existente nesse financiamento.

A primeira metade da década de 1990 presenciou significativos atrasos nos pagamentos das dívidas de crédito rural e discussões sobre a renegociação do estoque dos débitos. Tal cenário de atraso de pagamentos das dívidas rurais e as discussões sobre o seu escalonamento justificaram o reduzido volume de crédito rural concedido no período de 1990 a 1996. Associado à essa questão, observou-se uma diminuição das fontes de recursos do Tesouro Nacional e recursos obrigatórios, com o respectivo aumento da importância de recursos com maior custo de empréstimo.

Segundo Bacha et al. (2005, p. 51):

[...] no período de 1999 a 2002, os valores reais gastos pelo Tesouro Nacional na equalização dos juros cresceram 105%, ou seja, mais do que dobraram. Os maiores aumentos ocorreram nos anos 2001 e 2002, com o acréscimo na equalização do crédito de investimento.

Os autores destacaram que o Moderinfra e o Moderfrota foram consolidados na década de 2000 pelo governo federal, com o objetivo de criar linhas especiais de crédito de investimento.

De acordo com a estratégia, os créditos de investimento elevaram-se significativamente, passando de 10,55% do crédito total em 2000 para 27,47% em 2007, quando foram destinados R\$ 14,06 bilhões para essa finalidade. Dessa forma, os financiamentos para a compra de máquinas e equipamentos agrícolas possibilitaram os incrementos na área plantada e na produção agrícola.

Nos anos 2000, observou-se a revisão das dívidas renegociadas em 1995, 1998 e 2008, com destaque para o fato de o Tesouro Nacional ter assumido parcela relevante do passivo, com o propósito de permitir aos bancos oportuni-

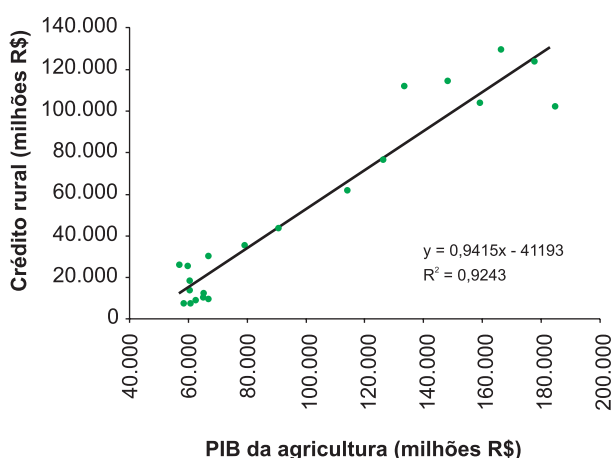
des para a concessão de financiamentos para a agropecuária.

No período compreendido entre os anos de 1960 e 1980, obteve-se uma correlação positiva entre o crédito rural e o PIB da agricultura, conforme se apresenta na Figura 5.

O PIB da agricultura e o volume de crédito rural disponibilizado apresentaram uma correlação linear positiva, em nível de 92,43% de significância no período analisado. A partir desses anos, não foi detectada correlação entre as variáveis, o que pode ser explicado pelas alterações visualizadas na década de 1980, como o incremento do uso efetivo de recursos próprios dos produtores na atividade e a reforma nas contas públicas, destacando-se o fim da conta movimento do Banco do Brasil e o controle das operações realizadas por ordem do Tesouro Nacional.

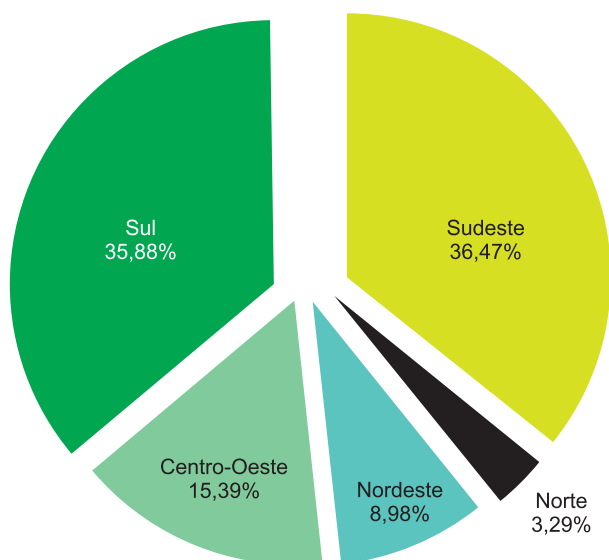
A Figura 6 apresenta a participação das regiões brasileiras no crédito rural em 2007.

De acordo com a Figura 6, o crédito rural em 2007 foi aplicado principalmente nas regiões Sul (36,47%) e Sudeste (35,86%), tendo as duas regiões juntas representado 72,33%. Na sequência, visualiza-se a região Centro-Oeste com uma participação de 15,39%, seguida pelo Nordeste (8,98%) e pela região Norte (3,29%).



**Figura 5.** Análise da correlação entre o PIB da agricultura e o crédito rural, no período de 1960 a 1980.

Fonte: Bacen (2008)



**Figura 6.** Destinação do crédito rural nas regiões brasileiras.

Fonte: Bacen (2008).

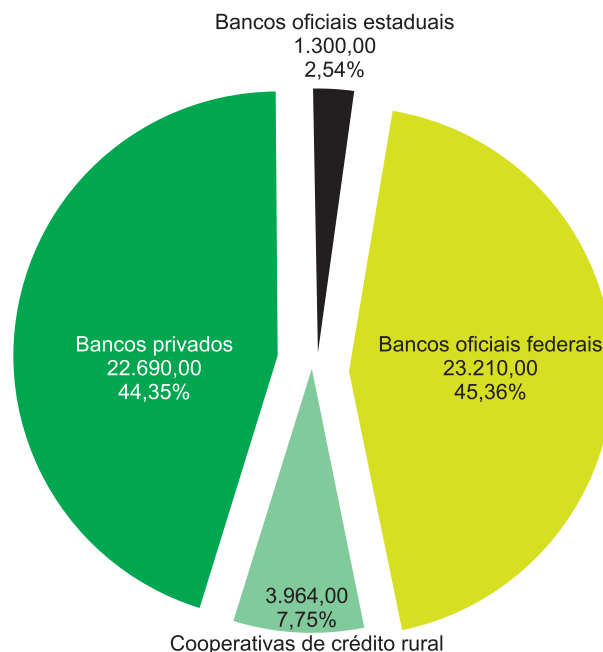
A região Centro-Oeste é considerada o celeiro de produção agropecuária, em virtude de sua aptidão agrícola e climática, tendo o Estado de Mato Grosso maior expressão. Contudo, sua importância no agronegócio brasileiro ainda não se refletiu no crédito rural oficial, pois a sua aplicação na região foi de apenas 15,39%.

Quando se analisa o crédito rural de investimento, as posições se alteram, tendo-se a região Sul e Centro-Oeste como principais destinos, com uma participação de 61,65%.

A avaliação da participação dos bancos e cooperativas no crédito rural em 2007 é observada na Figura 7.

Os Bancos Oficiais Federais possuem liderança no crédito rural, com uma parcela total de R\$ 23,21 bilhões, o que representou 45,36% em 2007. Contudo, os Bancos Privados possuem proximidade na participação do mercado e figuram na sequência com uma parcela de 44,35%, ou seja, R\$ 22,69 bilhões. As cooperativas de crédito mostraram uma representação de 7,75% no crédito rural, com um total de R\$ 3,96 bilhões (Figura 7).

A Figura 8 apresenta a análise do financiamento concedido pelo crédito rural em 2006



**Figura 7.** Instituições participantes do crédito rural em 2007.

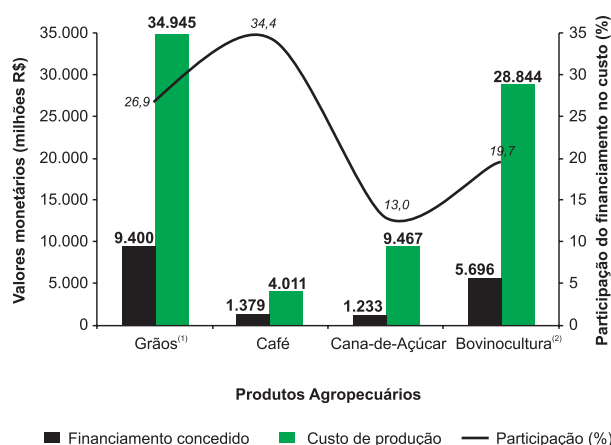
Fonte: Bacen (2008).

frente aos custos de produção de grãos, café, cana-de-açúcar e da bovinocultura de corte e de leite. Avaliando-se os grãos, o custo de produção total foi de R\$ 34,95 bilhões e os desembolsos de custeio, R\$ 9,40 bilhões. Dessa forma, o financiamento concedido via crédito rural representou 26,90% do custo total ao agricultor. Para o café e a bovinocultura, o financiamento representou 34,38% e 19,75%, respectivamente.

A cultura da cana-de-açúcar mostrou menor participação nos desembolsos de custeio via crédito rural em relação ao custo de produção, sendo de 13,02% em 2006. Nesse ano, o custo total de produção foi de R\$ 9,47 bilhões e o financiamento concedido mostrou um total de R\$ 1,23 bilhão.

Quando se considera a elevação dos custos de produção das culturas agrícolas no Brasil a partir de 2006, o déficit de recursos para os produtores rurais cresce significativamente, fato intensificado pela crise financeira internacional e pela redução de financiamento por parte de tradings.





**Figura 8.** Financiamento concedido pelo crédito rural e custos de produção de grãos, café, cana-de-açúcar e da bovinocultura em 2006.

<sup>(1)</sup> Arroz, Soja, Milho, Trigo, Feijão e Algodão; <sup>(2)</sup> Corte e Leite

Fonte: Brasil (2008a).

Diante do cenário visualizado, a participação do setor privado no financiamento do agronegócio faz-se necessário, com destaque para a criação de novos instrumentos.

Nesse contexto, os instrumentos privados de financiamento do agronegócio foram instituídos pela Lei nº 11.076 de 30 de dezembro de 2004 e permitem aumentar a disponibilidade de capital para o setor e aliviar as pressões sobre o governo federal no que diz respeito à ampliação do crédito rural oficial. São eles: Certificado de Depósito Agropecuário (CDA); Warrant Agropecuário (WA); Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA); Letra de Crédito do Agronegócio (LCA); Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA).

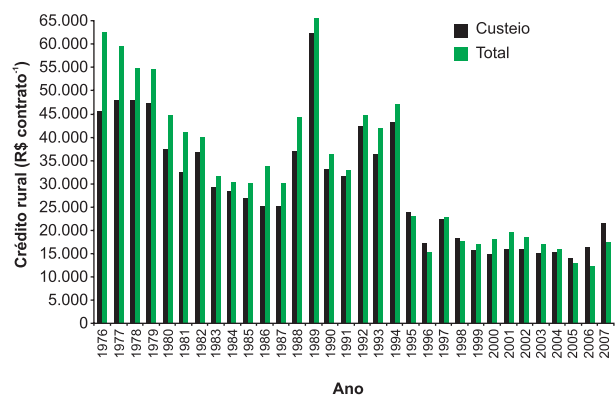
O CDA e o WA são emitidos por produtores rurais, empresas agropecuárias, cooperativas e associações de produtores e o CDCA é emitido por pessoas jurídicas que beneficiam, comercializam ou industrializam produtos agropecuários. Já a LCA é emitida por instituições financeiras e o CRA, por empresas securitizadoras. O interesse do Estado em diminuir a importância dos recursos controlados do crédito rural, as elevações da produtividade das culturas agrícolas nas últimas décadas e a adimplência viabilizaram o crescimento do uso de recursos livres no financiamento da agropecuária.

Em uma visão conceitual, os instrumentos citados têm potencial para contribuir para a evolução do crédito rural no Brasil, pois os títulos são ativos financeiros e a sua negociação ocorre na em Bolsas de Valores e de Mercadorias e Futuros e em mercados de balcão autorizados a funcionar pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), sem a incidência de Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro (IOF). Contudo, para a consolidação desses instrumentos, seria necessário associar o desenvolvimento do seguro rural de forma ampla e o sistema de armazenagem, considerando-se a infraestrutura exigida e uma moderna legislação para os procedimentos de armazenagem. Tais instrumentos financeiros, embora possuam liquidez garantida, ainda não pressupõem que haja riscos na produção e na armazenagem dos produtos agrícolas.

Outra característica marcante no crédito rural diz respeito à tendência declinante do tamanho médio dos empréstimos concedidos, conforme se demonstra na Figura 9.

Analisando-se o intervalo observado entre 1989 e 2007, o tamanho médio do contrato de custeio apresentou uma redução de 65,31%, passando de R\$ 62,34 mil em 1989 para R\$ 21,63 mil em 2007. Para os contratos do financiamento total concedido, o tamanho médio mostrou uma queda de 73,63% (Figura 9).

É importante ainda destacar que a tendência declinante do tamanho médio dos contratos deve-se à evolução do Pronaf no Brasil, implanta-



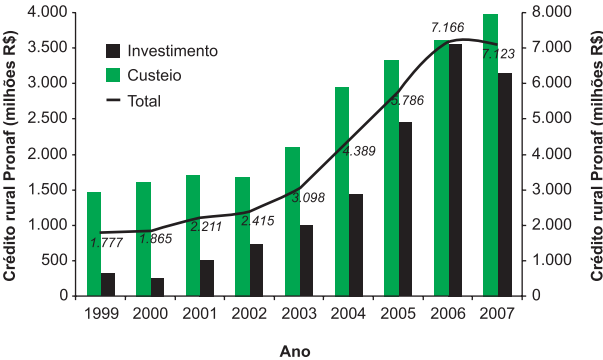
**Figura 9.** Evolução do tamanho médio dos contratos concebidos do crédito rural.

Fonte: Bacen (2008).



do em 1996. A Figura 10 apresenta a evolução do crédito de custeio, investimento e total do Pronaf, no período compreendido entre 1999 e 2007.

No período visualizado, os recursos do Pronaf quadruplicaram, sendo de R\$ 1,78 bilhão em 1999 e de R\$ 7,12 bilhões em 2007. Nesse ano, os recursos de custeio foram de R\$ 3,98 bilhões e de investimento, R\$ 3,15 bilhões. Ressalte-se que os recursos do Pronaf de investimentos mostraram a maior taxa de crescimento no período, que foi de 905,43% (Figura 10).



**Figura 10.** Evolução do Pronaf no Brasil, no período de 1999 a 2007.

Fonte: Bacen (2008).

### Crédito rural e a taxa de juros

A análise das taxas de juros nominais utilizadas, bem como as respectivas fontes de recursos, são mostradas na Tabela 1. As taxas de juros das fontes de recursos mostradas na Tabela 1 foram extraídas de Bacha et al. (2005), conforme os dados disponibilizados no Anuário Estatístico do Crédito Rural.

Segundo Carvalho e Silva (2008), a taxa de juros do crédito rural está em patamares inferiores aos daquelas requeridas em outros financiamentos. De acordo com os autores, as ações descritas podem não resultar em práticas efetivas, o que é explicado pela evolução da conjuntura econômica e pelo desinteresse dos bancos comerciais na aplicação da exigibilidade em crédito rural. Outro fator a ser analisado deve englobar as características da agricultura, pois é o único setor da economia que imobiliza recursos próprios ou de terceiros por 180 dias para produzir e até 210 dias para comercializar. Ademais, o setor agrícola pode estocar por um período de 12 meses uma produção referente a poucos meses de safra. Dessa forma, são as taxas de juros que causam impacto direto na agricultura.

**Tabela 1.** Fontes de recursos para o crédito rural e suas respectivas taxas de juros utilizadas até o ano de 2003.

Fontes de recursos	Fonte das taxas de juros
Recursos do tesouro	Taxas oficiais de crédito rural
Recursos obrigatorio	Taxas oficiais de crédito rural
Poupança rural	1987–1989 — taxa do overnight 1990–1992 — taxa do CDI 1993–2003 — hot-money
Recursos livres	1989 — taxa do overnight 1990–1992 — taxa do CDI 1993–2003 — hot-money 1989–1990 — IGP + 3% 1991–1994 — TR + 8% 1995–1998 — TJLP + 6% 1999 — IGP-DI + 8% 2000–2003 — FCO rural
Fundos constitucionais	

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Fontes de recursos	Fonte das taxas de juros
FAT	Taxas oficiais de empréstimo para o FAT
Fundo de commodities	1997–2003 — hot-money
Recursos do BNDES/Finame	Taxas oficiais — Aquisição de máquinas
Recursos Incra/Procera	Taxas oficiais — Banco da Terra
Recursos dos governos estaduais	Taxas oficiais de crédito rural
Recusos do Funcafé	Taxas oficiais de empréstimo para o Funcafé
Recusos externos — 63 Rural	1998–2003 — hot-money
	1985–1989 — taxa do overnight
Recusos de outras fontes	1990–1992 — taxa do CDI
	1994–2003 — hot-money

Fonte: Bacha et al. (2005).

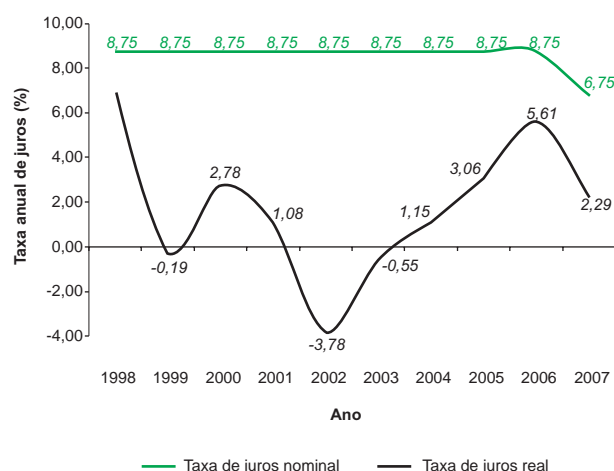
Analisando-se o comportamento dos juros do crédito rural de custeio, observa-se a estratégia do governo na elaboração de ações diferenciais para a agropecuária, destacando-se a aplicação de recursos a uma taxa de juros fixa (Figura 11).

A taxa fixa de 8,75% ao ano, estabelecida em 1998, apresentou uma queda, até o ano de 2002, quando atingiu um valor de -3,78%, explicada pelo IPCA daquele ano, que foi de 12,53%. Após esse período, a taxa real de juros do crédito rural mostrou elevações, atingindo o valor cobrado de 5,61% em 2006. Contudo, no ano seguinte, uma nova queda foi constatada, com um valor de 2,29% ao ano (Figura 11).

### Crédito rural e a crise financeira internacional

Com a crise de liquidez convertida em crise de confiança no cenário internacional, diversos bancos centrais e tesouros nacionais foram obrigados a coordenar as intervenções para garantir não apenas a liquidez, mas a solvência do sistema.

O atual contexto da crise financeira é de amplitude superior ao visualizado no mercado imobiliário norte-americano, pois está inserida nos instrumentos de crédito e de financiamento,



**Figura 11.** Taxas anuais de juros, nominal e real, do crédito rural em percentagem ao ano, no período de 1998 a 2007.

a mais importante alavanca de desenvolvimento do capitalismo moderno. A crise tem sido avaliada pela perspectiva da ética do capitalismo, questionando-se o caráter científico da economia, sob os efeitos do sistema financeiro, da especulação e da assimetria de informações.

Os efeitos dos impactos da crise financeira internacional na economia brasileira foram destacados a curto e longo prazo (BRASIL, 2008b). Os impactos a curto prazo estão associados a diversos fatores, dentre eles: expatriação de aplicações financeiras; volatilidade nas

cotações das *commodities*; redução e encarecimento do crédito; depreciação do Real; forte contração das linhas de financiamento externo.

A longo prazo, os efeitos visualizados são: a) incerteza sobre a evolução das exportações; b) aumento das dificuldades de financiamento externo; c) queda dos investimentos diretos estrangeiros; d) desaceleração da atividade econômica; e) intensificação das pressões sobre as contas externas; f) pressões inflacionárias decorrentes da alta do dólar; g) incerteza no comportamento da taxa de juros; h) insegurança para investimentos produtivos.

Como consequência dos efeitos da crise, a taxa de câmbio se elevou com a depreciação do real, mostrando oscilações significativas ao longo dos dias, conforme se visualiza na Figura 12.

A despeito das oscilações observadas na cotação do dólar, em virtude dos impactos da crise, as projeções indicam que a taxa de câmbio se estabilizará entre 2,20 R\$ US\$<sup>-1</sup> e 2,40 R\$ US\$<sup>-1</sup>, o que eleva a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional.

Os impactos da crise norte-americana têm sido discutidos pelas entidades ligadas ao agro-negócio e ao cooperativismo no Brasil, com o propósito de se identificar os seus reflexos e as suas oportunidades. As consequência para o setor estão relacionadas aos preços das *commodi-*

*ties* agrícolas, disponibilidades de crédito rural e impactos nas exportações.

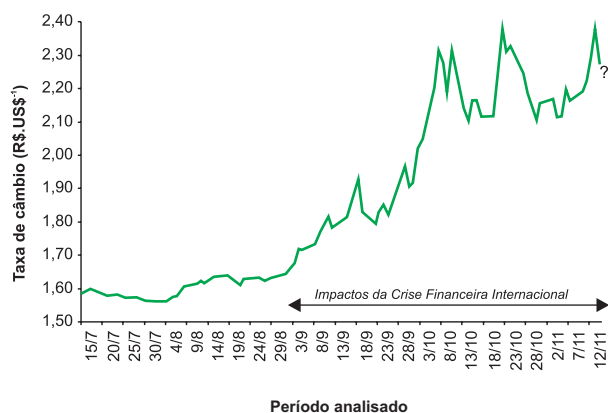
A redução no ritmo de empréstimos em meio à crise internacional resultou em preocupações para os produtores rurais e cooperativas no Brasil. Como exemplo, as tradings, relevantes financiadoras da agricultura, limitaram as compras antecipadas, fato explicado pelas dificuldades de captação de recursos externos e pelas oscilações de preços das *commodities*. Dessa forma, as empresas reduziram a oferta de crédito e, conseqüentemente, tendem a ser mais rígidas na liberação dos financiamentos para a próxima safra de grãos. Associada a isso, a elevação dos custos de produção da agricultura brasileira intensifica as preocupações, já que estas provocam elevações nos volumes de crédito requeridos para a atividade.

A demora na liberação do crédito e o comprometimento do custeio, conseqüências da realização da renegociação dos estoques de dívidas, geram inseguranças para produtores e cooperativas, fato agravado pela necessidade de aquisição de insumos, como fertilizantes e defensivos.

## Considerações finais

O Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) apresentou transformações nos períodos analisados, considerando-se a estabilização da economia e dos preços a partir da segunda metade da década de 90. Em 1996, o crédito rural atingiu seu valor real mais baixo desde 1966. Contudo, observou-se uma retomada na tendência de crescimento do volume de crédito, fato relacionado ao incremento da produtividade e da produção agrícola, tendo-se nos recursos provenientes do crédito direcionado, como as aplicações obrigatórias dos bancos comerciais, os fundos para-fiscais (FAT, Fundos Constitucionais) e o BNDES, as principais fontes.

A despeito do cenário de retomada da tendência de incremento do volume de crédito rural oficial disponibilizado, a elevação dos custos de produção e os reflexos da crise fi-



**Figura 12.** Influência da crise financeira na taxa de câmbio brasileira nos meses de setembro a outubro de 2008.

Fonte: Cepea (2008).

nanceira internacional no agronegócio podem comprometer os investimentos nas lavouras e, conseqüentemente, provocar queda na produtividade agrícola.

De acordo com as análises dos juros reais do crédito rural e dos riscos envolvidos na atividade agropecuária, o sistema bancário posiciona-se de forma conservadora para o financiamento voluntário do setor. Por essa razão, uma parcela significativa do financiamento do custeio, da comercialização e do investimento do setor está concentrada nos mecanismos para-fiscais, nos bancos públicos e nos recursos de aplicação compulsória dos bancos comerciais.

Como considerações finais, o crédito rural influenciou diretamente a evolução do agronegócio brasileiro, contudo, diante da elevação dos custos de produção e das incertezas relacionadas à crise financeira internacional e de seus possíveis impactos na pauta de exportação do setor, torna-se necessária a reestruturação e a ampliação dos recursos e dos prazos de crédito rural para o custeio, investimento e comercialização da produção agropecuária brasileira.

## Referências

- BACEN. Banco Central do Brasil. **Sistema financeiro nacional**: crédito rural: anuário estatístico do crédito rural. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?RELRURAL>>. Acesso em: 14 jul. 2008.
- BACHA, C. J. C.; DANELON, L.; DEL BEL FILHO, E. Evolução da taxa de juros real do crédito rural no Brasil: período de 1985 a 2003. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 14, n. 26, maio 2005.
- BACHA, C. J. C.; SILVA, G. S. Os novos instrumentos de financiamento do agronegócio. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 36-38, set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Câmaras e Conselhos**: câmara temática de insumos agropecuários: medidas do Governo frente à crise financeira. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 5 nov. 2008b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Planos e programas**: Plano Agrícola e Pecuário. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 15 jul. 2008a.
- CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L. Taxa de juros: um problema real para a agricultura. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano XVII, n. 1, jan./mar. 2008.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mercado agropecuário**. Disponível em: <[www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)>. Acesso em: 25 jun. 2008.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Central de informações agropecuárias**: conjuntura agropecuária. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 24 jun. 2008.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Divisão de gestão de dados**. Disponível em: <<http://www.fgv.br/dgd>>. Acesso em: 18 jun. 2008.
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. Financiamento da agricultura: experiências e propostas. In: GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília, DF: Ipea, 2001. p. 95-155.
- GOLDIN, I.; REZENDE, G. C. de. **A agricultura brasileira na década de 80**: crescimento numa economia em crise. Rio de Janeiro: Ipea, 1993. 119 p.
- MESQUITA, T. C. **Desempenho da agricultura brasileira e sua relação com alguns instrumentos de política econômica 1970/1990**. 1994. 224 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SERVILHA, V. **O financiamento da agricultura brasileira**. 1994. 228 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

# Impacto econômico das áreas de preservação permanente e reserva legal na produção de carvão vegetal

---

Márcio Lopes da Silva<sup>1</sup>  
Sidney Araujo Cordeiro<sup>2</sup>  
Adriane Bernardo de Oliveira Moreira<sup>3</sup>  
Adelson de Azevedo Moreira<sup>4</sup>

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo avaliar o impacto econômico do cumprimento efetivo da legislação florestal quanto as APP e RL nas propriedades rurais. Para tanto, variou-se a porcentagem de APP e RL de uma propriedade rural de 0 a 90%. Consideraram-se a produção, os preços e os custos de reflorestamento destinados à produção de carvão. Foram aplicados os critérios econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), dentre outros. Concluiu-se que para uma taxa de desconto de 8,75% a.a. e valor da terra de R\$ 2.000,00/ha, a atividade florestal só é viável para o percentual de APP e RL inferiores a 60%. E que para percentuais elevados de APP e RL deveria haver alguma forma de compensação para o produtor rural.

**Palavras-chave:** áreas de preservação permanente e reserva legal, viabilidade econômica e legislação florestal.

## Economic impact of permanent preservation areas and legal reserve in charcoal production

**Abstract :** This article has as objective to evaluate the economic impact of the effective fulfilment of the forest legislation related to PPA and LR in rural properties. To do so, the percentage of PPA and LR of the farms varied from 0% to 90%, taking into consideration production, prices and costs of reforestation destined to the charcoal production. The economic criteria applied were Net Present Value (NPV) and Internal Return Rate (IRR), amongst others. It was concluded that for a discounting rate of 8,75% and land value of the R\$ 2.000,00 ha<sup>-1</sup>, the forest activity only is viable for percentage of PPA and LR until 60%. For high percentage of PPA and LR in the farms, there must be some form of compensation for the forestry producer.

**Keywords:** areas of permanent preservation and legal reserve, economic viability and forest legislation.

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: marlosil@ufv.br

<sup>2</sup> Engenheiro florestal, pós-graduando do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: sidney.cordeiro@ufv.br

<sup>3</sup> Contadora, pós-graduanda do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: adrianebm@gmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro agrimensor, pós-graduando do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: adelsonmoreira@gmail.com.

## Introdução

O plantio de florestas vem crescendo anualmente, no propósito de suprir o consumo de madeira para os mais diversos fins industriais do Brasil. Aproximadamente, 66,1% do consumo são de madeira de eucalipto (103,3 milhões m<sup>3</sup>) e 33,9% de pinus (52,9 milhões m<sup>3</sup>). O principal segmento consumidor é a indústria de celulose e papel (29,9%), seguida pela siderurgia (22,1%) e pela indústria de madeira serrada (19,1%). A participação das indústrias de compensado e de painéis reconstituídos representa no total cerca de 10% (ABRAF, 2007).

As florestas nativas são utilizadas predominantemente nas serrarias, para laminação, fábricas de compensado e como lenha. Já as florestas plantadas são utilizadas na produção de celulose, madeira serrada, lâminas, compensados, painéis reconstituídos, carvão vegetal, lenha e na construção civil.

A produção brasileira de carvão vegetal oriundo de plantios florestais atingiu 18 milhões de mdc em 2006, sendo praticamente igual ao seu consumo interno, que é estimulado pela produção siderúrgica. Observa-se a tendência das grandes agroindústrias consumidoras de óleo diesel e combustível pretenderem substituí-los por carvão vegetal, o que deve incrementar seu consumo, bem como sua produção nos próximos anos (ABRAF, 2007).

Nessa perspectiva, tudo indica que as empresas de base florestal e mesmo os produtores rurais independentes devam plantar florestas para abastecer o mercado de madeira e, para isso, devem primeiramente observar o que estabelece a legislação florestal. De acordo com o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), existe a obrigatoriedade de preservação das florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, as quais devem estar em locais denominados Áreas de Preservação Permanente (APP). Além disso, o Código Florestal também determina que o proprietário rural conserve a cobertura vegetal natural em determinada porcentagem da área total de cada propriedade a título de Reserva Legal (RL).

Alguns trabalhos que discutem a aplicação prática de APP em bacias hidrográficas e em propriedades rurais já foram desenvolvidos, dentre os quais vale destacar as pesquisas realizadas por Soares et al. (2002), Ribeiro et al. (2005), Calabria (2004), Corrêa (2006) e Schneider et al. (2005). Todas essas pesquisas mostram de alguma forma o conflito entre a legislação florestal relacionada às APP e RL e a realidade das propriedades rurais. Pois a legislação é necessária e deve ser obedecida e isso não vem sendo observado na prática. Portanto, os trabalhos citados têm procurado contribuir para a solução desses conflitos, que são consequência da dificuldade de aplicar a legislação, da burocracia que dificulta e limita o trabalho de diversos atores sociais e econômicos no processo da Lei Florestal ou de outros fatores sociais e políticos.

Nesse sentido, vale ressaltar que em obrigatoriedade ao cumprimento da lei, os proprietários rurais sofrem com as perdas econômicas resultantes da diminuição na produção, visto que as áreas destinadas às APPs e RL acarretarão em diminuição da área de efetivo plantio e, conseqüentemente, diminuição dos lucros.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto econômico do cumprimento efetivo da legislação florestal no que diz respeito às APP e RL nas propriedades rurais.

Especificamente, pretende-se avaliar a variação da receita e dos custos do projeto de reflorestamento que visa à produção de carvão vegetal, em função da variação do percentual de APP e RL aplicado nos empreendimentos florestais no cumprimento da legislação para o setor.

Espera-se com isso contribuir para a melhoria das decisões no âmbito da política florestal bem como das tomadas de decisões dos produtores rurais quanto à implementação ou não de reflorestamentos.

## Material e métodos

### Áreas de Preservação Permanente

O Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), em seus artigos 2º e 3º, define as Áreas de



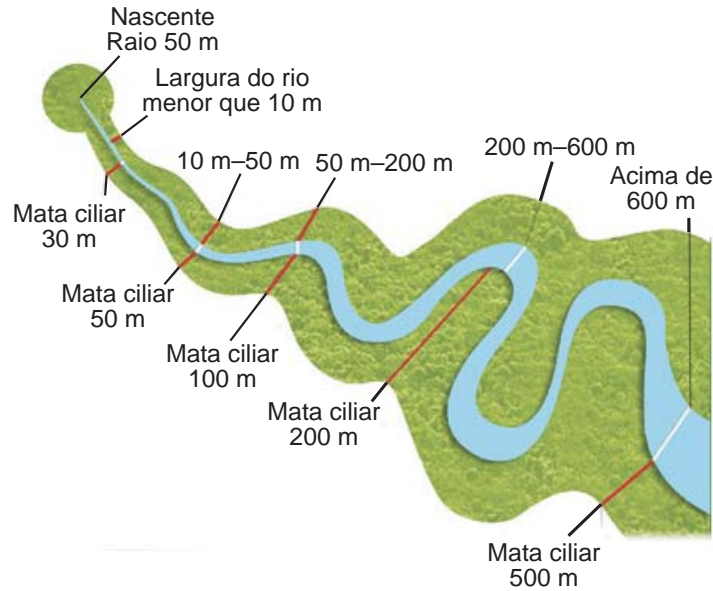
Preservação Permanente como aquelas situadas em nove tipos de ambientes: a) ao longo dos cursos de água; b) em nascentes; c) no topo de elevações; d) nas encostas com declividade superior a 45°; e) nas restingas; f) nas bordas dos tabuleiros e chapadas; g) em terrenos com altitude superior a 1.800 metros; h) nas áreas metropolitanas definidas em lei; i) em áreas declaradas por ato do Poder Público. Em seu artigo 2º, consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) Ao longo dos rios ou qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será (Tabela 1; Figura 1).
- b) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais.
- c) Nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros.
- d) No topo de morros, montes, montanhas e serras.

**Tabela 1.** Largura da faixa de APP (vegetação ciliar) de acordo com a legislação.

Largura mínima da faixa	Situação
30 m em cada margem	Rios com menos de 10 m de largura
50 m em cada margem	Rios com 10 m a 50 m de largura
100 m em cada margem	Rios com 50 m a 200 m de largura
200 m em cada margem	Rios com 200 m a 600 m de largura
500 m em cada margem	Rios com largura superior a 600 m
Raio de 50 m	Nascentes
30 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em áreas urbanas
50 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em zona rural, com área menor que 20 ha
100 m ao redor do espelho d'água	Lagos ou reservatórios em zona rural, com área igual ou superior a 20 ha
100 m ao redor do espelho d'água	Represas de hidrelétricas

Fonte: Brasil (1965).



**Figura 1.** Faixas ciliares ao longo dos cursos d'água.

Fonte: Ibama (2007).

- e) Nas encostas, ou partes destas, com declividade superior a 45 graus.
- f) Nas restingas, para fixação de dunas e estabilização de mangues.
- g) Nas bordas dos tabuleiros e chapadas, em faixas nunca inferiores a 100 metros, em projeção horizontal.
- h) Em altitudes superiores a 1.800 metros.

### **A reserva legal**

Segundo o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), a Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Segundo o que dispõe o artigo 16º do Código Florestal (BRASIL, 1965), as seguintes porcentagens da área total de cada propriedade ou posse rural devem ser mantidas a título de Reserva Legal, com vegetação nativa ou natural, em diferentes fitofisionomias e regiões do território nacional: 80% (fitofisionomias florestais), ou 35% (cerrado), na Amazônia Legal; 20% em outras regiões do país; e 20% em áreas de campo natural, localizadas em qualquer região do país. A Reserva Legal deve ser averbada à margem da inscrição da matrícula da propriedade do imóvel rural no registro de imóveis competente. Somente após a averbação, a Reserva Legal passa a ser legalmente constituída como tal.

### **Análise econômica**

A análise financeira foi realizada com a finalidade de verificar a variação na renda gerada pelo projeto de reflorestamento com Eucalipto que visa à produção de carvão, em função da variação dos percentuais de Reserva Legal e APP. Adotou-se horizonte de planejamento de 21 anos, com cortes aos 7, 14 e 21 anos, sendo a madeira destinada à produção de carvão (Tabela 2).

### **Fonte de dados**

A produção e os custos das atividades do reflorestamento foram levantados através de pesquisas que utilizaram dados médios obtidos de empresas florestais, na Embrapa Florestas (2007) e no Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (CEDAGRO, 2007), em dezembro de 2007. Os preços do carvão foram obtidos na Associação Mineira de Silvicultura (AMS).

Neste estudo, considerou-se uma taxa de juros de 8,75% a.a., que era a taxa de juros de empréstimo de capital inicialmente adotada pelo programa Propflora do Banco do Brasil e demais bancos credenciados pelo BNDES para investimento e produção de florestas.

### **Custos e receitas envolvidos na produção florestal**

O valor da terra foi considerado como sendo de R\$ 2.000,00 ha<sup>-1</sup>, sendo a taxa de juros de 8,75% ao ano. Assim, tem-se um custo anual de oportunidade do capital investido em terra de R\$ 175,00 ha<sup>-1</sup>.

Segundo Pádua (2006), a conversão volumétrica de lenha para carvão é afetada pelo formato do fuste, a presença de galhos finos e o diâmetro do fuste. Neste estudo, considerou-se um fator de conversão volumétrica de lenha para carvão de dois para um (2:1), de acordo com os autores.

A produtividade considerada foi de 52 st ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> no primeiro corte, caindo 10% para os cortes subsequentes. Convertendo-se para carvão, tem-se a produção esperada para o primeiro, o segundo e o terceiro corte de 182 mdc ha<sup>-1</sup>, 164 mdc ha<sup>-1</sup>, e 147 mdc ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A receita é obtida multiplicando-se o preço do carvão vegetal de R\$ 101,00 mdc<sup>-1</sup> pela produção de carvão.

### **Critérios de avaliação econômica**

A análise econômica foi realizada considerando-se os métodos de avaliação de projetos descritos a seguir:

**Tabela 2.** Custos do projeto de reflorestamento visando à produção de carvão.

Atividade	Ano de ocorrência	Custos (R\$ ha <sup>-1</sup> )
Implantação	0	2.047,91
Manutenção	1, 8 e 15	306,50
Manutenção	2, 9 e 16	299,50
Manutenção	3 a 6, 10 a 13, e 17 a 20	245,00
Colheita, carvoejamento e transporte	7	10.709,16
Colheita, carvoejamento e transporte	14	9.655,74
Colheita, carvoejamento e transporte	21	8.707,67

Fonte: dados da Embrapa Florestas (2007) e Cedagro (2007); US\$ 1,00 igual a R\$ 2,70.

### Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL representa a diferença entre as receitas e os custos atualizados para uma determinada taxa de desconto (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002). Um VPL positivo indica que o projeto é economicamente viável para uma determinada taxa utilizada. Deve-se selecionar o investimento com o maior VPL positivo.

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

em que:  $R_j$  = receitas no período  $j$ ;  $C_j$  = custos no período  $j$ ;  $i$  = taxa de desconto;  $j$  = período de ocorrência de  $R_j$  e  $C_j$ ; e  $n$  = duração do projeto, em anos ou em número de períodos de tempo.

### Valor Anual Equivalente (VAE)

O Valor Anual Equivalente (VAE) é a parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise ao longo de sua vida útil. O projeto será considerado economicamente viável se o VAE for positivo. Deve ser escolhido o projeto que apresentar o maior VAE (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002).

$$VAE = \frac{VPL \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

em que:  $VPL$  = valor presente líquido;  $n$  = duração do ciclo ou rotação, em anos.

### Razão Benefício/Custo (B/C)

Este método consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos para uma determinada taxa de juros ou descontos. Um projeto é considerado viável economicamente se  $B/C > 1$ . Entre dois ou mais projetos, o mais viável é aquele que apresentar o maior valor de  $B/C$  (REZENDE; OLIVEIRA, 2001). Quando  $B/C = 1$ , resulta em  $VPL B/C = 0$ ; nesse caso, a  $TIR$  associada a um projeto pode também ser determinada como sendo a taxa que faz com que  $B/C = 1$ .

$$B/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}}$$

em que:  $R_j$  = receita no final do ano  $j$ ;  $C_j$  = custo no final do ano  $j$ ; e  $n$  = duração do projeto, em anos.

### Taxa Interna de Retorno (TIR)

A  $TIR$  é a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos futuros do projeto, constituindo uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, com base nos recursos requeridos para produzir o fluxo

de receitas (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002).

$$\sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + TIR)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

em que:  $TIR$  = taxa interna de retorno; as demais variáveis já foram definidas.

### *Custo Médio de Produção (CMP)*

O Custo Médio de Produção (CMP) representa o custo total descontado dividido pela produção equivalente ou descontada. É dado pela seguinte fórmula:

$$CMP = \frac{\sum_{j=0}^n CT_j}{\sum_{j=0}^n QT_j}$$

em que:  $CT_j$  = custo total atualizado;  $QT_j$  = produção total equivalente;  $n$  = duração do projeto; e  $t$  = número de períodos de capitalização;

Para saber se o projeto é viável, o custo médio da produção deve ser menor que o preço de mercado do produto. Quanto à seleção de projetos economicamente viáveis, será escolhido o que apresentar menor CMP (REZENDE; OLIVEIRA, 2001).

### **Efeito do percentual de APP e RL**

Considerando que a terra foi adquirida por R\$2.000,00 ha<sup>-1</sup>, o custo anual de oportunidade da terra será sempre de R\$175,00 ha<sup>-1</sup>, porém quanto maior as áreas destinadas a APP e RL, menor a área produtiva, portanto menor a rentabilidade do empreendimento. Assim, variou-se este percentual de APP e RL de 0% a 90%, sendo calculados os custos e receitas para os diferentes projetos, identificando o seu impacto nos indicadores econômicos.

## **Resultados e discussão**

Para facilitar a interpretação, a análise foi feita de duas formas, primeiramente consideran-

do-se os dados de 1 ha de efetivo plantio; e em um segundo momento fazendo-se a análise de uma propriedade de 100 ha. Contudo, nos dois casos os resultados foram semelhantes.

A Tabela 3 indica o efeito da porcentagem de APP e RL nos indicadores econômicos. Observa-se que quando a porcentagem de APP e RL aumenta de 0% a 90%, o custo anual da terra para 1 ha de efetivo plantio aumenta de R\$175,00 (0%) para R\$1750 (90%), já que para se plantar em um ha tem-se que adquirir parcelas cada vez maiores de terras. Esse fato faz com que os custos totais de produção/ha também aumentem. As receitas de um ha de efetivo plantio por sua vez não se alteram.

Verifica-se que, para uma taxa de desconto de 8,75% ao ano, todos os critérios de avaliação econômica indicam que o projeto é viável até um percentual de ocupação de 60% da área total por área de preservação permanente e reserva legal. A partir do percentual destinado às áreas APP e RL de 70% a 90%, o projeto torna-se economicamente inviável, pois o custo total superou a receita total (Figura 2).

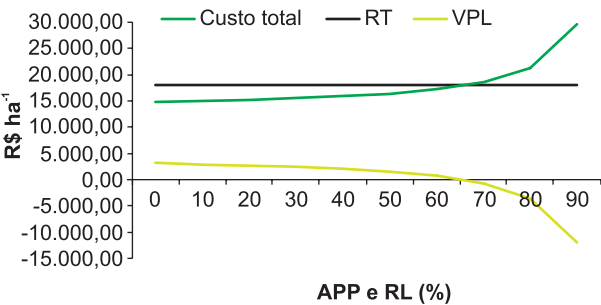
Considerando que pequenas propriedades podem incluir as áreas de APP no cômputo da RL, esta iniciativa é muito interessante e viabiliza pequenas propriedades.

Em regiões onde as porcentagens de APP e RL são elevadas, seja pela imposição da legislação ou pela topografia acidentada, a atividade de reflorestamento só é viável caso o valor das terras seja muito baixo.

A mesma análise pode ser interpretada considerando-se uma propriedade de tamanho fixo de 100 ha em que a porcentagem de APP e RL variem. Tal situação é apresentada a Tabela 4. É importante salientar que o custo anual da terra (R\$ 17.500,00) para o proprietário será o mesmo caso a área de plantio seja de 100 ha ou 10 ha. O custo total, a produção e a receita do projeto diminuem à medida que se aumenta o percentual APP e RL e diminui a área de efetivo plantio.

**Tabela 3.** Efeito da variação do percentual de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) sobre os indicadores econômicos, para uma área de 1 ha de efetivo plantio.

APP e RL (%)	Custo anual da terra (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo total (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Receita total (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VPL (R\$ ha <sup>-1</sup> )	TIR	VAE (R\$ ha <sup>-1</sup> )	B/C	CMP (R\$ mdc <sup>-1</sup> )
0	175,00	14.737,22	17.888,71	3.151,49	14,45	332,95	1,21	83,21
10	194,44	14.921,26	17.888,71	2.967,44	13,92	313,51	1,2	84,25
20	218,75	15.151,32	17.888,71	2.737,38	13,31	289,2	1,18	85,54
30	250,00	15.447,11	17.888,71	2.441,59	12,6	257,95	1,16	87,21
40	291,67	15.841,50	17.888,71	2.047,20	11,76	216,28	1,13	89,44
50	350,00	16.393,65	17.888,71	1.495,06	10,76	157,95	1,09	92,56
60	437,50	17.221,86	17.888,71	666,85	9,55	70,45	1,04	97,23
70	583,33	18.602,22	17.888,71	-713,51	8,03	-75,38	0,96	105,03
80	875,00	21.362,94	17.888,71	-3.474,23	6,1	-367,05	0,84	120,62
90	1.750,00	29.645,08	17.888,71	-11.756,38	3,53	-1.242,05	0,6	167,38



**Figura 2.** Variação do custo total (R\$ ha<sup>-1</sup>), receita total (R\$ ha<sup>-1</sup>) e VPL (R\$ ha<sup>-1</sup>), de acordo com a variação do percentual de APP e RL para área de 1 ha.

Observa-se na Tabela 4 e Figura 3 que o projeto é viável até 60% de APP e RL. Acima desse limite, inviabiliza-se o projeto.

### Conclusão

Para este estudo, o projeto de reflorestamento para produção de carvão é viável até um percentual de APP e RL de 60%. Este limite pode ser alterado, caso mudem as taxas de juros, o preço das terras, os custos de produção ou o preço do produto florestal.

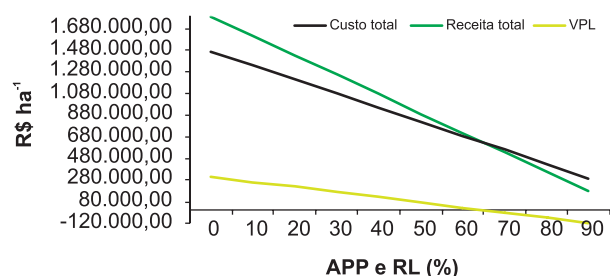
**Tabela 4.** Efeito da variação do percentual de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) sobre os custos e receitas do projeto, para uma propriedade com área fixa de 100 ha.

APP e RL (%)	Área plantada (ha)	Custo anual da terra (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo total de efetivo plantio (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Produção total (mdc)	Receita total (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VPL (R\$ ha <sup>-1</sup> )
0	100	17.500,00	1.473.722,00	49.300,00	1.788.870,64	315.148,64
10	90	17.500,00	1.342.914,14	44.370,00	1.609.983,57	267.069,43
20	80	17.500,00	1.212.106,28	39.440,00	1.431.096,51	218.990,23
30	70	17.500,00	1.081.298,42	34.510,00	1.252.209,45	170.911,03
40	60	17.500,00	950.490,55	29.580,00	1.073.322,38	122.831,83

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

APP e RL (%)	Área plantada (ha)	Custo anual da terra (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Custo total de efetivo plantio (R\$ ha <sup>-1</sup> )	Produção total (mdc)	Receita total (R\$ ha <sup>-1</sup> )	VPL (R\$ ha <sup>-1</sup> )
50	50	17.500,00	819.682,69	24.650,00	894.435,32	74.752,63
60	40	17.500,00	688.874,83	19.720,00	715.548,25	26.673,42
70	30	17.500,00	558.066,97	14.790,00	536.661,19	-21.405,77
80	20	17.500,00	427.259,11	9.860,00	357.774,13	-69.484,98
90	10	17.500,00	296.451,25	4.930,00	178.887,06	-117.564,18



**Figura 3.** Variação do custo total (R\$ ha<sup>-1</sup>), receita total (R\$ ha<sup>-1</sup>) e VPL (R\$ ha<sup>-1</sup>), de acordo com a variação do percentual de APP e RL para área de 100 ha.

Pequenos percentuais de APP e RL, de até 30%, fornecem bons retornos para a atividade florestal e deveriam continuar sendo mantidos pela legislação florestal.

As reduções nas receitas, resultantes de elevado percentual de APP e RL, deveriam ser compensadas de alguma forma pelo governo.

## Referências

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2006. Brasília, DF: ABRAF, 2007. 80 p.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 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: 9 ago. 2007.

CALABRIA, C. S. **Particularidades da aplicação da legislação florestal brasileira na Zona da Mata Mineira**: áreas de preservação permanente e reserva legal. 2004. 147 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CEDAGRO. **Centro de Desenvolvimento do Agronegócio**. Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br>>. Acesso em: 1 nov. 2007.

CORRÊA, J. B. L. **Quantificação das áreas de preservação permanente e reserva legal e de seus impactos econômicos na bacia do Rio Pomba em Minas Gerais**. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

EMBRAPA FLORESTAS. **Produtos e Serviços**: planilha de custos de eucalipto. Disponível em: <[http://www.cnpf.embrapa.br/arquivos/Planilha\\_Eucalipto.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/arquivos/Planilha_Eucalipto.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2007.

IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

PÁDUA, C. T. J. **Análise Sócio – econômica do programa de fomento florestal IEF/ASIFLOR em Minas Gerais**. 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001. 389 p.

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; OLIVEIRA, A. M. S.; GLERIANE, J. M. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 203-212, 2005.

SCHNEIDER, A. V.; ROCHADELLI, R.; BONILHA, R. M. Impacto socioeconômico decorrente da implementação da reserva florestal legal: um estudo de caso. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 495-499, 2005.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2002. 178 p.

SOARES, V. P.; MOREIRA, A. A.; RIBEIRO, J. C.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Avaliação das áreas de uso indevido da terra em uma microbacia no município de Viçosa - MG, através de fotografias aéreas e sistemas de informação geográfica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 243-251, 2002.



# Transmissão de preços entre mercados de soja

Affonso Amaral Dalla Libera<sup>1</sup>

Paulo Dabdab Waquil<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo do presente artigo é o de verificar se há integração e quais as características da transmissão de preços entre o mercado físico, para o produtor no Brasil, e o mercado futuro para a commodity soja. Para isso, utilizaram-se os seguintes métodos de pesquisa: teste de raiz unitária, teste de cointegração, teste de causalidade de Granger, estimação da elasticidade de transmissão de preços e mecanismo de correção de erro. Os resultados indicam que há integração e consequentemente transmissão de preços entre o seguinte par de variáveis (mercados), integração dependente e explicativa, respectivamente: físico soja / futuro soja. O fato de existir cointegração entre tal par de variáveis é condição suficiente para se afirmar a existência de uma relação linear de equilíbrio a longo prazo para o qual o sistema converge, validando os pressupostos teóricos da Lei do Preço Único e confirmando a integração. No caso da relação contemporânea entre físico soja / futuro soja a cada um dólar por saco de 60 kg de variação no mercado futuro de soja, 70% desta variação é transmitida ao mercado físico de soja.

**Palavras-chave:** integração de mercados, causalidade, Lei do Preço Único, mercado físico, mercado futuro.

## The price transmission in the soybean market

**Abstract:** The goal of the present paper is to verify how price transmission takes place between the spot market at producer level in Brazil and the future market for the commodity soybeans. For that, we used the following research method: unit-root test, co-integration test, Ganger causality test, estimate of elasticity in price transmission and the mechanism of error correction. The results suggest that there is integration and therefore price transmission between the following pair of variables (markets), as dependent and explicative respectively: spot soybeans / future soybeans. The fact of existing co-integration between such pair of variables is a sufficient condition to affirm the existence of a linear relation of equilibrium for long term for which the system converges, validating the theoretical assumed of the Law of One Price and confirming the integration. In the contemporary relation case between spot soybeans / future soybeans, for each 1 dollar per bag of 60 Kg of variation in the soybeans future market, 70% of this variation is transmitted to the spot soybeans market.

**Keywords:** market integration, causality, law of one price, spot market, future market.

<sup>1</sup> Mestre em Agronegócios – CEPAN / UFRGS. E-mail: affonsodl@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Economia Agrícola, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: waquil@ufrgs.br

## Introdução

Uma das principais questões a ser respondida pela ciência do nosso tempo diz respeito à relação de equilíbrio entre o crescimento econômico e a resultante degradação ambiental. Tanto para reduzir os problemas ambientais quanto para aumentar a segurança no suprimento de energia, garantindo o desenvolvimento econômico, a solução escolhida por muitos países tem sido a busca por fontes renováveis.

A escolha dos biocombustíveis como principal alternativa energética renovável para substituir o petróleo e seus derivados tem causado efervescência nos mercados agrícolas, principalmente nos mercados de soja (tanto físico quanto futuro), refletindo, possivelmente, a integração de mercados entre eles. O mercado de soja será caracterizado posteriormente neste artigo, visto que consiste no cenário em que se insere o objetivo desta pesquisa.

Associado a esse fator, o maior fluxo de informações entre os mais distantes mercados, proporcionado pelo desenvolvimento tecnológico e a globalização, determina a ocorrência de comercialização e a aceleração do processo de integração de mercados. No que se refere à formação dos preços agrícolas, a dinâmica da formação modificou-se com a abertura comercial na década de 1990, possibilitando o aumento da influência de variáveis externas sobre os preços internos com a diminuição da intervenção do Estado na economia.

Tem-se por fundamento financeiro que o mercado físico e o mercado de futuros movem-se na mesma direção. Além de testar este conceito para os mercados de soja, esta pesquisa busca verificar se existe influência das oscilações do mercado de futuros sobre o mercado físico, ou o contrário. Determinada a existência desta influência, o passo seguinte é quantificá-la. Influencia quanto? Qual a intensidade de transmissão de preços? Em quanto tempo se dá a transmissão? Existe assimetria na transmissão de preços entre mercados?

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é verificar se há integração e quais são as caracte-

rísticas da transmissão de preços entre o mercado físico, para o produtor no Brasil, e o mercado futuro, para a *commodity* soja.

Um dos fatores que justificam este artigo é a redução dos estoques mundiais de soja, os quais estão se reduzindo em virtude da conjugação de dois fatores: aumento no consumo mundial e redução de área cultivada.

Ademais, este estudo é pertinente quando observada a migração de área entre as culturas do milho e da soja, mais especificamente nos Estados Unidos. Com metas que determinam uma grande demanda por milho, o governo americano influencia diretamente o mercado de milho com o impacto desta sobre o preço, e indiretamente o mercado de soja, que tem sua quantidade ofertada reduzida pela redução de área cultivada com soja, em detrimento de uma maior área cultivada com milho.

O desenvolvimento de estudos acerca deste tema é de fundamental importância, principalmente quando considerada a oscilação nos preços das mercadorias referidas nas últimas safras. A projeção do comportamento dos preços a partir da observação de informações passadas e a verificação da dinâmica de preços entre esses mercados se tornam oportunas tanto para os tomadores de decisão que atuam diretamente nesses quanto para os formuladores de políticas setoriais e demais interessados.

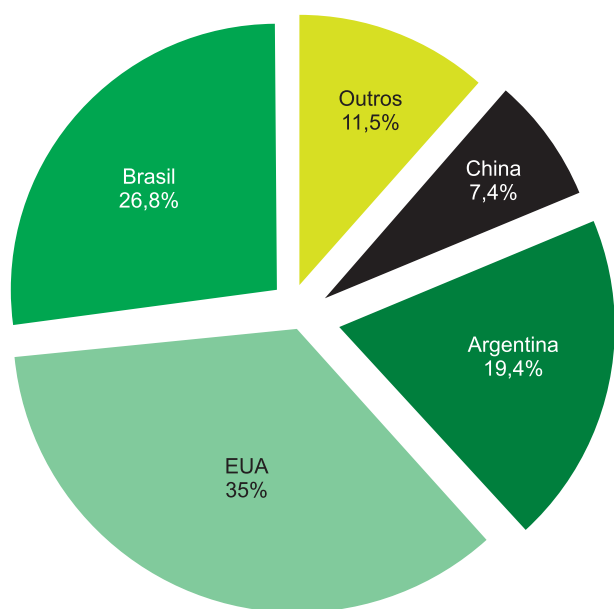
Além desta introdução, o trabalho está dividido em cinco seções. Na segunda, apresenta-se uma breve caracterização do mercado de soja; na terceira, são apresentados aspectos teóricos relacionados à integração de mercados e transmissão de preços; na quarta, a metodologia utilizada; na quinta, os resultados obtidos; e na sexta seção, as considerações finais.

## Caracterização do mercado de soja

O mercado de soja é constituído por três principais produtos: farelo de soja, óleo bruto e a soja *in natura*, que em conjunto formam o 'complexo soja'. Nas últimas três décadas, em virtude das condições agronômicas favoráveis associadas à adoção de novas tecnologias, o

Brasil se tornou um dos grandes atores no mercado mundial dessa *commodity*. Em 2007, o país foi o segundo maior exportador mundial do grão, farelo e óleo; detendo respectivamente 34,26%, 23,89% e 23,38% desses mercados (BRASIL, 2008).

A soja consiste no principal produto do agronegócio brasileiro, responsável por bilhões de dólares em receitas cambiais nos últimos anos. Segundo dados da Fapri (2007), o Brasil possui em torno de 26,8% da produção mundial, correspondendo ao posto de segundo maior produtor, atrás apenas dos Estados Unidos. Outros importantes produtores mundiais de soja consistem na Argentina e na China, conforme Figura 1.



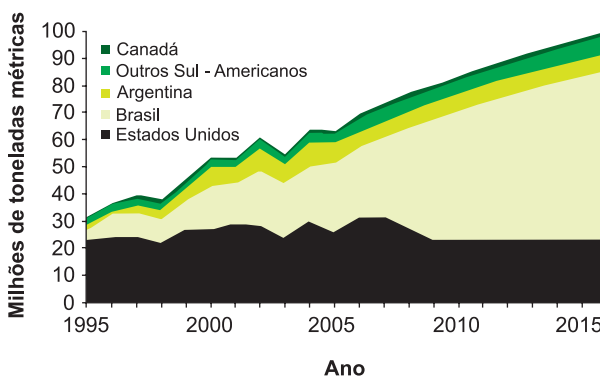
**Figura 1.** Distribuição da produção de soja por país, ano safra 2007–2008.

Fonte: dados da FAPRI (2007).

Dentre os maiores produtores, somente o Brasil possui capacidade de influenciar significativamente a quantidade ofertada no mercado, tendo em vista que os Estados Unidos devem privilegiar o cultivo do milho e a Argentina não possui espaço para expandir sua produção sem reduzir a área cultivada com outras culturas (AHS; DOHLMAN, 2007). A China, muito em-

bora seja o quarto maior produtor mundial, é o maior importador mundial do produto.

Segundo informações divulgadas por Moraes Filho (2007) para efetivamente ocupar o lugar dos Estados Unidos como maior produtor e também exportador de soja (Figura 2), devem ser resolvidos problemas de infra-estrutura e logísticos para aumentar substancialmente a produção interna brasileira. Projeta-se que o Brasil detenha 33,10% da produção mundial de soja no ano de 2016/2017, ultrapassando os Estados Unidos como maior produtor mundial do grão (FAPRI, 2007).



**Figura 2.** Principais países exportadores de soja (em milhões de toneladas métricas) de 1995 a projeções de 2015.

Fonte: Moraes Filho (2007).

Uma infinidade de produtos pode originar-se da soja, contudo as suas principais utilizações consistem em: óleo, que além de ser usado diretamente para consumo humano, é matéria-prima básica para produtos hidrogenados (maioneses, margarinas e outros); e farelo de soja, que é insumo básico na avicultura e na suinocultura.

Percebe-se claramente na Figura 2 que o Brasil deve dominar o cenário das exportações mundiais. As projeções de Ahs e Dohlman (2007) indicam que o país deve tomar parte do mercado americano de exportação. Segundo dados da mesma fonte, Estados Unidos, Brasil e Argentina são responsáveis conjuntamente por mais de 80% das exportações mundiais de

soja. Porém, grande parte da expansão projetada para as exportações brasileiras se origina do aumento da demanda chinesa por soja.

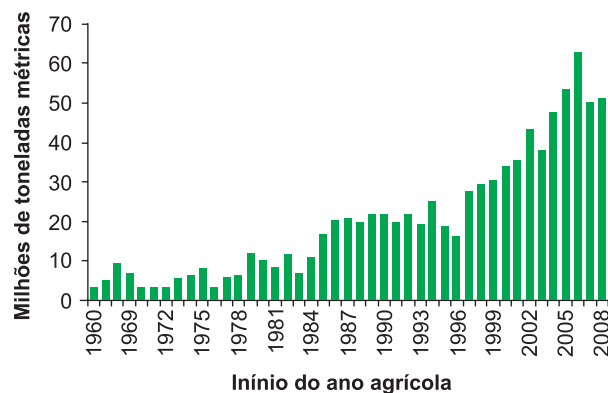
O aumento da demanda chinesa por soja se deve a necessidades geradas para suprir adequadamente seu parque industrial de esmagamento e o fornecimento de farelo para outros países asiáticos (MORAES FILHO, 2007). Consiste em fator relevante a tendência observada em alguns países que, como a China, por possuírem capacidade limitada quanto à expansão da produção de oleaginosas, investem na capacidade de esmagamento, acentuando o crescimento das importações de grãos, em detrimento do óleo e do farelo de soja; dessa forma, agregando valor ao produto dentro do seu próprio país (LOVADINE; BACCHI, 2005).

Segundo prospectiva de Moraes Filho (2007), o aumento da demanda mundial por óleo de soja continuará crescendo, em virtude principalmente de sua destinação para produção de biodiesel, o que influencia na formação dos preços nas principais praças mundiais.

Com a sinalização americana de uma forte redução da área plantada com soja, acarretando redução de produção, em virtude das condições mercadológicas favoráveis ao cultivo do milho, associadas ao aumento de consumo projetado, tem-se como resultado uma redução significativa nos estoques mundiais, conforme apresentado na Figura 3.

Com a globalização e a abertura comercial a partir dos anos 1990, em conjunto com o reduzido grau de intervenção governamental no setor, surgiu a possibilidade de uma maior agilidade na circulação de informações entre os agentes econômicos, o que acarretou uma maior inter-relação entre os preços domésticos e internacionais para os produtos do complexo soja. Com isso, informações sobre a magnitude da relação entre os preços internos e os preços externos (Bolsa de Chicago) podem indicar a eficiência das cotações nos mercados futuros em refletir as expectativas dos agentes do setor, pois se os preços nos dois mercados são altamente relacionados, significa que os preços da Bolsa

são bons indicadores e podem ser considerados como referências seguras na tomada de decisão dos agentes (LOVADINE; BACCHI, 2005).



**Figura 3.** Estoque mundial de soja (em milhões de toneladas métricas) de 1966 a 2008.

Fonte: United States (2008).

## Integração de mercados e transmissão de preços

As dispersões espaciais da produção e do consumo levaram a um complexo conjunto de interações comerciais entre mercados em déficit e excedente (FACKLER; TASTAN, 2008).

Conforme Barrett (2001), tradicionalmente o enfoque dos estudos econômicos sobre integração de mercados esteve baseado no conceito de transacionabilidade. Porém, essa abordagem é limitada para explicar a integração de mercados, pois não é necessário que duas ou mais regiões tenham comércio direto para que sejam integradas, pois alterações de preço podem ser transmitidas indiretamente por uma rede de comércio; e duas localidades, *i* e *j*, produtoras e exportadoras de uma *commodity*, podem estar fortemente integradas em virtude das relações comerciais comuns com uma terceira região (*y*), por exemplo.

Conforme o autor, a abordagem do tema baseado na transacionabilidade e suas propriedades é condição suficiente para construir a integração de mercados; contudo, a eficiência dos mercados só é obtida quando o preço em dois mercados difere somente pelos custos de transa-

ção, ou seja, faz referência à alocação eficiente de recursos escassos, tendo como consequência a convergência dos preços.

Nesse contexto, destaca-se na literatura a Lei do Preço Único (LPU). Segundo Krugman e Obstfeld (1997), a LPU estabelece que em mercados concorrenciais livres de custos de transporte e de barreiras comerciais, bens idênticos vendidos em mercados diferentes devem ser vendidos pelo mesmo preço quando seus preços são indicados em termos da mesma moeda.

Todavia, a LPU está longe de ser unanimemente aceita, sendo criticada por diversos autores (FACKLER; GOODWIN, 2001; MILJKOVIC, 1999). Os defensores desta corrente metodológica atacam os pressupostos econômicos que sustentam a LPU e as condições de arbitragem, assumindo que a integração de mercados e a transmissão de preços entre eles podem ser acessadas com a inclusão de outras variáveis que não somente os preços, como custos de transação e volume negociado entre os mercados (BARRETT; LI, 2002; BAULCH, 1997).

A validade da LPU está diretamente relacionada ao processo de arbitragem, o qual, a longo prazo, tende a igualar os preços nos dois mercados (BARBOSA et al., 2002). Embora ciente das limitações dessa abordagem, o presente trabalho adota como conceito de integração de mercados o enfoque referente à LPU, pois cabe enfatizar que essa lei é um conceito teórico, sendo que a observação da convergência de preços entre mercados integrados consiste no aspecto empírico de maior relevância.

Tendo em vista os conceitos apresentados, os economistas voltaram sua atenção para responder à seguinte pergunta: como mensurar o grau de integração de mercados? O corpo teórico desenvolvido para responder a essa questão remete aos estudos sobre transmissão de preços, que se referem a analisar como se dá a dinâmica de preços entre dois mercados integrados.

Para Balcombe e Morrison (2002), o conceito de transmissão de preços está alicerçado em três componentes principais: a) comovimento de preços e ajustamento integral, o que im-

plica em transmissão completa em algum ponto no tempo; b) dinâmica e velocidade de ajustamento; e c) assimetria de resposta (as variações de preço são transmitidas simetricamente ou assimetricamente entre mercados).

O termo transmissão de preços se refere à relação existente entre séries de preços, seja entre o mercado mundial e um mercado doméstico, um mercado e outro, ou de um elo para outro ao longo de uma cadeia, permitindo observar como um choque de preços é transmitido de um mercado para outro (BALCOMBE; MORRISON, 2002). Em se tratando de mercado de *commodities*, a convergência dos preços é o melhor indicador de integração de mercados, pois essa dinâmica reflete todos os custos relevantes gerados pelo comércio (FINDLAY; O'ROURKE, 2001).

Porém, a observação empírica dos dados referentes a preços entre dois mercados integrados sugere que existe uma série de fatores que impedem a transmissão total dos preços, como postula a LPU, sendo que esse movimento se evidencia com certa elasticidade de transmissão (SEXTON et al., 1991).

Segundo Aguiar (1993), o conhecimento acerca da transmissão de preços tem evoluído buscando responder a três perguntas principais: a) em que nível de mercado se originam as variações nos preços e em que sentido essas variações se transmitem; b) durante que período se dá a transmissão e com qual intensidade; e c) quanto à existência ou não de assimetria na transmissão de preços.

A busca por estas respostas irá permitir mensurar a integração de mercado através da transmissão de preços entre eles, sendo que os métodos e ferramentas de análise, bem como uma proposta de operacionalização, são expostos quando da apresentação da metodologia de pesquisa.

## Metodologia

O trabalho com séries temporais necessita de alguns cuidados especiais que se referem à



estacionariedade da série observada, principalmente no que tangencia a análise de dados de séries temporais de produtos agrícolas, caracterizada por fortes tendências.

### Teste de raiz unitária

Uma série é considerada estacionária se os pressupostos  $E(Y_t) = \mu$  (média constante),  $\text{var}(Y_t) = \sigma^2$  (variância constante) e  $\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$  (covariância depende de  $k$  e não de  $t$ ) são válidos, sendo que quando há a quebra desses pressupostos diz-se que a série é não estacionária, e regressões feitas a partir de séries não estacionárias (que apresentam raiz unitária) podem levar a estimadores de mínimos quadrados e testes estatísticos enganosos e não confiáveis (GUJARATI, 2005).

Em virtude desse problema, a proposta de operacionalização deste artigo inicia-se verificando a estacionariedade das séries temporais. Para tanto, pode-se considerar o modelo apresentado na equação 1 (GUJARATI, 2005):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (1)$$

Sendo  $Y_t$  a variável série temporal e  $\mu_t$ , o termo de erro aleatório, com  $E(\mu_t) = 0$  e  $\text{var}(\mu_t) = \sigma^2$ . Nesse modelo, se  $\rho = 1$ , então  $Y_t$  é um passeio aleatório não estacionário,  $Y_t = Y_{t-1} + \mu_t$  e, há raiz unitária, pois o coeficiente de  $Y_{t-1}$ , ( $\rho$ ) é igual a 1. Com isso, pode-se detectar a não estacionariedade testando-se a hipótese nula de que  $\rho = 1$  contra a hipótese alternativa de que  $\rho < 1$ . Sob essa hipótese nula, a estatística a ser utilizada no teste de raiz unitária é a  $T$ .

Se o valor calculado absoluto dos testes Dickey-Fuller (DF) e Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) excede os valores críticos absolutos  $T$  de DF, a série é estacionária. Por outro lado, se for menor que os valores críticos, a série temporal é não estacionária em nível (GUJARATI, 2005).

Considerando a possibilidade do termo de erro ( $\mu_t$ ) ser autocorrelacionado, utiliza-se o teste ADF, que ajusta o teste DF para levar em conta uma possível correlação serial nos termos de erro, através do artifício de somar os termos de

diferenças defasados pelo regressando, considerando que consiste em uma premissa do teste de DF que os termos de erro sejam distribuídos de forma independente e idêntica.

### Cointegração

Cointegração significa que séries temporais não estacionárias e integradas de mesma ordem compartilham tendências estocásticas semelhantes, ou seja, apresentam relação de equilíbrio a longo prazo.

Os principais testes usados para testar cointegração são os testes DF ou ADF sobre  $\mu_t$  estimado da regressão cointegrante. Nesse contexto, os testes DF e ADF são conhecidos como teste de Engle-Granger (EG) e teste aumentado de Engle-Granger (AEG), pesquisadores que recalcularam os valores críticos de DF para essas condições e, por isso, nomeiam o teste.

O teste de cointegração obedece à equação 2 (GUJARATI, 2005):

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \mu_t \quad (2)$$

Se  $Y$  for  $I(d)$  e  $X$  for  $I(d)$ , em que  $d$  é o mesmo número, essas séries podem estar cointegradas, dependendo das propriedades do resíduo da regressão cointegrante (deve ser  $I(0)$ ).

O procedimento para realizar o teste de cointegração consiste em: a) estimar a equação 2; b) capturar os resíduos da regressão, gerando séries temporais com os mesmos; c) aplicar o teste de EG sobre os resíduos da regressão de cointegração.

Mais especificamente no caso do teste de cointegração, a comprovação da existência de um equilíbrio a longo prazo é condição suficiente para validar a LPU (Lei do Preço Único), já que choques de oferta e/ou demanda terão o mesmo impacto em ambos os mercados a longo prazo, acarretando a assunção da hipótese de integração entre os mercados.

Conforme Harris (1995), o conceito de cointegração indica a existência de um equilíbrio a longo prazo para o qual as séries convergem no tempo.



Comparando-se o resultado calculado ao valor crítico tabulado por Engle e Granger (1987), pode-se rejeitar ou não a hipótese de não cointegração,  $H_0: 0=\pi$  (não estacionariedade), em favor de  $H_A: 0<\pi$  (co-integração – estacionariedade). Se o valor calculado for maior que os valores críticos de EG, rejeita-se  $H_0$ ; caso contrário, as séries não são cointegradas.

O valor de  $n$  (número de defasagens da primeira diferença) foi determinado com base nos critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SC).

### Mecanismo de correção de erro

Observada a relação de cointegração entre as variáveis, deve-se incluir no modelo convenientemente diferenciado, um componente que recupera as informações de longo prazo, chamado de Mecanismo de Correção de Erro. Esse mecanismo consiste na inclusão do resíduo da equação de cointegração (com uma defasagem) na estimação do modelo econométrico especificado nas diferenças, originando o Modelo com Correção de Erro, conforme equação 3 (GUJARATI, 2005):

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta X_t + \alpha_2 \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Onde  $\Delta$  indica primeira diferença;  $\mu_{t-1}$  é o valor defasado em um período do resíduo da regressão de cointegração; e  $\varepsilon_t$ , o termo de erro.

Conforme Gujarati (2005),  $\Delta X_t$  captura as perturbações a curto prazo em  $X_t$ , enquanto  $\mu_{t-1}$  (também chamado de termo de correção de erro) captura o ajustamento para o equilíbrio a longo prazo, e se  $\alpha_2$  for estatisticamente significativo, nos diz qual a proporção do desequilíbrio em  $Y_t$  em um período que é corrigida no período seguinte.

### Teste de causalidade de Granger

Estatisticamente, pode-se detectar a direção da causalidade (relação de causa e efeito) quando houver temporalmente uma relação líder-defasagem entre duas variáveis, ou seja, procura-se determinar o sentido causal entre duas variáveis, estipulando que  $X$  “Granger cau-

sa”  $Y$  se valores passados de  $X$  ajudam a prever o valor presente de  $Y$  (GUJARATI, 2005).

O teste de causalidade de Granger supõe que a informação relevante para a previsão das respectivas variáveis esteja contida nos dados da série temporal dessas variáveis (GUJARATI, 2005).

Os resultados da regressão são testados via teste  $F$ . Assim, para as variáveis serem Granger-Causal, é necessário que a estatística  $F$  calculada seja superior aos valores  $F$  críticos.

Dois cuidados básicos devem ser tomados quando do uso do teste de causalidade de Granger: a presença de autocorrelação entre os resíduos das regressões e o número de defasagens (PINDYCK; RUBINFELD, 2004).

### Estimação da elasticidade de transmissão de preços

Essa estimativa indica com que intensidade os preços no nível de mercado que recebeu a transmissão ajustaram-se à variação original. É importante esclarecer que nos casos em que apenas foram identificadas relações contemporâneas entre os preços, as equações não representam relação de causa-efeito, caracterizando apenas relação de previsibilidade (LOVADINE; BACCHI, 2005).

As estimativas das elasticidades de transmissão de preços são obtidas através da equação 4 (GUJARATI, 2005):

$$\ln Y_{it} = \alpha + \beta \ln X_{it+\mu} + \mu_{it} \quad (4)$$

Onde:  $X$  é previsor de  $Y$ .

As estimativas destas equações requerem a realização prévia de filtragem das séries quando for detectada autocorrelação dos resíduos na regressão de estimação da elasticidade de transmissão de preços, indicada pelo teste de Durbin-Watson (PINDYCK; RUBINFELD, 2004). Para as filtragens das séries, se necessário for, utiliza-se a estimação em primeira diferença.

Conforme Pindyck e Rubinfeld (2004), estas equações devem ser estimadas com as

variáveis na forma de logaritmos neperianos, possibilitando a interpretação dos coeficientes estimados como os próprios coeficientes de elasticidade da transmissão de preços. Na sequência, interpretaram-se os resultados obtidos a partir da regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

### Dados e fonte

As séries utilizadas no presente artigo consistiram em preços reais, recebidos pelos produtores de soja no Brasil (LNSF) e cotações futuras para a soja junto à Chicago Board of Trade (CBOT), referente ao vencimento mais curto (LNSCBOT). As séries foram transformadas em dólares por sacas de 60 quilos e, para atender às exigências do modelo analítico, também logaritimizadas. Os preços domésticos foram deflacionados pelo IGP-DI, enquanto o preço CBOT foi deflacionado conforme CPI (*Consumer Price Indexes*).

A tabulação dos dados se deu de forma a apresentá-los com frequência mensal. Os dados referentes ao mercado físico foram calculados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e obtidos junto a *home page* do Ipeadata (IPEA, 2008) em reais por quilo já na frequência mensal. Os dados referentes ao mercado futuro foram coletados junto ao site da CBOT (2008) em dólares por *bushel* com frequência diária, sendo então calculada a média de cada mês.

O período de tempo considerado compreende os meses de julho de 1994 a junho de 2008. A série temporal foi determinada observando-se a estabilização dos preços domésticos proporcionada pelo Plano Real, tornando os preços internos mais sensíveis às variações de

preços ocorridas no mercado internacional de produtos agrícolas.

O software utilizado para realizar tais tarefas consiste no Eviews, programa específico para a análise de séries temporais.

## Resultados

Esta seção objetiva apresentar os principais resultados encontrados bem como estabelecer as devidas relações com o referencial teórico e caracterização de cenário expostos, sendo que interpretam-se os mesmos de acordo com o objetivo proposto.

### Teste de raiz unitária

Procederam-se os testes formais de raiz unitária, sendo escolhido o teste Aumentado de Dickey-Fuller (ADF). Gujarati (2005) atenta para o fato de que a natureza autorregressiva do modelo do teste de raiz unitária tende a gerar correlação serial, problema contemplado pelo teste ADF. Os resultados dos testes, em nível e em primeira diferença são apresentados na Tabela 1.

Os resultados obtidos indicam que as séries de preços em nível são não estacionárias, pois os valores críticos do teste ADF são maiores do que o valor absoluto calculado pela estatística ADF. Sendo assim, não é possível rejeitar a hipótese nula de que  $\rho = 1$ , o que leva à conclusão de que existe o problema de raiz unitária nas séries observadas em nível.

Mesmo sendo não estacionárias em nível, as relações existentes entre elas podem não caracterizar relações espúrias, podendo ser feitas

**Tabela 1.** Resultados dos testes de estacionariedade (raiz unitária).

Variável preço	ADF em nível	ADF primeira diferença	Ordem de integração
LNSF	-0,842150	-8,728564	I(1)
LNSCBOT	-1,058771	-8,641461	I(1)
Estatística teste Aumentado Dickey-Fuller = -4,014635 para 99% de confiança, -3,437289 para 95% de confiança e -3,142837 para 90% de confiança			

inferências sobre a similaridade das propriedades das diferentes séries econômicas pela comparação do número de vezes que a série teve de ser diferenciada para atingir estacionariedade.

Sendo assim, foram realizados os testes de raiz unitária (ADF) para as variáveis objetos deste estudo em primeira diferença. Conforme os resultados expressos na Tabela 1, observa-se que após 1 diferenciação, as variáveis tornaram-se estacionárias, pois os valores críticos do teste ADF são menores do que o valor absoluto calculado pela estatística ADF, rejeitando-se a hipótese nula de não estacionariedade a 1% de significância, ou seja, há estacionariedade.

### Teste de cointegração

Considerando os resultados dos testes de estacionariedade, o próximo passo consistiu na verificação da existência de uma relação linear a longo prazo entre as variáveis relacionadas. Como as séries em nível tiveram de ser diferenciadas o mesmo número de vezes para adquirirem estacionariedade, elas podem estar cointegradas, desde que os resíduos da regressão de cointegração sejam  $I(0)$ , isto é, estacionários.

Sendo assim, as variáveis foram organizadas em pares, de acordo com as relações que se pretende avaliar, e regredidas (em nível) conforme a equação 2. O que se busca na regressão de cointegração é a avaliação da estacionariedade dos resíduos. Tendo esse objetivo em vista, foram geradas séries temporais com eles, sobre as quais foi aplicado o teste de EG. As regressões cointegrantes estabelecidas, bem como os principais resultados, podem ser acessados na Tabela 2.

Conforme os resultados encontrados, nota-se que quando se estabelece a regressão

de cointegração tendo o preço do mercado físico como variável dependente e o preço futuro como variável explicativa, os resíduos da equação apresentaram estacionariedade. O valor calculado no teste de raiz unitária sobre os resíduos da regressão de cointegração é maior do que os valores críticos de EG, o que permite rejeitar a hipótese nula de não cointegração em favor da hipótese alternativa de cointegração (estacionariedade dos resíduos –  $I(0)$ ), determinando que essas relações não consistem em regressões espúrias.

Para Rapsomanikis et al. (2003), as séries cointegradas, quando vistas em conjunto, apresentam uma variação estocástica comum, mesmo que flutuem amplamente de acordo com um processo (integrado) de raiz unitária quando vistas isoladamente. Com isso, mesmo que individualmente exibam um caminho aleatório, parece haver uma relação estável a longo prazo entre as duas variáveis e elas não se afastarão uma da outra.

Essa condição de equilíbrio a longo prazo é suficiente para afirmar a eficiência do mercado futuro de soja no período analisado, validando os pressupostos teóricos da LPU, acarretando na determinação da existência de integração entre os mercados. Essa eficiência é verificada quando observado que choques de oferta e de demanda no mercado futuro (LNSCBOT) têm, a longo prazo, igual impacto sobre o mercado físico (LNSF). A diferença entre os preços consiste nos custos de transação, o que impede que se tenha um “preço único”. Cabe ressaltar que a LPU é um conceito teórico, e a observação da convergência de preços entre mercados integrados consiste no aspecto empírico de maior relevância.

**Tabela 2.** Resultados dos testes de cointegração

Regressão	Variável dependente	Variável explicativa	EG calculado	Estacionariedade dos resíduos
SF e SCBOT	LNSF	LNSCBOT	-4,717842	Sim $I(0)$
	LNSCBOT	LNSF	-2,064994	Não
Estatística teste Engle e Granger = -4,32 para 99% de confiança, -3,78 para 95% de confiança e -3,50 para 90% de confiança				

No caso da regressão onde não se verificou cointegração, não significa necessariamente que essa relação seja espúria. Os modelos adotados neste artigo partem da assunção de uma relação linear entre as variáveis. Sendo assim, não se exclui a possibilidade de haver uma relação a longo prazo entre estas, porém, a linearidade da relação é que consiste em uma regressão espúria.

### Teste de causalidade de Granger

Na continuidade da operacionalização proposta neste artigo, foram realizados os testes de causalidade de Granger para as relações entre variáveis (mercados) que apresentaram cointegração.

No que tange a aspectos relacionados à determinação do número de defasagens, essa foi feita de maneira empírica, determinando-se o valor do número de defasagens e selecionando-se a escolha onde a probabilidade de rejeição da hipótese nula foi menor. Obviamente, o número de defasagens não se deu ao acaso, tendo sido respeitado o critério ressaltado por Sims (1972) que argumenta que o número de defasagens deve ser suficiente para permitir a captação do sentido de causalidade pelo teste, porém, não tão elevado que venha a causar problemas de multicolinearidade.

Conforme o exposto na Tabela 3, o teste de Granger que envolve LNSF e LNSCBOT apresenta uma relação causal unidirecional no sentido de Granger de LNSCBOT para LNSF, tendo a transmissão de preços de LNSCBOT para LNSF ocorrido com até três meses de defasagem. Esse resultado reitera os resultados obtidos por Pino e Rocha (1994), para os quais os preços domésticos da soja são influenciados pelas variações na CBOT.

Por fim, observa-se que o Brasil comporta-se como tomador de preço no mercado de soja, considerando que só existe relação de causa/efeito no sentido de Granger do mercado de futuro para o mercado físico. Esse resultado é ratificado pelos trabalhos realizados por Margarido et al. (2007) e Silva Filho et al. (2005). Esses autores afirmam que o Brasil comporta-se como tomador de preços no mercado internacional de soja.

### Estimação da elasticidade de transmissão de preços e MCE

As elasticidades de transmissão foram estimadas de acordo com a equação 4; porém, o teste de Durbin Watson (DW) indicou a presença de autocorrelação entre as séries. Como previsto no item referente à metodologia de pesquisa, para minimizar esse problema as equações foram refeitas, considerando as primeiras diferenças das séries.

O objetivo de estimar essas regressões consiste na observação da existência de relações contemporâneas entre as variáveis e na determinação da intensidade dessas relações. A estimação em logaritmos neperianos permite a interpretação do coeficiente  $\alpha_1$  como a elasticidade de transmissão de preços, caso haja significância estatística.

Foi incorporado ao modelo um mecanismo de correção de erro, conforme apontou ser necessário o teste de cointegração, segundo equação 3.

A Tabela 4 resume os principais resultados obtidos.

Para interpretação adequada dos resultados, cabe ressaltar que no caso em que apenas foi identificada relação contemporânea entre os

**Tabela 3.** Resultado teste de causalidade de Granger SF / SCBOT.

Amostra: 1.168		Defasagens: 3	
Hipótese nula		F-Statistic	Probabilid.
LNSCBOT não causa LNSF no sentido de Granger		5,73946	0,00094
LNSF não causa LNSCBOT no sentido de Granger		0,21059	0,88895

**Tabela 4.** Resultado elasticidade de transmissão de preço.

Equação	Prob.α1	Prob.α2	R <sup>2</sup>	DW
DLNSF = -0,0041 + 0,431 DLNSCBOT + 0,271 μt-1	0,0000	0,0004	0,243	1,926

preços, ou seja, em que não há cointegração (não foram validados os pressupostos teóricos da LPU), a equação não representa relação de causa-efeito, caracterizando apenas relação de previsibilidade (LOVADINE; BACCHI, 2005). Tendo em vista o objetivo deste artigo, para o par de variáveis que não apresentou cointegração, não foi estimada a equação de elasticidade de transmissão de preços; portanto, a regressão que apresentou cointegração será discutida por expressar uma relação causal.

De maneira geral, o que se observa é uma fraca relação contemporânea na relação contemplada neste estudo, tendo em vista o baixo valor do R<sup>2</sup>. Tal resultado talvez seja diferente se os dados utilizados tiverem maior frequência, isto é, em vez de dados mensais forem utilizados dados semanais ou diários.

Na equação de estimação da elasticidade de transmissão envolvendo o mercado físico de soja (LNSF) como variável dependente e o mercado futuro de soja (LNSCBOT) como variável explicativa, os resultados indicam que a cada 1% de variação no mercado futuro, 0,43% é transmitida ao mercado físico de soja no mesmo mês e 0,27% no mês seguinte, sendo esse resultado estatisticamente significativo, com um intervalo de confiança de 99%. No total, estima-se que cerca de 70% das variações no preço no mercado futuro de soja sejam transmitidas para o preço do mercado físico de soja.

Por ter-se tido o cuidado de padronizar as unidades das variáveis no início da operacionalização deste estudo (todas as variáveis estão expressas em dólares por saco de 60 kg), pode-se fazer a seguinte afirmação:

Para cada 1 dólar por saco de 60 Kg de variação no mercado futuro de soja, 70% desta variação é transmitida ao mercado físico de soja, ou seja, há um impacto total de 70 centavos de dólar por saco no mercado físico de soja.

## Considerações finais

No presente artigo, utilizaram-se métodos quantitativos e ferramentas estatísticas apropriadas para responder o seguinte objetivo geral: verificar como se dá a transmissão de preços entre os mercados físico para o produtor no Brasil e o mercado futuro para a *commodity* soja.

Os resultados indicam que há integração e consequentemente transmissão de preços entre o seguinte par de variáveis (mercados), como dependente e explicativa respectivamente: soja físico / soja futuro. O fato de existir cointegração entre tal par de variáveis é condição suficiente para se afirmar a existência de uma relação linear de equilíbrio a longo prazo para o qual o sistema converge, validando os pressupostos teóricos da Lei do Preço Único e confirmando a integração.

Este artigo tratou da integração de mercados e a consequente transmissão de preços entre os mercados de soja, físico e futuro, no período de julho de 1994 a junho de 2008. Todavia, o mercado desta *commodity* sofreu os impactos da crise global, principalmente perda de liquidez dos contratos futuros, a partir de setembro de 2008. Sendo assim, sugere-se que o mesmo estudo seja realizado abrangendo o período da crise, testando a eficiência destes mercados.

## Referências

- AGUIAR, D. R. D. A questão da transmissão de preços agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 31, n. 4, p. 291-308, out./dez. 1993.
- AHS, M.; DOHLMAN, E. **Soybeans and oil crops: market outlook**. 2007. Disponível em: <[www.ers.usda.gov/Briefing/SoybeansOilcrops/2007baseline.htm](http://www.ers.usda.gov/Briefing/SoybeansOilcrops/2007baseline.htm)>. Acesso em: 14 out. 2007.
- BALCOMBE, B. K.; MORRISON, J. **Commodity price transmission: a critical review of techniques and an application to selected tropical export commodities**. Rome, IT: FAO, 2002.



- BARBOSA, M. Z.; MARGARIDO, M. A.; NOGUEIRA, S. J. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado brasileiro de algodão. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 79-108, jul./dez. 2002.
- BARRETT, C. B. Measuring integration and efficiency in international agricultural markets. **Review of Agricultural Economics**, Washington, DC, v. 23, n. 1, p. 19-32, spring/summer, 2001.
- BARRETT, C. B.; LI, J. R. Distinguishing between equilibrium and integration in spatial price analysis. **American Journal of Agricultural Economics**, Saint Paul, v. 84, n. 2, p. 292-307, may 2002.
- BAULCH, B. Test for food market integration revisited. **The Journal of Development Studies**, London, UK, v. 33, n. 4, p. 512-534, apr. 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportações do agronegócio**: ranking por produto. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)>. Acesso em: 15 set. 2008.
- CBOT. Chicago Board of Trade. **Commodity products**: soybeans futures. Disponível em: <[http://www.cmegroup.com/trading/commodities/grain-and-oilseed/soybean\\_quotes\\_settlements\\_futures.html](http://www.cmegroup.com/trading/commodities/grain-and-oilseed/soybean_quotes_settlements_futures.html)>. Acesso em: 28 nov. 2008.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, Chicago, v. 55, n. 2, p. 251-276, mar. 1987.
- FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. Spatial price transmission. In: GARDNER, B.; RAUSSER, G. (Ed.). **Handbook of agricultural economics**. Amsterdam, NL: Elsevier, 2001. v. 1, p. 971-1024.
- FACKLER, P. L.; TASTAN, H. Estimating the degree of market integration. **American Journal of Agricultural Economics**, Saint Paul, v. 90, n. 1, p. 69-85, feb. 2008.
- FAPRI. Food and Agricultural Policy Research Institute. **World agricultural outlook**. 2007. Disponível em: <<http://www.fapri.iastate.edu/outlook2007/text/OutlookPub2007.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2007.
- FINDLAY, R.; O'ROURKE, K. **Commodity market integration, 1500-2000**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2001. (NBER Working Paper, n. 8579).
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2005.
- HARRIS, R. I. D. **Cointegration analysis in econometric modeling**. London, UK: Prentice Hall, 1995.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata**. Disponível em: <[http://ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?SessionID=334495957&Tick=1249916603897&VAR\\_FUNCAO=SubmeterFormulario%28%27frmMa](http://ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?SessionID=334495957&Tick=1249916603897&VAR_FUNCAO=SubmeterFormulario%28%27frmMa) in%27%2C%27Series%3FsessionID%3D334495957%26Text%3Dpre%27o%20soja%26Tick%3D1249916603897%27%29%3B&Mod=M>. Acesso em: 28 nov. 2008.
- KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **International economics: theory and policy**. 4<sup>th</sup> ed. Reading, MA: Addison Wesley, 1997.
- LOVADINE, D.; BACCHI, M. R. P. **Causalidade e transmissão de preços entre mercado interno e internacional para produtos do complexo soja**. 2005. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/2/463.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/2/463.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2008.
- MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. The word market for soybeans: price transmission into Brazil and effects from the timing of crop and trade. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 241-268, maio/ago. 2007.
- MILJKOVIC, D. The law of one price in international trade: a critical review. **Review of Agricultural Economics**, Washington, DC, v. 21, n. 1, p. 126-139, spring/summer, 1999.
- MORAES FILHO, J. P. de. **Soja**. Brasília, DF: Conab, 2007. Disponível em: <[www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/prospeccao\\_2007\\_08\\_soja.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/prospeccao_2007_08_soja.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2007.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria**: modelos e previsões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- PINO, F. A.; ROCHA, M. B. Transmissão de preços de soja no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 32, n. 4, p. 345-361, out./dez. 1994.
- RAPSOMANIKIS, G.; HALLAM, D.; CONFORTI, P. Market integration and price transmission in selected food and cash crop markets of developing countries: review and applications. In: FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Commodity market review, 2003-2004**. Rome, IT, 2003. p. 51-76.
- SEXTON, R.; KLING, C.; CARMAN, H. Market integration, efficiency of arbitrage and imperfect competition: methodology and application to US celery. **American Journal of Agricultural Economics**, Saint Paul, v. 73, n. 3, p. 568-580, may 1991.
- SILVA FILHO, O. C. da; FRASCAROLI, B. F.; MAIA, S. F. **Transmissão de preços no mercado internacional de soja: uma abordagem pelos modelos Armax e VAR**. 2005. Disponível em: <[www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A145.pdf](http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A145.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2007.
- SIMS, C. A. Money, income and causality. **American Economic Review**, Nashville, v. 62, n. 2, p. 540-552, sept. 1972.
- UNITED STATES. Department of Agriculture. **Dados**. 2008. Disponível em: <[http://www.cbot.com/cbot/pub/cont\\_detail/0,3206,1213+17700,00.html](http://www.cbot.com/cbot/pub/cont_detail/0,3206,1213+17700,00.html)>. Acesso em: 14 out. 2007.



# A caracterização ambiental da pequena propriedade rural de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso

---

Ana Karina Marques<sup>1</sup>  
Gabriel Dionísio Mancilla<sup>2</sup>  
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo<sup>3</sup>  
Sandra Cristina de Moura Bonjour<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de quantificar e caracterizar a área de preservação ambiental das pequenas propriedades rurais do Município de Lucas do Rio Verde no Estado de Mato Grosso. Para tanto, foram utilizados dados primários das propriedades rurais, produção, área produzida, área preservada, produtividade, tipo de custeio e mão de obra. Os resultados mostram que as pequenas propriedades apresentam produtividade de terra acima da média estadual, enquanto a preservação ambiental está muito aquém do mínimo permitido por lei. Utilizando imagens de satélite e o georreferenciamento de cada propriedade no projeto Lucas Legal, detectou-se para as pequenas propriedades do município uma área necessária de reserva legal de 4.792 ha para 1.318 ha conservados, ou 3.473 ha degradados. Os custos para recuperar as áreas de reserva legal variam entre 17 e 24 milhões de reais.

**Palavras-chave:** Mato Grosso, pequenas propriedades, preservação ambiental, georreferenciamento.

## Environmental characterization of small rural properties in Lucas do Rio Verde, Mato Grosso

**Abstract:** This work aims to quantify and characterize the area of production and environmental preservation of small farms in the municipality of Lucas do Rio Verde, State of Mato Grosso. Thus, we used data of farms, production, cultivated land, preserved area, yield, type of credit and labor. The results show that the small farms have land productivity above the state's average, while the preserved area is way below the minimum established by law. With satellite's images and georeferenced data from the Lucas Legal Project, at farm level, we detected that small farms have a necessary area called legal reserve of 4,792 hectares for 1,318 hectares of conservation areas, or 3,473 degraded hectares. The estimated cost to recuperate the legal reserve area is between 17 and 24 million reais.

**Keywords:** Mato Grosso, small farms, environmental preservation, georeferencing.

---

<sup>1</sup> Economista. E-mail: karina.marques1975@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo.

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal de Mato Grosso. E-mail: adriano@ufmt.br

<sup>4</sup> Professora da Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: sandra@permanente.com.br

## Introdução

A proposta deste trabalho é caracterizar a preservação ambiental das pequenas propriedades do município de Lucas do Rio Verde, Estado de Mato Grosso. A partir dessa caracterização, pretende-se responder à questão: existe a possibilidade de conciliar a preservação ambiental com a necessidade de se manter ou aumentar a produtividade dessas propriedades em estudo?

As questões econômicas e ambientais são relevantes e complementares para o sistema produtivo rural. A poluição ambiental causada pelos resíduos de agrotóxicos e o uso excessivo de fertilizantes no sistema produtivo passou a ser questionada e denunciada a partir da década de 1970, sendo os estudos do Clube de Roma um marco nessa questão.

Mesmo tendo um Código Florestal Brasileiro (CFB) instituído desde 1934, a falta de definições claras sobre Florestas abria brechas e dificultava a implementação dessa Lei. Em 1965, foi instituído o segundo Código Florestal Brasileiro (CFB), que, além de definir e classificar as Áreas de Preservação Permanente, também classificou os Biomas e as Áreas de Reserva Legal (ARL).

Todavia, essa forma de preservação ambiental mostra uma dificuldade, pois ao mesmo tempo em que existe a necessidade da preservação ambiental, existe também a necessidade da produção de alimentos. Provavelmente, esse será o grande debate dos próximos anos: conciliar o aumento da produção de alimentos com a preservação ambiental.

Com o objetivo de analisar as características produtivas e ambientais das pequenas propriedades rurais de Lucas do Rio Verde, pretende-se estudar as propriedades com até 150 ha, que são consideradas Pequenas Propriedades Rurais para o Estado de Mato Grosso, de acordo com o CFB, quantificando as áreas de produção e preservação existentes e indicando alternativas políticas ambientais e de manutenção do homem no campo.

Lucas do Rio Verde está inserido no Bioma Amazônico, no estado de Mato Grosso, que é caracterizado como pertencente à região denominada Amazônia Legal. Estudar esse município é interessante porque ele tem em sua área duas importantes tipologias de vegetação: Floresta, correspondendo a 31,96% de sua área; e Cerrado, correspondendo a 68,04% da área total do município. Em função do Código Florestal Brasileiro, a área de conservação da tipologia Floresta deve corresponder a 80% da área total, além da APP, e a área de conservação da tipologia Cerrado a 35% da conservação da área total, além da APP (BRASIL, 1965).

Este não é o único município com essas características; porém, é pioneiro de um projeto denominado Lucas Legal, o qual mapeou todas suas propriedades rurais. Esse projeto está sendo desenvolvido em parceria entre a Prefeitura de Lucas do Rio Verde, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Sema), a organização não governamental The Nature Conservancy (TNC), empresas privadas e produtores rurais, com o intuito de regularizar o passivo ambiental e trabalhista do município de Lucas do Rio Verde.

Para conceituar preservação e conservação são utilizados vários autores, como aponta Reydon et al. (2001, p. 35):

A preservação e a conservação são conceitos distintos; enquanto o primeiro não admite qualquer intervenção antrópica no meio ambiente, o segundo admite o uso do recurso natural em bases sustentáveis.

Essa definição é também utilizada nas políticas ambientais do Estado de Mato Grosso, cujas áreas caracterizadas como APP (Área de Preservação Permanente) são áreas em que a antropização é proibida. Por outro lado, as áreas caracterizadas como ARL (Área de Reserva Legal) são passíveis de utilização, desde que apresente um plano de manejo sustentável, analisado e aprovado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA). A quantificação das áreas de preservação, conservação e exploração são definidas de acordo com a legislação ambiental e os fatores determinantes são o bioma e a tipologia vegetal da propriedade (BRASIL, 1965).

Caracterizar o sistema produtivo em pequenas propriedades é um trabalho complexo e uma discussão que está longe de se esgotar. Para entender sua estrutura organizacional, faz-se necessária a compreensão da relação entre o indivíduo e a terra, a qual envolve cultura e tradição de acordo com seu tempo, sua região e seus conhecimentos.

A intervenção do Estado, por meio de leis que regulamentam as questões ambientais e as divergências dessas com as que determinam o tamanho físico da propriedade rural, contribuem para a inadequação das políticas de subsídios para fixar o homem no campo e garantir a produção de alimentos. A abordagem sobre as questões ambientais na economia está constituída por diversas correntes do pensamento econômico, tais como a Economia do Meio Ambiente, a Economia Ecológica, a Economia Evolucionista, a Economia Marxista e a Economia Institucionalista.

Os dados utilizados neste estudo foram filtrados das informações das propriedades rurais coletadas do município de Lucas do Rio Verde pela TNC. As variáveis analisadas são classificadas e espacializadas de acordo com sua posição em relação à vegetação e o uso do solo.

São utilizados dados da Prefeitura de Lucas do Rio Verde (2008), da Associação Mato-Grossense dos Municípios (2009) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) sobre a população e a economia do município.

Neste trabalho, apresenta-se uma descrição do município estudado e do Projeto Lucas Legal, faz-se uma discussão acerca da questão ambiental, apresenta-se o método e a fonte de dados, mostram-se os resultados econômicos e a caracterização ambiental e fazem-se as considerações finais.

## O município de Lucas do Rio Verde

Localizado no médio-norte do Estado de Mato Grosso, a 350 quilômetros da capital Cuiabá, confrontando-se ao leste com o município de Sorriso, ao norte com Tapurah e, ao

sul e oeste, com o município de Nova Mutum. Lucas do Rio Verde é mais um município fruto da política de integração nacional do governo militar. As obras realizadas pelo 9º Batalhão de Engenharia e Construção (9º BEC) na abertura da BR-163, no trecho que liga Cuiabá a Santa-rém, no Estado do Pará, mobilizaram, ainda na segunda metade da década de 1970, os primeiros colonizadores para as margens do Rio Verde (LUCAS DO RIO VERDE, 2008).

Em 1981, o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (Incra) iniciou a implantação do projeto de assentamento, distribuindo lotes de aproximadamente 200 ha cada para 338 famílias, que deu origem a Lucas do Rio Verde. O nome é uma homenagem ao Sr. Francisco Lucas, seringueiro pioneiro, e ao Rio Verde, curso d'água de muita importância para a comunidade. Pertencente ao município de Diamantino, a agrovila teve sua fundação em 05 de agosto de 1982. Em 17 de março de 1986, foi elevada à condição de Distrito e, no dia 04 de julho de 1988, conquistou a emancipação político-administrativa. Nessa data contava 5.500 habitantes, conforme informações da Prefeitura (LUCAS DO RIO VERDE, 2008).

Segundo a contagem da população realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) em 2007, a população de Lucas do Rio Verde é de 30.741 habitantes. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município, em 2000, foi de 0,818 conforme relatório da Organização das Nações Unidas (ATLAS..., 2003) e, no ranking dos municípios, é o 3º colocado no estado de Mato Grosso e o 247º no Brasil.

O município possui 95 indústrias instaladas e o ano de 2005 é considerado um marco para a verticalização da economia municipal: a implantação da Usina Canoa Quebrada, gerando mais de 28 megawatts de energia, foi um importante fator para a instalação de grandes indústrias do setor de transformação de alimentos (LUCAS DO RIO VERDE, 2008).

A agricultura de Lucas do Rio Verde é considerada uma das mais eficientes do mundo. O clima favorável e os investimentos em tecno-

logia garantem os elevados índices de produtividade e as duas grandes safras anuais comercializam cerca de 1,3 milhão de toneladas de grãos. Segundo dados da Prefeitura (LUCAS DO RIO VERDE, 2008), ocupando apenas 0,04% do território nacional, o município é responsável por 1% da produção brasileira de grãos. O produto principal é a soja, seguida pelos cultivos de algodão, arroz e milho de segunda safra, este último com participação em torno de 10% no volume da produção nacional, conferindo ao município o título de campeão do setor. Atualmente, existe a iniciativa de implantação de uma terceira safra através da integração lavoura/pecuária no período de junho a setembro.

### **O Projeto Lucas Legal**

O Projeto Lucas Legal é considerado a linha mestra para o desenvolvimento sustentável do município, aliando o poder público, os produtores rurais, as empresas privadas e a organização não governamental The Nature Conservancy (TNC). O projeto visa regularizar o passivo socioambiental do município e acredita-se que a aliança entre produção e meio ambiente poderá gerar mais negócios e acesso aos mercados mais exigentes (TNC, 2006).

O grupo de trabalho conta com a participação da Prefeitura, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e da Promotoria de Justiça (representando o poder público), da TNC (órgão não governamental), da Fiagril, Syngenta e Ferti-par (empresas privadas ligadas ao agronegócio), do Sindicato Rural (representando os produtores do município), e da Fundação Rio Verde (entidade privada que atua no desenvolvimento de pesquisas de desenvolvimento sustentável e ambientalmente correto).

O projeto, dividido em duas fases, foi orçado em US\$ 148.017,39. A primeira etapa visava ao diagnóstico das condições socioambientais das propriedades rurais e recomendações de acordos para regularização dos passivos ambientais e trabalhistas. A segunda visa a um sistema, ainda em desenvolvimento, de gestão socioambiental das propriedades.

A distribuição das tarefas da primeira fase foi feita de acordo com a experiência que cada participante possui. Com o diagnóstico das condições socioambientais devidamente elaborado e o banco de dados constituído para a quantificação dos passivos, o segundo passo é a conscientização dos proprietários rurais para que sejam firmados os acordos de interesse de regularização e a busca de financiamentos para que a regularização seja efetivada.

## **As questões ambientais**

### **A intervenção do Estado**

Sobre a intervenção do Estado nas questões ambientais, Pereira (1950) publicou uma obra pioneira sobre o Direito Florestal Brasileiro, ao estudar as constituições de vários países. Concluiu suas observações acerca das leis desses países classificando em três grupos as formas de intervenção do Estado:

- a) Regime liberal: partindo dos princípios da Revolução Francesa.
- b) Regime eclético: parte de uma “intervenção moderada”.
- c) Regime intervencionista: é a intervenção direta e ostensiva do Estado, visando às florestas como bem de interesse público.

No Brasil, desde o período colonial, sempre prevaleceu o regime intervencionista do Estado sobre a propriedade. Porém, somente no século XX o Estado intercedeu nas questões ambientais, estabelecendo limites à degradação dos recursos naturais, instituindo o primeiro Código Florestal, o Decreto 23.793 de 23 de janeiro de 1934.

A falta de uma definição clara do que seria Floresta abriu brecha para que pastagens fossem consideradas também como áreas a serem protegidas. Assim, a lei existia, mas as brechas dificultaram a sua implementação (AHRENS, 2003).

O segundo Código Florestal Brasileiro, Lei 4.771, conhecido como Novo Código Florestal, foi instituído em 1965 e vigora até hoje.

A Medida Provisória 2.166-67 de 24 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001) apresentou novas

e importantes inclusões à Lei 4.771/65, principalmente no que diz respeito às pequenas propriedades rurais. Define pequena propriedade rural ou posse rural familiar como: aquela explorada através do trabalho do proprietário, ou posseiro, e sua família, cuja renda bruta seja no mínimo 80% oriunda da atividade agroflorestal ou extrativismo. É também admitida a contratação eventual de mão de obra terceirizada.

Para o Estado de Mato Grosso, a lei caracteriza a pequena propriedade como aquela com até 150 ha, e estando o estado de Mato Grosso localizado na região denominada Amazônia Legal, o artigo 16 diz que, excetuando as Áreas de Preservação Permanente, as Florestas e demais formas de vegetação são suscetíveis à supressão, desde que sejam conservados, a título de Reserva Legal, 80% da propriedade rural caracterizada com tipologia vegetal Floresta e 35% da caracterizada com tipologia vegetal Cerrado. A Lei permite a utilização da área de Reserva Legal desde que seja sob regime de manejo Florestal sustentável, de acordo com critérios técnicos e científicos estabelecidos e aprovados pelo órgão ambiental competente, no caso de Mato Grosso, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Sema).

No caso da pequena propriedade, o cumprimento da manutenção ou a compensação da área de Reserva Legal pode se dar por meio de plantios de árvores frutíferas compostos por espécies exóticas intercaladas ou em consórcio com espécies nativas. A área de Reserva Legal deve ser averbada à margem da matrícula do imóvel no cartório competente, sendo vedada qualquer alteração. No caso das pequenas propriedades, a averbação é gratuita, devendo o Estado prestar apoio técnico e jurídico quando necessário.

### **As questões ambientais nas análises econômicas**

Mueller (2007) aponta três eventos que incorporaram as questões ambientais às análises econômicas:

- 1) O aumento da poluição no Primeiro Mundo: a expansão industrial de alguns países do Primeiro Mundo após a II Guerra Mundial contribuiu para que, no final da década de 1960, a degradação ambiental em algumas cidades e regiões industriais se apresentasse em um nível maior que a capacidade do meio ambiente absorver essa poluição e se regenerar.
- 2) A crise do petróleo da década de 1970: a elevação de preços do petróleo em 1973 e novamente em 1979 colocaram em dúvida a viabilidade do crescimento intensivo no uso de energias e recursos naturais.
- 3) O relatório do Clube de Roma: a partir do relatório *The Limits to Growth* (Os limites para o crescimento), publicado em 1972, que apontava que a continuação do crescimento demográfico e econômico apresentado até então atingiria ou ultrapassaria os limites físicos e a capacidade do meio ambiente de assimilar a poluição e se regenerar.

Porém, antes da publicação do relatório do Clube de Roma<sup>5</sup>, Carson (SABIO, 2003) chamava a atenção ao publicar o livro “Primavera Silenciosa”, em 1962, em que expunha os perigos do veneno DDT utilizado na época para conter as pragas nas lavouras.

Praticamente 30 anos se passaram entre a formação do Clube de Roma e o Rio 92<sup>6</sup> e, nesse intervalo de tempo, vários estudiosos aderiram às questões ambientais e algumas definições foram sendo caracterizadas, como preservação, conservação, desenvolvimento e sustentabilidade. A abrangência do tema invade diretamente todas as ciências e somente pesquisas multidisciplinares são capazes de atingir o objetivo do crescimento sustentável através de mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL). E nesse sentido, dentro das escolas econômicas, várias correntes de pensamento foram se firmando.

<sup>5</sup> Fundado em 1968 por Aurélio Peccei e Alexander King, é um grupo de pessoas que se reúnem para debater assuntos relacionados à política, economia internacional, meio ambiente e o desenvolvimento sustentável (SANDRONI, 2005).

<sup>6</sup> II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada na cidade do Rio de Janeiro, reunindo 117 Chefes de Estados para discussão (WIKIPÉDIA, 2008).



Marta e Ribeiro (2008) descrevem essas correntes da seguinte maneira: a) economia do meio ambiente, que permite apreender a atividade ambiental na perspectiva dos pensadores neoclássicos e pressupostos da física mecânica; b) economia ecológica, também conhecida como eco-eco, que apresenta pressupostos da física termodinâmica ao mesmo tempo em que critica o instrumental neoclássico da economia, considerando a preservação ambiental e as soluções via mercado, contrárias ao desenvolvimento sustentável; c) a economia marxista, que entende a questão ambiental como reflexo das contradições de classes inerentes ao sistema vigente, daí emergindo a noção de crise socioambiental; d) escola institucionalista, que defende um método pluralista de conhecimento da realidade econômica e dá espaço para valores, ideologias e outros fatores socioculturais (LEONARDI, 1999 citado por MARTA; RIBEIRO, 2008); e) escola evolucionista, que difere das outras por tratar os problemas ambientais sob a perspectiva darwiniana.

### **Distribuição das Áreas de Preservação Permanente**

O Novo Código Florestal Brasileiro (CFB) 4771/65, com redação das alterações da Medida Provisória 2.166-67/01, no seu artigo 1º, § 2º inciso II (BRASIL, 2001) configura como sendo Área de Preservação Permanente aquela que é

[...] coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O artigo 2º do CFB, com redação inclusa na Lei 7.803/89 (BRASIL, 1965, 1989), detalha a quantidade de áreas e onde devem estar situadas as Áreas de Preservação Permanente.

As APPs do Município de Lucas do Rio Verde estão ao redor dos cursos d'água e em vários pontos essas áreas apresentam degradação. A ocorrência dessa degradação acontece independentemente do tamanho da propriedade rural e a legislação aponta que a antropização de áreas de Preservação Permanente pode ocorrer apenas em

casos excepcionais e com aprovação do projeto pelo Executivo.

Não existe política de compensação para APPDs: quando identificada a degradação, ela é quantificada e o proprietário obrigado a apresentar um plano de recuperação da área degradada (Prad) ao órgão responsável, no caso em estudo a Sema, e o não cumprimento acarreta multa e embargo das atividades da propriedade.

### **Métodos e dados**

Para tratar dos assuntos sobre a intervenção do Estado nas questões ambientais, a pesquisa foi feita na Constituição Federal (BRASIL, 1988) e Leis federais e estaduais (BRASIL, 1965, 1989; MATO GROSSO, 2008a, 2008b) que regulamentam o uso/interação do meio ambiente, também com ênfase no pequeno produtor e na pequena propriedade.

Realizou-se um estudo de caso das pequenas propriedades rurais do Município de Lucas do Rio Verde. Para elaboração dessa etapa, foram utilizados dados secundários do IBGE (2009), da Associação Mato-Grossense dos Municípios (2009) e da Prefeitura de Lucas do Rio Verde (2008) para apresentação do município. Os dados para a caracterização econômica e ambiental das pequenas propriedades do município foram filtrados a partir do banco de dados elaborado pela TNC (2006) na primeira fase do Projeto Lucas Legal (as informações que compõem esse banco de dados foram coletadas entre os anos 2006 e 2007). Esse banco de dados está composto por temáticas como: hidrografia, limite municipal, limites das propriedades, tamanho das propriedades, tipos de produção e quantidades produzidas por hectare, tipos de financiamentos, tipos de mão de obra. Com essas informações é possível separar no mapa as propriedades com menos de 150 ha, aqui consideradas pequenas.

O formato pelo qual foram cedidas essas informações é denominado *geodatabase*; em seguida as informações foram individualizadas



em feições simples denominadas também *shapefiles*, em que estão contidas tanto as informações de geometria quanto as informações alfanuméricas.

Com o objetivo de aprimorar a contextualização das informações analisadas, foram utilizadas imagens do satélite Landsat - Thematic Mapper 5 (TM5), com mês de aquisição de agosto de 2008, obtidas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008). Através das imagens de satélite foram quantificadas as áreas de Reserva Legal degradadas com manuseio das informações através do software ArcGis, da empresa ESRI, constituindo um projeto onde foram efetuadas operações de classificação, seleção através de linguagem estruturada de consultas (SQL), exportação de dados para Excel e arte final com a elaboração dos mapas que compõem o presente trabalho.

Realizaram-se no Projeto Lucas Legal (TNC, 2006): a) a identificação gráfica computacional das áreas exigidas como de preservação permanente (conforme critérios legais da seção 3.3); b) o mapeamento de cada reserva legal por propriedade; c) a sobreposição de áreas exigi-

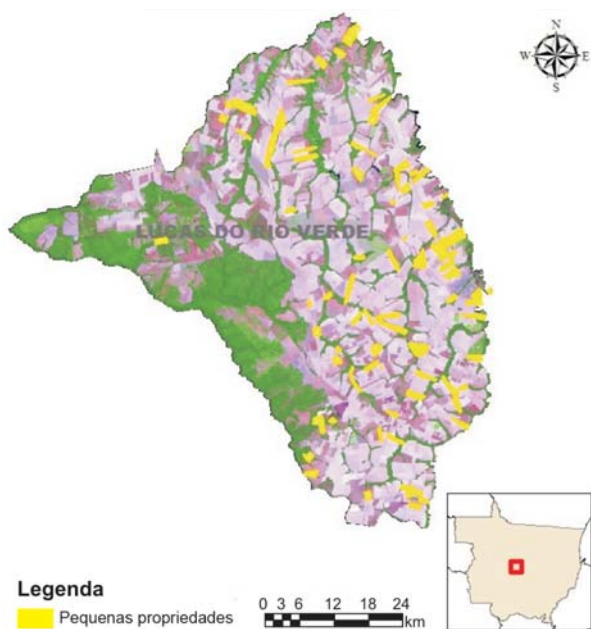
das versus áreas existentes de preservação; d) a quantificação computacional e a identificação das áreas degradadas.

Para melhor detalhamento, a quantificação dessas áreas foi realizada a partir da análise da imagem de satélite da Figura 1. A Figura 2 mostra um exemplo de propriedade inserida na vegetação Cerrado com Reserva Legal conservada.

Já a Figura 3 é um exemplo de propriedade na mesma tipologia vegetal; porém, com área de Reserva Legal totalmente degradada. A Figura 4 apresenta um exemplo de propriedade inserida na vegetação Floresta com área de Reserva Legal conservada, e a Figura 5 mostra uma propriedade na vegetação Floresta com a área de Reserva Legal degradada.

Portanto, na análise computacional, a informação da vegetação e das APPs necessárias junto à detecção *in loco* da área preservada existente permitiu a quantificação das áreas degradadas.

Das 149 pequenas propriedades do município, 145 propriedades, que representam 97,31%, são exploradas com agricultura anual



**Figura 1.** Imagem de satélite Landsat utilizada para quantificação das áreas degradadas.

Fonte: Inpe (2008).



**Figura 2.** Mapa com exemplo de vegetação Cerrado conservada.

Fonte: Inpe (2008).



**Figura 3.** Mapa com exemplo de vegetação Cerrado degradada.

Fonte: Inpe (2008).



**Figura 4.** Mapa com exemplo de vegetação Floresta conservada.

Fonte: Inpe (2008).



**Figura 5.** Mapa com exemplo de vegetação Floresta degradada.

Fonte: Inpe (2008).

de soja e milho de segunda safra. Entre as 145 propriedades, fez-se uma amostra com 27 propriedades para o seu detalhamento econômico.

## A caracterização econômica das pequenas propriedades rurais de Lucas do Rio Verde

Como mostra a Tabela 1, em relação à fonte de custeio da produção de soja, 6 proprietários (22%) cultivam com recursos próprios, 13 (48%) com recursos de empresas, 4 (15%) proprietários cultivam com recursos mistos próprios e de empresas, e 3 (11%) com recursos mistos de empresas e bancos, ainda 1 (3%) proprietário cultiva com recursos mistos próprios, de empresas e bancários.

Quanto à produtividade da soja, a Tabela 1 mostra uma variação de 2.220 kg ha<sup>-1</sup> a 3.600 kg ha<sup>-1</sup>, sendo que a propriedade que apresenta menor produtividade tem sua produção custeada com recursos próprios, enquanto das 5 propriedades com maior produtividade, 2 são custeadas por empresas, 2 por empresas e bancos e 1 propriedade por empresas e recursos próprios.

Em relação à produtividade do milho, 26 propriedades cultivam esse grão: o custeio de 6 (23%) propriedades é feito com recursos próprios, 13 (50%) propriedades com custeio de empresas, além de 4 (15%) serem custeadas com

recursos próprios e de empresas, 2 (7%) custeadas por empresas e bancos, e 1 (4%) custeada por empresas, recursos próprios e bancários. A produtividade do milho varia de 2.700 kg ha<sup>-1</sup> a 5.400 kg ha<sup>-1</sup>: das 2 propriedades com menor produtividade, 1 é custeada por empresa e outra por recursos próprios; e das 2 propriedades com maior produtividade, 1 é custeada por empresa e banco e outra por empresa, banco e recursos próprios.

Segundo informações das safras de grãos do Estado de Mato Grosso dos anos 2006 e 2007, disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), a produtividade média de soja em 2006 foi de 2.683 kg ha<sup>-1</sup> e de milho de 2ª safra foi de 3.915 kg ha<sup>-1</sup>. As informações sobre a safra de 2007 mostram que a produtividade da soja foi de 3.009 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto a produtividade do milho foi de 3.718 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

Em relação ao trabalho nas pequenas propriedades, 9 propriedades (33%) contam com mão de obra exclusivamente familiar, 3 propriedades (11%) utilizam mão de obra familiar e funcionário registrado, 5 propriedades (18%) utilizam mão de obra familiar e temporária, 7 propriedades (30%) utilizam mão de obra familiar, contratada e temporária, e ainda 2 propriedades (7%) utilizam apenas mão de obra temporária. Como mostra a Tabela 3.

**Tabela 1.** Área plantada, rendimento e fonte do recurso de custeio para soja e milho, Lucas do Rio Verde, MT, 2006–2007.

Amostra	Área total (ha)	Soja					Milho de segunda safra				
		Área plantada (ha)	Rendimento médio (kg)	Fonte do recurso de custeio			Área plantada (ha)	Rendimento médio (kg)	Fonte do recurso de custeio		
				Própria	Empresa	Banco			Própria	Empresa	Banco
1	18,0855	17	3.000	X			17	4.200	X		
2	32,8883	30	3.300		X		30	3.600		X	
3	41,1551	40	3.300		X		40	3.900		X	
4	43,7565	43	3.420		X		43	3.000		X	
5	45,7872	45	3.300		X		45	4.200		X	
6	51,3793	50	3.480		X		50	3.900	X		
7	71,2854	70	2.280		X		70	3.000		X	
8	81,2711	80	3.300	X			80	4.500	X		
9	83,0770	80	3.300		X		80	3.900		X	
10	84,4003	80	3.180	X			80	3.360		X	
11	84,6232	80	3.240		X		80	4.680		X	
12	85,9682	80	3.180	X	X	X	80	5.400	X	X	X
13	86,9838	80	3.600		X	X	80	3.600		X	X
14	91,0642	80	2.220	X			80	3.900	X		
15	92,1881	90	3.120		X	X	77	4.800	X	X	
16	97,2694	90	3.000		X		90	3.000		X	
17	97,5671	95	2.700	X			95	4.320	X		
18	98,8225	95	3.600		X	X	95	5.400		X	X
19	100,1403	90	3.600	X	X						
20	129,7386	125	3.480	X	X		125	4.800	X	X	
21	135,4656	130	3.000	X	X		120	3.600	X	X	
22	136,7056	130	3.240		X		130	5.160		X	
23	137,0919	130	3.000	X			130	2.700	X		
24	140,0097	130	3.600		X		130	4.500		X	
25	140,1471	130	3.300	X	X		130	3.600	X	X	
26	145,5309	135	3.600		X		130	4.500		X	
27	145,5663	135	2.400		X		130	2.700		X	

Fonte: dados básicos fornecidos pela TNC.

**Tabela 2.** Rendimento médio de milho e soja em Mato Grosso e Lucas do Rio Verde, 2006 e 2007.

Produto	(em kg ha <sup>-1</sup> )				
	Mato Grosso		Lucas do Rio Verde		
	Todas as propriedades		Todas as propriedades		Pequenas propriedades
	2006	2007	2006	2007	2006-2007
Milho 2ª safra	3.915	3.718	4.053	4.051	4.008
Soja	2.683	3.009	3.047	2.893	3.175

Fonte: IBGE (2009) e dados básicos fornecidos pela TNC, dados trabalhados.

**Tabela 3.** Distribuição da mão de obra 2006 – 2007.

Nº	Área total	Mão de obra		
		Familiar	Permanente	Temporária
1	18,0855	2	0	0
2	32,8883	2	0	0
3	41,1551	3	0	0
4	43,7565	1	0	0
5	45,7872	2	0	0
6	51,3793	1	1	0
7	71,2854	1	2	2
8	81,2711	10	0	0
9	83,0770	2	6	10
10	84,4003	1	5	4
11	84,6232	3	0	1
12	85,9682	1	0	0
13	86,9838	1	0	0
14	91,0642	2	1	2
15	92,1881	2	6	10
16	97,2694	2	0	0
17	97,5671	2	0	1
18	98,8225	3	1	3
19	100,1403	0	0	2
20	129,7386	1	5	5
21	135,4656	5	2	0
22	136,7056	1	0	1
23	137,0919	3	7	9
24	140,0097	0	0	2
25	140,1471	1	0	2
26	145,5309	2	0	4
27	145,5663	2	1	0

Fonte: dados básicos fornecidos pela TNC.

Considerando as definições de Guanziroli et al. (2001), que aponta a mão de obra familiar como elemento chave na definição de agricultores familiares. Pode-se concluir com base nas informações da Tabela 3 que, das 27 propriedades analisadas, 15 propriedades (56%) são de agricultores familiares pela predominância da mão de obra familiar, e 12 propriedades (44%) com características capitalistas pela utilização de mão de obra contratada em quantidade maior que a familiar.

## A caracterização ambiental das pequenas propriedades rurais de Lucas do Rio Verde

### Distribuição de Áreas de Reserva Legal

Considerando-se os dados filtrados do banco de dados da primeira fase do projeto Lucas Legal, a área medida do município é de 363.189,5928 ha (trezentos e sessenta e três mil, cento e oitenta e nove hectares e cinco mil novecentos e vinte e oito metros quadrados), dos quais 247.087,0163 ha estão inseridos dentro da tipologia Cerrado, perfazendo 68,04% da área total do município, e 116.092,5765 ha inseridos dentro da tipologia Floresta, perfazendo 31,96% da área total do município.

Das 765 propriedades mapeadas, espacializadas na Figura 6, 149 propriedades têm até 150 ha, como mostra a Figura 7, sendo consideradas pequenas propriedades rurais de acordo com o Código Florestal Brasileiro 4771/65 (BRASIL, 1965, 1989) e a Medida Provisória 2.166-67/01 (BRASIL, 2001). Elas correspondem a 19,35% das propriedades rurais de Lucas do Rio Verde e





**Figura 6.** Mapa das propriedades rurais em Lucas do Rio Verde, MT.

Fonte: Inpe (2008).



**Figura 7.** Mapa das pequenas propriedades em Lucas do Rio Verde, MT.

Fonte: Inpe (2008).

juntas correspondem a uma área de 11.181,09 hectares, ou 3,08% da área do município.

Cabe registrar aqui a preocupação de não transformar este trabalho em um delator de infratores no que diz respeito à não conservação

das ARLs; sendo assim, serão omitidas as informações pessoais dos proprietários das áreas e as quantificações das áreas serão apresentadas de forma agrupada por tipologia, caracterizando assim os passivos ambientais de forma coletiva, e ao final apresentando as alternativas legais para a regularização desses passivos.

Foram quantificadas 121 propriedades que estão totalmente inseridas na tipologia Cerrado, propriedades as quais, para estar de acordo com a legislação ambiental, precisam conservar 35% de suas áreas como Reserva Legal. Outras 12 propriedades estão totalmente inseridas na tipologia Floresta; as quais, para estar de acordo com a legislação ambiental precisam conservar 80% de suas áreas como Reserva Legal. Existem ainda 14 propriedades que estão inseridas nas duas tipologias e 2 propriedades que possuem duas porções dentro da tipologia Cerrado e uma porção em Floresta; nesses casos de dupla e tripla tipologia, é necessário um trabalho detalhado para que sejam exatamente quantificadas as porções de terra que estão em cada tipologia, para que a propriedade tenha sua Reserva Legal conservada proporcionalmente em cada tipologia.

A distribuição das áreas na vegetação está quantificada como mostra a Tabela 4, descritas nas formas Cerrado e Floresta e subtotalizadas em dupla e tripla tipologia. Podem-se transcrever as informações da tabela como: as 121 propriedades totalmente inseridas na tipologia Cerrado somam 8.696,0329 ha, em que 3.043,6220 ha (35%) deveriam ser de Reserva Legal. As 12 propriedades totalmente inseridas na tipologia Floresta somam 1.105,1789 hectares, em que 884,1431 ha (80%) deveriam ser conservados como RL.

As 14 propriedades com dupla tipologia, ou seja, parte inserida na Cerrado e parte inserida na Floresta, somam 1.194,9692 ha, onde 380,0147 ha estão na Cerrado e destes 133,0052 ha deveriam ser conservados como ARL e 814,9545 ha estão na Floresta, nos quais 651,9636 ha deveriam ser conservados como ARL. As duas propriedades com tripla tipologia somam 184,8840 ha, dos quais 152,2398 estão na Cerrado, com 53,2839 ha que deveriam es-

tar conservados, e 32,6442 estão na Floresta, dos quais 26,1154 ha deveriam estar intactos.

Na contagem geral, as pequenas propriedades somam 11.181,0950 ha, dos quais 4.792,1331 deveriam estar conservados como Reserva Legal, perfazendo 42,86% da área total das pequenas propriedades.

A quantificação das áreas conservadas e degradadas está distribuída na Tabela 5, em que, no total da Área de Reserva Legal apresentado na Tabela 4, de 4.792,1331 ha, ape-

nas 1.318,6004 ha estão preservados, estando os outros 3.473,5328 ha degradados, ou seja, 72,48% da Reserva Legal das pequenas propriedades estão degradadas.

### Políticas adotadas para compensação de Reserva Legal Degradada

No caso das áreas de Reserva Legal Degradadas, admitem-se três alternativas de compensação: 1) a recuperação da área dentro da

**Tabela 4.** Distribuição da Área de Reserva Legal em relação à vegetação.

Descrição da tipologia	Nº de propriedades	Área em ha	RL em ha	RL (%)
Cerrado	121	8.696,0629	3.043,6220	35,00
Floresta	12	1.105,1789	884,1431	80,00
<b>Dupla tipologia</b>	<b>14</b>	<b>1.194,9692</b>		
Dupla tipologia Cerrado		380,0147	133,0051	35,00
Dupla tipologia Floresta		814,9545	651,9636	80,00
<b>Tripla tipologia</b>	<b>2</b>	<b>184,8840</b>		
Tripla tipologia Cerrado		152,2398	53,2839	35,00
Tripla tipologia Floresta		32,6442	26,1154	80,00
<b>Contagem geral</b>	<b>149</b>	<b>11.181,0950</b>	<b>4.792,1331</b>	<b>42,86</b>

Fonte: Inpe (2008).

**Tabela 5.** Quantificação das Áreas de Reserva Legal conservadas e degradadas.

Descrição da tipologia	Nº de propriedades	Área de reserva legal	Área conservada	Nº de propriedades	Área degradada
<b>Tipologia única</b>	<b>133</b>				
Cerrado	17	3.043,6220	342,1384	104	2.701,4837
Floresta	8	884,1431	652,7868	4	231,3563
<b>Dupla tipologia</b>	<b>14</b>				
Dupla tipologia Cerrado	3	133,0052	49,3028	11	83,7024
Dupla tipologia Floresta	6	651,9636	194,9732	8	456,9904
<b>Tripla tipologia</b>	<b>2</b>				
Tripla tipologia Cerrado		53,2839	53,2839		0,0000
Tripla tipologia Floresta		<b>26,1154</b>	<b>26,1154</b>		<b>0,0000</b>
<b>Contagem geral</b>	<b>149</b>	<b>4.792,1331</b>	<b>1.318,6004</b>		<b>3.473,5328</b>

Fonte: Inpe (2008).



própria propriedade rural; 2) a compra de outra propriedade onde exista Reserva Legal conservada; 3) o pagamento da área degradada para o Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2008c).

Adotada a primeira alternativa, o proprietário tem que apresentar um plano de recuperação de área degradada (Prad) feito por um profissional credenciado. A área demarcada como ARL é analisada pela Sema e, após aprovação, é encaminhado ofício para o cartório de registros para averbação na margem da matrícula.

A alternativa, que é aparentemente simples, é na verdade um trabalho lento e oneroso. Segundo informações da empresa Mapear<sup>7</sup> – Imagens e Projetos Ambientais Ltda, a recuperação de uma área degradada envolve um diagnóstico minucioso da região na qual ela está inserida, envolvendo diversos profissionais ligados às ciências agrárias e da terra, entende-se que não somente a flora tenha que ser recomposta o mais próximo da origem, mas toda a cadeia biótica precisa se recompor. O custo para a recuperação de área degradada varia de R\$ 5.000,00 a R\$ 7.000,00 por hectare degradado (informação verbal)<sup>8</sup>.

Caso seja adotada a segunda alternativa, o proprietário assina um Termo de Compromisso de Compensação (TCC) com a Sema, em que se compromete a comprar uma área de Reserva Legal dentro da mesma bacia hidrográfica para compensar a área degradada da sua propriedade. Nesse caso, a responsabilidade quanto aos cuidados para a manutenção da área conservada é do proprietário.

Nas áreas com desmatamento, até 14/12/1998, de acordo com o artigo 12, inciso II da Lei Complementar n. 343 de 24 de dezembro de 2008 (MATO GROSSO, 2008b), é usado o termo compensação e a compra pode ser em qualquer área rural; desconta-se a APP e a ARL da área a ser comprada e quantifica-se a ARL a ser compensada, sendo a compensação também averbada na margem da matrícula das duas propriedades. Nos desmatamentos identificados após

14/12/1998, é usado o termo desoneração e sua compensação poderá dar-se somente em áreas de Parques Estaduais; nesse caso, não se subtraem as áreas de APP e ARL do parque, sendo chamada também de compensação 1 por 1 (cada ha desmatado é compensando com 1 ha conservado). Nesse caso, a responsabilidade para manutenção da área conservada é do Estado.

Essa segunda alternativa gerou uma especulação muito grande no mercado de terras do estado. Não existem parques estaduais suficientes para compensar as áreas degradadas existentes, fazendas localizadas na Bacia do Prata que foram comercializadas a menos de R\$ 100,00 ha<sup>-1</sup> em 2005, hoje são oferecidas para compensação com valor que varia de R\$ 400,00 a R\$ 800,00 ha<sup>-1</sup>. Nas Bacias Amazônica e do Araguaia, esse valor varia de R\$ 250,00 a R\$ 600,00 ha<sup>-1</sup>, valor maior para áreas localizadas dentro dos parques estaduais (informação verbal)<sup>9</sup>.

Com as informações sobre os custos para recuperar ARLs chega-se a um montante que varia entre R\$ 17.367.664,00 (dezessete milhões, trezentos e sessenta e sete mil, seiscentos e sessenta e quatro reais) e R\$ 24.314.729,00 (vinte e quatro milhões, trezentos e quatorze mil, setecentos e vinte e nove reais) para recuperar os 3.473,5328 ha degradados das pequenas propriedades analisadas. O custo para compensação/desoneração dessas mesmas propriedades varia entre R\$ 868.383,00 (oitocentos e sessenta e oito mil, trezentos e oitenta e três reais) e R\$ 2.084.119,00 (dois milhões, oitenta e quatro mil, cento e dezenove reais), considerando os valores por ha de terra localizado na Bacia do Araguaia.

Por fim, adotada a terceira alternativa, teoricamente o proprietário faz um depósito ao Fundo Estadual do Meio Ambiente (Femam), do valor correspondente à área de mesma importância ecológica e extensão, podendo ainda o valor ser parcelado. Esses recursos são destinados à regularização fundiária das Unidades de Conservação do Estado.

<sup>7</sup> Pessoa Jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº 10.467.550/0001-79, com sede em Cuiabá/MT.

<sup>8</sup> Informações obtidas em entrevista concedida pela Mapear – Imagens e Projetos Ambientais Ltda realizada em novembro de 2008.

Essa alternativa ainda não foi implantada em virtude das divergências em relação à quantificação do valor a ser cobrado, principalmente no que diz respeito ao “valor da importância ecológica”.

Com a terceira alternativa ainda em discussão e a primeira alternativa complexa e onerosa, a maioria dos proprietários rurais do Estado de Mato Grosso tem optado pela compensação/desoneração.

## Considerações finais

Com os números apresentados, pode-se concluir que a produtividade média da soja e milho de 2ª safra nas pequenas propriedades do Município de Lucas do Rio Verde é superior à média estadual. As informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) mostram que a média estadual da soja é de 2.683 kg ha<sup>-1</sup> e 3.915 kg ha<sup>-1</sup> de milho, enquanto as informações apresentadas neste trabalho mostram a produtividade das pequenas propriedades de Lucas do Rio Verde sendo de 3.175 kg ha<sup>-1</sup> da soja e 4.008 kg ha<sup>-1</sup> de milho.

Entre as 27 propriedades analisadas, as que apresentam menor produtividade são custeadas apenas com recursos próprios, enquanto as propriedades que apresentam maior produtividade são custeadas com recursos mistos: próprios, de bancos e de empresas. No tocante à mão de obra: 33% contam com mão de obra exclusivamente familiar; 11% utilizam familiar e funcionário permanente; 18% utilizam familiar e temporária; 30% utilizam familiar, permanente e temporária; e 7% utilizam apenas mão de obra temporária.

Enquanto a produtividade da terra apresenta números positivos, a questão ambiental mostra um cenário extremamente negativo. O passivo ambiental das pequenas propriedades em relação à Área de Reserva Legal corresponde a 72,48% do que deveria estar preservado. A tipologia Cerrado é a mais ameaçada com ape-

nas 13,77% preservados, e 86,23% degradados que precisam ser recuperados ou compensados. Na tipologia Floresta encontram-se preservados 55,94%; 44,06% precisam ser recuperados ou compensados por estarem degradados.

Com as informações sobre os custos para recuperar ARLs, chega-se a um montante que varia entre dezessete milhões e vinte e quatro milhões de reais para recuperar os cerca de 3.500 ha degradados das pequenas propriedades do município. O custo para compensação/desoneração dessas mesmas propriedades varia entre R\$ 868.383,00 (oitocentos e sessenta e oito mil, trezentos e oitenta e três reais) e R\$ 2.084.119,00 (dois milhões, oitenta e quatro mil, cento e dezenove reais), considerando-se os valores por ha de terra localizado na Bacia do Araguaia.

Uma análise mais detalhada dos cruzamentos dessas informações pode dar a segurança necessária para a escolha da melhor alternativa a ser tomada, entre recuperar as ARLs de cada propriedade reduzindo a área de produção, ou compensar/desonerar essas ARLs degradadas com a aquisição de outra propriedade para esse fim. Considerando-se o alto custo da recuperação de áreas degradadas, é previsível que a escolha seja a compensação/desoneração das mesmas.

Em relação ao pequeno proprietário, das 27 propriedades estudadas, 15 propriedades (56%) são de agricultores familiares, dada a predominância da mão de obra familiar, e 12 propriedades (44%) com características capitalistas, dada a utilização de mão de obra contratada em quantidade maior que a familiar. O sistema produtivo está ao alcance da mão de obra familiar; porém, esta família está completamente inserida na agricultura capitalista de mercado.

## Referências

AHRENS, S. O “novo” Código Florestal Brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura; Brasília, DF: Sociedade

<sup>7</sup> Informações obtidas em entrevista concedida pela Mapear – Imagens e Projetos Ambientais Ltda realizada em novembro de 2008.

Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/florestal/download/SAhrensCodigoFlorestal.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS. **Dados econômicos municipais:** Lucas do Rio Verde. Disponível em: <[http://www.portalmunicipal.org.br/entidades/amm/economia/mu\\_economia.asp?ildEnt=5523&ildMun=100151058](http://www.portalmunicipal.org.br/entidades/amm/economia/mu_economia.asp?ildEnt=5523&ildMun=100151058)>. Acesso em: 15 jan. 2009.

ATLAS do desenvolvimento humano no Brasil. Rio de Janeiro: PNUD; ONU; IPEA; Fundação João Pinheiro, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 7 dez. 2008.

BRASIL. **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm)>. Acesso em: 7 dez. 2008.

BRASIL. **Lei nº 7803 de 18 de julho de 1989.** Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Brasília, DF, 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7803.htm)>. Acesso em: 7 dez. 2008.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.** Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/2166-67.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm)>. Acesso em: 7 dez. 2008.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A.; BITTENCOURT, G. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção municipal.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 jan. 2009.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de imagens.** Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 15 fev. 2008.

LUCAS DO RIO VERDE. Prefeitura Municipal. **Nossa cidade:** características; história. Disponível em: <<http://www.lucasdorioverde.mt.gov.br/?open=eJwzsrQw1jEON>>.

zDXMTY3ty9lt83MKy7JLCINzszPS8xRK8ksyLc1MIAzMja10DE0MjfsMTY0AwCODw6v2748,1834,823.html>. Acesso em: 7 dez. 2008.

MARTA, J. M. C.; RIBEIRO, A. **Socioeconomia do desenvolvimento e ambiente:** economia ambiental e aspectos regionais do meio ambiente. Ribeirão Preto: UNB; INEPAD; UFMT; UFLA; UFBA, 2008. Apostila do Curso em Educação a Distância MBA para executivos do Banco do Brasil em Desenvolvimento Regional Sustentável.

MATO GROSSO. **Lei Complementar nº 327, de 22 de agosto de 2008.** Cria o Programa Mato-grossense de Legalização Ambiental Rural – MT LEGAL, disciplina as etapas do Processo de Licenciamento Ambiental de Imóveis Rurais e dá outras providências. Cuiabá, 2008a. Disponível em: <<http://www.al.mt.gov.br/v2008/Raiz%20Estrutura/Leis/admin/ssl/ViewPrincipal2.asp?page=lc327.htm>>. Acesso em: 7 dez. 2008.

MATO GROSSO. **Lei Complementar nº 343, de 24 de dezembro de 2008.** Cria o Programa Mato-grossense de Regularização Ambiental Rural – MT LEGAL, disciplina as etapas do Processo de Licenciamento Ambiental de Imóveis Rurais e dá outras providências. Cuiabá, 2008b. Disponível em: <<http://www.al.mt.gov.br/v2008/Raiz%20Estrutura/Leis/admin/ssl/lc343.htm>>. Acesso em: 7 jan. 2009.

MATO GROSSO. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. **Atos normativos.** Disponível em: <[http://www.sema.mt.gov.br/atos\\_normativos/atos\\_normativos.aspx](http://www.sema.mt.gov.br/atos_normativos/atos_normativos.aspx)>. Acesso em: 9 dez. 2008c.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Brasília, DF: Universidade de Brasília; Finatec, 2007.

PEREIRA, O. D. **Direito florestal brasileiro.** Rio de Janeiro: Borsoi, 1950.

REYDON, B. P.; ROMEIRO, A.; LEONARDI, M. L. (Org.). **Economia do meio ambiente:** teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas: Unicamp, 2001.

SABIO. **Primavera silenciosa [de] Rachel Carson:** um dos livros que marcaram o século XX. 2003. Disponível em: <[http://www.geocities.com/~esabio/cientistas/primavera\\_silenciosa.htm](http://www.geocities.com/~esabio/cientistas/primavera_silenciosa.htm)>. Acesso em: 8 dez. 2008.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia do século XXI.** São Paulo: Record, 2005.

TNC. The Nature Conservancy. **Projeto Lucas Legal.** Brasília, DF: [s.n.], 2006. Mimeografado.

WIKIPEDIA. **Eco-92.** Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/ECO-92>>. Acesso em: 8 dez. 2008.

# O papel dos contratos de opção de venda na crise cafeeira em 2002 e 2003

Marcelo Dias Paes Ferreira<sup>1</sup>  
Lucas Oliveira de Sousa<sup>2</sup>  
Erly Cardoso Teixeira<sup>3</sup>  
Antônio Carvalho Campos<sup>4</sup>

**Resumo:** O objetivo deste estudo é verificar se os Contratos de Opção Venda (COV), implementados pelo Governo Federal durante a crise cafeeira em 2002 e em 2003, trouxeram os resultados esperados nos preços do café arábica. Além disso, busca-se determinar a influência da taxa de câmbio e do preço internacional do café arábica no preço doméstico desse produto. Para isso, a metodologia utilizada neste trabalho baseou-se na decomposição das causas de taxas de crescimento. Os resultados apontam que o preço internacional apresentou maior influência do que a taxa de câmbio e a conjuntura interna na variação do preço doméstico do café arábica, de janeiro de 2001 a dezembro de 2003. O efeito preço internacional foi dominante em 24 meses, enquanto o efeito taxa de câmbio foi dominante em 8 meses e o efeito interno, em 3 meses. Os COVs lançados em 2002 tiveram resultado positivo e representaram uma quebra da tendência interna, elevando o preço doméstico, enquanto os COVs lançados em 2003 não foram efetivos dentro da sistemática do mercado, pois atuaram apenas na proteção contra quedas bruscas, uma vez que se estabeleceu um patamar de referência.

**Palavras-chave:** café arábica, COV, preço internacional, taxa de câmbio.

## The role of Sale Option Contracts in the coffee crisis of 2002 and 2003

**Abstract:** The objective of this paper is to verify the efficacy of the Sales Option Contracts (COV) implemented by the Brazilian Government during the coffee crisis of 2002 and 2003. Besides, this study seeks to determine the influence of the exchange rate and the international price of arabic coffee over its domestic price. The applied methodology is based on the decomposition of the causes of growth rates. The results show that the international price has greater influence than the exchange rate and the internal conjuncture over the domestic price fluctuation, from January of 2001 to December of 2003. The international price effect prevailed in 24 months, while the exchange rate effect was dominant in 8 months and the internal effect in 3. The COV launched in 2002 achieved positive results, raising the domestic price. On the other hand, the COV launched in 2003 did not have the expected positive effect, acting just as a protection against sudden price falls.

**Key-words:** arabic coffee, COV, international price, exchange rate.

<sup>1</sup> Mestrando em Economia Aplicada no Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: marcelo\_dpfp@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Mestrando em Economia Aplicada no Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: lucas.agronegocio@gmail.com

<sup>3</sup> Ph.D., professor titular da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural. E-mail: teixeira@ufv.br.

<sup>4</sup> Ph.D., professor titular da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural. E-mail: accampos@ufv.br

## Introdução

A atividade cafeeira brasileira está sujeita a diversos riscos econômicos. Ao observar o mercado, figura como principal risco à atividade a variação nos preços internacionais e domésticos. No âmbito macroeconômico, a política cambial é importante fator de risco, uma vez que o preço doméstico é também resultado das interações com o mercado internacional de café. Quando um ou mais fatores trazem risco de preço à atividade, o setor público pode intervir por meio de Políticas de Garantia de Preço (PGP), para proteger e estabilizar a receita do produtor rural.

Diante desse contexto, emerge a necessidade de verificar se as PGP, implementadas pelo Governo Federal, trazem os resultados esperados nos preços do café arábica. Instrumentos de PGP não são frequentes na cafeicultura brasileira, como o são em outras atividades como soja, milho e algodão. Recentemente, destacam-se como PGP, para o setor cafeeiro, os Contratos de Opção de Venda (COV), lançados em 2002 e 2003, e o Prêmio Equalizador Pago ao Produtor Rural (Pepro), pago em 2007 (BACHA; CALDARELLI, 2008).

O setor cafeeiro brasileiro tem significativa importância na economia nacional. Historicamente, o café já constituiu a principal base das receitas das exportações brasileiras, possibilitando, inclusive, o financiamento do processo de industrialização nacional, por meio da transferência de renda entre os setores. No começo do século 20, a produção nacional chegou a abastecer 80% do mercado mundial (ANUÁRIO..., 2002). Atualmente, apesar da redução na participação, o Brasil ainda permanece líder mundial em produção e exportação de café. Em 2008, o café brasileiro, sobretudo o arábica, respondeu por 34,49 % (49,9 milhões de sacas) da produção mundial, seguido do Vietnã, que produz exclusivamente 'robusta', com 14,62% (19,5 milhões de sacas) do total (OIC, 2009). De março de 2008 a fevereiro de 2009, as exportações brasileiras de café totalizaram 31,25% (30,7 milhões de sacas) do total expor-

tado mundialmente. A segunda posição é também ocupada pelo Vietnã, que exportou 16,92 % (16,6 milhões de sacas) do total mundial. No período referente ao presente estudo, de 2001 a 2003, o Brasil ocupava as mesmas posições, de modo que, no acumulado desses três anos, apresentou participação de 35,28% e 29,20 %, respectivamente na produção e na exportação de café (CIC, 2009).

A posição do Brasil no mercado de café abrange, além da oferta, a demanda de café, uma vez que o país é o segundo maior consumidor, ficando atrás apenas dos EUA. Em 2008, segundo dados do *United States Department of Agriculture - USDA* (UNITED STATES, 2009), os EUA foram responsáveis por 18,64% (21,7 milhões de sacas) do consumo mundial de café, seguido do Brasil, com 14,31% (16,7 milhões de sacas), do total de 116,8 milhões de sacas consumidas mundialmente.

Do ponto de vista econômico, a situação da cafeicultura foi bastante conturbada nos anos de 2001, 2002 e 2003. Com safras mundiais cada vez maiores, com destaque para a supersafra de 127 milhões de sacas em 2002, os preços internacionais vinham em trajetória de queda desde 1997 (SOUSA et al., 2007). Essa situação chegou a seu pior momento em 2002, quando o preço internacional anual médio atingiu o patamar mais baixo observado por aqueles autores, no período de 1985 a 2004.

Sousa et al. (2007) também fizeram observações a respeito da política cambial desse período. Segundo esses autores, em 2002 houve considerável desvalorização do real em relação ao dólar, em decorrência da especulação gerada pelo clima político das eleições presidenciais no Brasil, sem o esperado aumento no preço do café. De maio a agosto de 2002, o real desvalorizou-se nominalmente em 25,40%, passando de R\$ 2,48, em maio, para R\$ 3,11 por US\$1,00, em agosto, enquanto o preço interno da saca de 60 kg do café arábica aumentou apenas 3,79 %: aumento de R\$108,54 para R\$114,38 no mesmo período.



Diante desse cenário, o Governo Federal interveio via lançamento de COV, a fim de estabilizar o mercado doméstico de café e garantir uma receita mínima aos produtores. Leilões foram realizados entre agosto e setembro de 2002, com vencimento dos contratos para dezembro de 2002. Essa estratégia foi repetida novamente no ano seguinte, com contratos lançados em junho de 2003, com vencimento em setembro daquele ano. Entretanto, é necessário verificar se essas medidas levaram, de fato, ao aumento nos preços do café arábica no mercado interno e/ou protegeram os preços domésticos da variação de preço no mercado mundial de café.

O objetivo geral deste trabalho é identificar a eficácia sistêmica dos COVs frente às diferenças de variação de preço entre os mercados doméstico e mundial. Outro objetivo é determinar a influência da taxa de câmbio e do preço internacional do café arábica no preço doméstico. Especificamente, busca-se decompor a variação do preço doméstico do café arábica em efeitos dos preços internacionais, da política cambial e da conjuntura interna, entre janeiro de 2001 e dezembro de 2003.

Cruz e Teixeira (2006) analisaram o desempenho da política de garantia de preços via COV e PEP, mas não trataram do café arábica em seu estudo; Sousa et al. (2007) analisaram o efeito do preço internacional e da taxa de câmbio sobre as variações anuais do preço doméstico do café arábica, de 1985 a 2004; e Bacha e Caldarelli (2008) avaliaram o desempenho dos novos instrumentos de PGP, de 2004 a 2007. A contribuição do presente trabalho está no exame específico dos COV sobre a cafeicultura, bem como na abordagem mensal dos efeitos incidentes sobre a variação do preço doméstico do café arábica.

Este estudo atende às demandas dos setores envolvidos na cafeicultura, principalmente produtores e cooperativas, uma vez que trata de uma das PGPs implementadas pelo Governo Federal, além de trazer informações sobre como as variáveis taxa de câmbio e preço internacional afetam os preços domésticos do café arábica. Ao

dispor dessas informações, esse setor terá dados concretos para argumentar com o Estado ao defender seus interesses. Para o Governo Federal, este trabalho também é interessante, uma vez que elucida os efeitos de uma PGP implementada em momentos de crises.

Além desta seção introdutória, este trabalho apresenta mais quatro seções. Na seção 1, é apresentado um breve histórico da PGP e explica-se o funcionamento dos COVs no mercado; na seção 2, são apresentados o modelo de decomposição das causas e as fontes de dados utilizados; posteriormente, são apresentados e discutidos os resultados na seção 3. Por último, tem-se as conclusões na seção 5.

## **Políticas de garantia de preço – uma abordagem referente aos COVs**

De acordo com Teixeira e Carvalho (2009), aspectos inerentes à atividade agrícola, tais como condicionamento ecológico, características biológicas, perecibilidade, irreversibilidade do processo produtivo, localização geográfica, riscos e incertezas, geram instabilidades no mercado. Ademais, a concentração da produção em um mesmo período, dívidas a serem quitadas próximo ao período da safra e o poder de oligopsônio por parte dos intermediários trazem dificuldades na comercialização. Dessa forma, o produtor é pressionado a comercializar sua produção em um período em que os preços não são atrativos.

Diante disso, o setor público, por meio da PGP, atua na regulação do mercado, com o objetivo de proteger a renda do setor agrícola, aumentar a produção agropecuária e diminuir o risco de preço enfrentado pelo produtor (BACHA; CALDARELLI, 2008). Segundo esses autores, a PGP vem mudando ao longo das últimas décadas, devido à nova orientação de diminuição das intervenções estatais na economia. Dois dos principais dispêndios realizados pelo Governo, na implementação dos instrumentos de PGP mais antigos, estão relacionados à aquisição e à estocagem. Assim, instrumentos de garantia de preços adaptados a essa nova re-



alidade foram criados e desenvolveram-se nos últimos 20 anos.

Nesse processo de evolução, foram implementados, num primeiro momento, instrumentos de Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), como as Aquisições do Governo Federal (AGF) e os Empréstimos do Governo Federal (EGF). Nas safras 1995–1996 e 1996–1997, surgiram dois novos instrumentos, o Prêmio de Escoamento de Produto (PEP) e os Contratos de Opção de Venda (COV), respectivamente, que possibilitaram a implantação da PGP de forma menos onerosa para o Estado, uma vez que diminuíram a necessidade de compra e estocagem de produtos agrícolas por parte do governo. A partir de 2004, visando diminuir ainda mais os gastos estatais com a PGP, foram criados os Prêmios de Risco para Opção Privada (Prop) e o Prêmio Equalizador Pago ao Produtor Rural (Prop). Por esses dois últimos instrumentos, o Governo Federal age como intermediador, e o produto negociado por meio dessas políticas é transferido de um agente privado a outro. É notório que o Governo Federal migrou de instrumentos de PGP, em que assumia custos elevados, para políticas em que parte dos custos é transferida para a iniciativa privada.

O COV apresenta-se como uma ferramenta intermediária entre as PGPs, que exigem elevados recursos governamentais, e aquelas em que o setor público atua como agente intermediador. De acordo com Cruz e Teixeira (2006), o COV foi criado para situações em que há falta de recursos para sustentar o preço mínimo diante do mercado. Em outras palavras, esse instrumento é utilizado para garantir que os preços pagos aos produtores se situem em patamares pré-estabelecidos, sem que haja necessidade de dispêndios, por parte do setor estatal, com compra e estocagem do produto em questão.

Antes de adentrar questões de como o COV atua no mercado, é necessária a introdução de termos relacionados com sua operacionalização, tais como: **a) objeto do contrato:** descrição das especificações relacionadas com tipo, unidade e qualidade do produto a ser ne-

gociado; **b) praça:** local onde o objeto deverá ser entregue; **c) tamanho do contrato:** especificação de quantas unidades do produto serão negociadas por contrato; **d) lançador:** agente que vende contratos de opção; **e) titular:** agente que compra contratos de opção; **f) data de lançamento:** data em que são negociados os contratos de opção; **g) data de exercício:** data ou período no qual a opção pode ser exercida; **h) preço de exercício:** preço estipulado para a venda do objeto no período de exercício; **i) prêmio:** valor pago pelo titular ao lançador da opção. Os preços de exercício deverão ser equivalentes aos preços mínimos referentes ao produto/região, acrescidos dos custos de armazenagem compreendidos entre a data de lançamento e a data de exercício (TEIXEIRA; CARVALHO, 2009). No caso específico dos COV aqui tratados, o lançador do contrato sempre será o Governo Federal, por meio da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), e os titulares serão os produtores ou cooperativas agrícolas. Na Tabela 1, estão expostas informações sobre os COVs para café, lançados pelo Governo Federal em 2002 e 2003.

Assim, nos Contratos de Opção de Venda, o titular paga um prêmio ao lançador para adquirir o direito de vender determinado objeto com critérios pré-estabelecidos, como praça, quantidade, data e preço de exercício. Ao titular não é atribuída nenhuma obrigação e o exercício da opção é uma questão de interesse deste, ou seja, ele exercerá seu direito se o preço de mercado for menor que o de exercício. Já ao lançador cabe a obrigação de comprar o produto objeto, na data de exercício, caso isso seja de interesse do titular. Como contrapartida dessa obrigação, o lançador receberá os prêmios, os quais deverão ser pagos pelo titular. A negociação ocorrerá por meio de leilão, em que o titular ofertará valores para prêmio que deverão ser pagos ao lançador da opção. Segundo Teixeira e Carvalho (2009), o COV funciona como uma proteção do titular contra riscos, que são assumidos pelo lançador mediante compensação financeira. Então, de forma direta, o COV assegura ao titular o recebimento de um preço pré-estabelecido e dá tempo para que este procure ou espere por um

**Tabela 1.** Informações sobre os COVs lançados para café em 2002 e 2003.

	2002	2003
<b>Tamanho do contrato</b>	100 sacas de 60 kg	100 sacas de 60 kg
<b>Objeto</b>	Café, bebida dura, tipo 6, 12,5% de umidade	Café, bebida dura, tipo 6, 12,5% de umidade
<b>Preço de exercício</b>	R\$ 130,00 saca <sup>-1</sup>	R\$ 195,00 saca <sup>-1</sup>
<b>Data de lançamento</b>	21 e 28 de agosto e 4, 11, 18 e 27 de setembro	11 de junho
<b>Data de exercício</b>	Dezembro	15 de setembro
<b>Prêmio</b>	A partir de 0,5% do preço de exercício	A partir de 0,5% do preço de exercício
<b>Lançador</b>	Governo Federal via Conab	Governo Federal via Conab
<b>Titular</b>	Produtores rurais ou cooperativas	Produtores rurais ou cooperativas
<b>Oferta de contratos</b>	60.000 contratos (6 milhões de sacas)	30.000 contratos (3 milhões de sacas)

preço melhor até a data de exercício, mediante armazenagem própria do produto.

Por si só, as consequências diretas do COV já trazem vantagens para os produtores que são titulares. Além do mais, a implementação dessa política traz benefícios indiretos ao setor contemplado. Na sistemática do mercado, os produtores que comprarem COV armazenarão o produto da data de lançamento até a data de exercício do contrato, se os preços, durante esse período, forem menores que o de exercício. Mesmo que o preço entre essas duas datas seja maior do que o de exercício, alguns produtores irão manter estoques, por acreditarem que os preços se elevarão no futuro. Eles assumem esse risco, pois estão protegidos de quedas bruscas no preço e possuem uma receita mínima garantida pelo COV. O estoque formado pelos produtores que aderem ao COV traz consequências positivas para os produtores que não o fazem. Esse estoque diminuirá a oferta dentro do mercado, deslocando a curva de oferta; assim, mediante a mesma curva de demanda, os preços se elevarão.

## Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho baseou-se na decomposição das causas de taxas de crescimento. Antes de apresentar o método de decomposição de taxas de crescimento em

si, faz-se necessária a apresentação da identidade chamada critério da decomposição das causas das taxas de crescimento, adaptado de Feijó et al. (2003) para este estudo. Esse critério deve ser respeitado na decomposição de taxas de crescimento, sendo os indicadores utilizados na forma de multiplicadores, como está representado na expressão (1):  $(1+d/100) = (1+i/100) \times (1+e/100) \times (1+x/100)$ , em que  $d$  representa a variação percentual nos preços domésticos reais do café arábica, em moeda nacional;  $i$ , o efeito percentual do preço internacional sobre a variação no preço doméstico do café arábica;  $e$ , o efeito percentual da taxa de câmbio; e  $x$ , o efeito percentual interno. Dividem-se tanto a variação no preço doméstico quanto os seus efeitos por 100, na expressão 1, a fim de respeitar o critério da decomposição das causas, em que são utilizados valores decimais, e não percentuais.

Para calcular a variação no preço doméstico do café arábica, o efeito do preço internacional e da taxa de câmbio, que respeitem o critério da decomposição das causas, adaptou-se o modelo *shift-share* (SILVA; CARVALHO, 1995). Esse modelo permite a decomposição de taxas de crescimento em fatores que a explicam, sendo obtidos resultados na forma de efeitos percentuais sobre a variação que se quer explicar. Essa adaptação pode ser observada nas expressões 2, 3 e 4, referentes, respectivamente,

à variação no preço doméstico do café arábica, ao efeito preço internacional e ao efeito taxa de câmbio,

$$d = \left( \frac{PD^t - PD^0}{PD^0} \right) \times 100 \quad (2)$$

em que  $d$  é a variação percentual no preço doméstico em R\$;  $PD^0$ , o preço doméstico por saca do café arábica, em moeda nacional, no período 0; e  $PD^t$ , o preço doméstico por saca do café arábica, em moeda nacional, no período  $t$ .

$$i = \left( \left( \frac{PI^t \times E^0}{PI^0 \times E^0} \right) - 1 \right) \times 100 \quad (3)$$

$$e = \left( \left( \frac{PI^0 \times E^t}{PI^0 \times E^0} \right) - 1 \right) \times 100 \quad (4)$$

em que  $i$  é o efeito preço internacional, em valores percentuais;  $PI^0$ , o preço internacional nominal, em US\$, no período 0;  $PI^t$ , o preço internacional nominal, em US\$, no período  $t$ ;  $e$ , o efeito da taxa de câmbio, em valores percentuais;  $E^0$ , a taxa de câmbio real, R\$ US\$<sup>-1</sup>, no período 0; e  $E^t$ , a taxa de câmbio real, R\$ US\$<sup>-1</sup>, no período  $t$ .

A taxa de câmbio real é obtida por meio das taxas mensais do período analisado, levando em conta a inflação doméstica e a internacional (SOUSA et al., 2007). A taxa de câmbio real é assim apresentada:

$$E = E^n \frac{Y^*}{Y} \quad (5)$$

em que  $E^n$  é taxa nominal de câmbio em, R\$ US\$<sup>-1</sup>;  $Y^*$ , o índice de preços internacionais; e  $Y$ , o índice de preços domésticos.

Os efeitos internos ( $x$ ) foram obtidos dos resultados oriundos das expressões 2, 3 e 4. A fórmula utilizada na obtenção do efeito interno está representada na expressão 6, que é uma manipulação matemática da expressão 1, no qual o efeito interno foi colocado no lado

direito da expressão, para representar o seu cálculo. Assim, o efeito interno ( $x$ ) é obtido de maneira residual, via aplicação dos resultados obtidos de outros indicadores na expressão 6.

$$x/100 = \left( \frac{(1+d/100)}{(1+i/100) \times (1+e/100)} \right) - 1 \quad (6)$$

Vale ressaltar que o efeito interno não é somente resultado de políticas setoriais do governo na cafeicultura. Esse efeito, na verdade, é tudo aquilo que não é explicado pelo efeito taxa de câmbio e o efeito preço internacional na variação do preço doméstico do café arábica. Espera-se efeito interno positivo, quando os COVs implementados forem efetivos, ou efeito interno nulo ou negativo quando estes não forem efetivos. Os efeitos internos, observados fora do período de exercício dos COVs, serão usados como parâmetro de comparação, evidenciando como os efeitos internos se comportam em períodos de ausência de políticas.

### Fonte de dados

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2009) foi a fonte dos dados referentes à taxa de câmbio comercial para compra: real/dólar americano (R\$ US\$<sup>-1</sup>) – média; ao Índice de Preços por Atacado (IPA) nos EUA; e ao Índice de Preços por Atacado - Disponibilidade Interna (IPA-DI) no Brasil, todos referentes ao período de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Os preços internacionais do café arábica em grão verde, no mesmo período, foram obtidos da Organização Internacional do Café (OIC, 2009), que correspondem à média ponderada das cotações mensais do preço do café arábica brasileiro em centavos de dólar americano por libra, nas praças de Nova Iorque e da Alemanha, cujas ponderações respectivas são de 80% e 20%. Na elaboração dos indicadores, transformaram-se os preços em US\$ por saca de 60 kg. A série média mensal de preços recebidos pelos produtores brasileiros (preço doméstico) foi obtida dos preços diários fornecidos pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CE-

PEA, 2009), em R\$ por saca de 60 kg. Todos os valores monetários foram deflacionados com base em dezembro de 2003. Dados referentes à produção, exportação e consumo de café foram obtidos do *United States Department of Agriculture* (UNITED STATES, 2009), da Organização Mundial do Café (OIC, 2009) e do Centro de Inteligência do Café (CIC, 2009).

## Resultados e discussões

Os resultados mensais do efeito do preço internacional, do efeito da taxa de câmbio

e do efeito interno sobre a variação do preço doméstico do café arábica, bem como as variações mensais no preço doméstico, são apresentados na Tabela 2. O efeito preço internacional apresentou 16 valores negativos e 19 positivos, sendo 40% dos efeitos compreendidos entre - 5% e 5%. A taxa de câmbio apresentou 14 efeitos negativos e 21 efeitos positivos, com valores compreendidos entre - 5% e 5%, representando 71,43% das observações. O efeito interno teve 16 efeitos negativos e 19 positivos, sendo que 85,71% dos efeitos estão contidos na faixa de - 5% a 5%. Na variação do preço doméstico,

**Tabela 2.** Variação do preço doméstico (porcentagem) e valores percentuais dos efeitos oriundos da decomposição causal.

Mês/ano	Efeito preço internacional (i)	Efeito taxa de câmbio (e)	Efeito interno (x)	Variação do preço doméstico (d)
Janeiro/2001	-	-	-	-
Fevereiro/2001	0,19	0,21	-1,07	-0,67
Março/2001	-3,44	2,18	-1,15	-2,47
Abril/2001	-8,68	3,90	-2,80	-7,78
Maio/2001	3,77	4,89	2,05	11,09
Junho/2001	-9,32	0,47	3,51	-5,70
Julho/2001	-10,47	0,26	2,11	-8,34
Agosto/2001	0,13	0,68	-4,50	-3,73
Setembro/2001	-8,75	5,83	1,32	-2,16
Outubro/2001	-8,93	-1,59	2,11	-8,49
Novembro/2001	10,85	-8,22	3,85	5,65
Dezembro/2001	-1,42	-8,23	4,60	-5,37
Janeiro/2002	2,20	1,09	1,52	4,89
Fevereiro/2002	0,07	1,53	-0,98	0,61
Março/2002	12,81	-1,85	-5,04	5,14
Abril/2002	1,68	-1,10	-0,16	0,40
Maio/2002	-8,34	5,56	-6,80	-9,82
Junho/2002	-5,27	6,83	-4,65	-3,50
Julho/2002	0,72	5,41	-9,83	-4,27
Agosto/2002	-7,23	2,81	5,85	0,96
Setembro/2002	10,83	4,12	3,96	19,96

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Mês/ano	Efeito preço internacional (i)	Efeito taxa de câmbio (e)	Efeito interno (x)	Variação do preço doméstico (d)
Outubro/2002	3,48	8,15	3,90	16,28
Novembro/2002	6,88	-12,61	11,49	4,13
Dezembro/2002	-5,48	-1,85	2,55	-4,86
Janeiro/2003	5,93	-5,54	1,30	1,35
Fevereiro/2003	-0,69	4,42	-4,05	-0,50
Março/2003	-10,62	-3,36	2,95	-11,07
Abril/2003	10,92	-12,40	2,87	-0,05
Maio/2003	5,29	-3,68	-0,87	0,54
Junho/2003	-8,29	-0,37	2,15	-6,67
Julho/2003	5,59	0,26	-3,07	2,61
Agosto/2003	6,02	3,76	-3,77	5,86
Setembro/2003	4,54	-3,54	-1,87	-1,06
Outubro/2003	-3,74	-2,02	1,53	-4,24
Novembro/2003	-3,94	1,07	2,74	-0,25
Dezembro/2003	8,00	0,09	-4,43	3,32

Fonte: dados da Cepea (2009), Ipea (2009) e OIC (2009).

60% situaram-se entre – 5% e 5%, com 20 efeitos negativos e 15 positivos. Verifica-se, assim, que o efeito preço internacional e a variação no preço doméstico foram mais instáveis que os efeitos da taxa de câmbio e os internos.

Os efeitos dominantes sobre a variação nos preços domésticos do café arábica, em cada período, estão apresentados, em negrito, na Tabela 2. Constata-se que o efeito internacional foi dominante em 24 meses; o efeito taxa de câmbio, em 8 meses; e o efeito interno, em 3 meses. Dessa maneira, o efeito preço internacional foi mais importante que os outros efeitos na explicação da variação no preço doméstico, de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Os resultados são discutidos na ordem em que se encontram na Tabela 2. Primeiramente, é apresentado o panorama dos preços internacionais do café arábica durante o período de estudo; posteriormente, são feitas considerações sobre a taxa de câmbio; e, em seguida, são tratados os

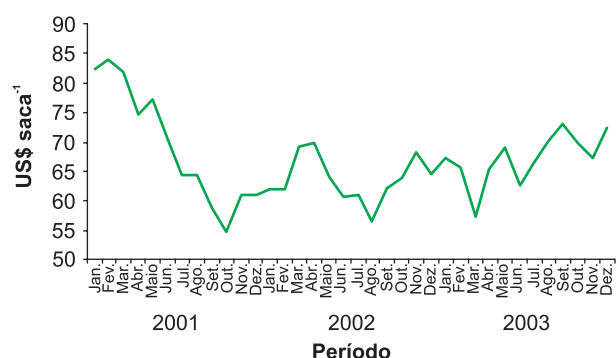
efeitos internos, em conjunto, com as variações do preço doméstico. Análises gráficas também são apresentadas para complementar os resultados presentes na Tabela 2.

### Preço internacional

Durante o triênio de janeiro de 2001 a dezembro de 2003, a cafeicultura mundial enfrentou grave crise de preços, devido ao excesso de oferta do produto no mercado. Dados do Centro de Inteligência do Café (CIC, 2009) apontam que, no ano de 2002, foi colhida a maior safra mundial de café da história, 127,04 milhões de sacas, sendo 84,68 milhões de sacas de café arábica e 42,36 milhões de sacas de café robusta. No Brasil, a produção total, em 2002, foi de 53,60 milhões de sacas, com predominância do café arábica, 41,6 milhões de sacas, que correspondeu a 49,12% da produção mundial de café arábica naquele ano. A situação era mais grave ao se considerarem

as quatro safras mundiais anteriores de café arábica, que eram cada vez maiores, o que excedeu o consumo e aumentou os estoques mundiais, levando a sucessivas quedas anuais nos preços do café a partir de 1997 (SOUZA et al., 2007).

Os dados referentes aos preços internacionais do café arábica são apresentados na Figura 1. A média do preço internacional do café arábica, no período, foi de US\$ 66,80 saca<sup>-1</sup>, em que o máximo foi observado em fevereiro de 2001, US\$ 83,94 saca<sup>-1</sup>, e o mínimo, US\$ 54,71 saca<sup>-1</sup>, em outubro de 2001.



**Figura 1.** Evolução dos preços internacionais deflacionados do café arábica em US\$ saca<sup>-1</sup>, de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Fonte: OIC (2009) e Ipea (2009).

Os preços internacionais estavam em trajetória de queda durante o ano de 2001, trajetória a qual foi interrompida no mês de novembro. Até este último mês, o efeito preço internacional apresentou-se positivo em três meses (fevereiro, maio e agosto), com taxas não muito expressivas. Em contrapartida, nos meses de abril, junho, julho, setembro e outubro, os efeitos do preço internacional apresentaram taxas negativas expressivas (Tabela 2). Após esse período de quedas, houve elevação nos preços internacionais até o mês de abril de 2002, com efeitos positivos maiores que 10% nos meses de novembro de 2001 e março de 2002.

Entre abril e agosto de 2002, meses nos quais foi realizada a colheita de café arábica nos principais países produtores, o preço

internacional decresceu 19,29%, passando de US\$ 69,86 saca<sup>-1</sup> para US\$ 56,38 saca<sup>-1</sup>, com efeitos negativos nos meses de maio, junho e agosto. Essa redução trouxe o preço internacional para patamares próximos aos de outubro de 2001. Após agosto de 2002, houve outra recuperação nos preços internacionais no período de entressafra, como se pode observar tanto na Figura 1 como na Tabela 2, coincidente com o lançamento dos COVs no Brasil.

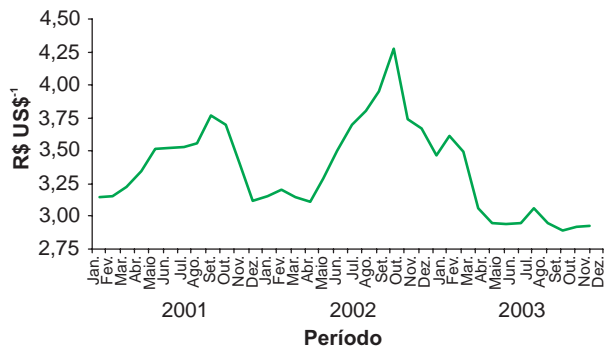
No início de 2003, os preços internacionais do café arábica caíram subitamente, de fevereiro para março. A quase totalidade dessa queda foi recuperada em abril (Figura 1; Tabela 2), e logo após os preços entraram em trajetória de alta, exceto em junho, outubro e novembro. De julho a outubro, novamente, a alta dos preços internacionais coincidiu com o segundo período de vigência dos COVs, recuperação que veio ao lado de uma diminuição na produção mundial e brasileira de café arábica. A produção mundial caiu 21,28%, de 2002 para 2003, sendo colhidas 66,67 milhões de sacas em 2003. No Brasil, essa redução foi de - 43,27%, com 23,6 milhões de sacas colhidas de café arábica (CIC, 2009). Esse volume de café arábica colhido, tanto no mundo como no Brasil, em 2003, foi o menor volume colhido desde 1997; assim, a oferta diminuiu, o que possibilitou o aumento do preço internacional do café arábica.

### Taxa de câmbio

O período analisado é marcado por uma volatilidade cambial decorrente de instabilidades no cenário doméstico e internacional (Figura 2). A média para taxa de câmbio, nesse período, foi de R\$ 3,35 US\$ 1,00<sup>-1</sup>, com máxima de R\$ 4,28 US\$ 1,00<sup>-1</sup>, em outubro de 2002, e mínima de R\$ 2,89 US\$ 1,00<sup>-1</sup>, em outubro de 2003. O principal evento ocorrido no ambiente internacional, o qual afetou a taxa de câmbio R\$ US\$<sup>-1</sup>, foram os ataques terroristas sofridos pelos EUA, em 11 de setembro de 2001. Na esfera doméstica, as expectativas dos agentes de mercado frente à iminente eleição de um presidente de esquerda, em 2002, e a posterior manutenção da política monetária adotada



por aquele governo, em 2003, em relação ao anterior.



**Figura 2.** Evolução da taxa de câmbio real R\$ US\$<sup>-1</sup>, de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Fonte: Ipea (2009).

No começo da série, a taxa de câmbio real aumentou continuamente até o mês de setembro de 2001, apresentando valores não muito expressivos para os efeitos da taxa de câmbio, porém contínuos (Tabela 2). Observa-se que, de agosto a setembro de 2001, a taxa de câmbio apresentou um incremento de 5,83%, decorrência, em parte, das consequências dos ataques terroristas aos EUA. A taxa de câmbio sofreu pequena queda em outubro de 2001, reduzindo-se para um patamar relativamente menor, nos meses subsequentes.

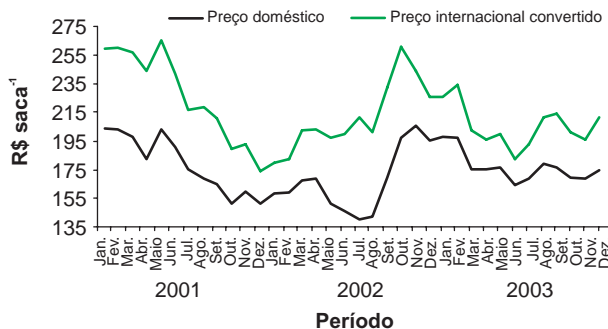
Em 2002, com a aproximação e o decorrer do processo eleitoral, o mercado interno apresentou expectativas pessimistas quanto à provável eleição do candidato do Partido dos Trabalhadores, que adotara um discurso socialista radical em eleições anteriores. Diante das expectativas pessimistas da eleição de Lula, prevaleceu um ambiente de instabilidade no mercado financeiro, o qual teve consequências diretas sobre o mercado cambial. De abril a outubro de 2002, a taxa de câmbio R\$ US\$<sup>-1</sup> desvalorizou-se em 37,6%, passando de R\$ 3,11 US\$<sup>-1</sup>, em abril, para R\$ 4,28 US\$<sup>-1</sup>, em outubro. De maio a outubro, a taxa de câmbio apresentou efeitos positivos contínuos (Tabela 2); e, no mês de novembro, o mercado mudou a tendência e apresentou significativa queda, caindo aos patamares mais baixos observados na série de dados (Figura 2). Assim, no período de exercício dos

COVs de 2002, de agosto a dezembro, verificaram-se duas tendências na taxa de câmbio, quais sejam: a desvalorização, até outubro de 2002; e a valorização, a partir de novembro.

Durante o ano de 2003, a taxa de câmbio estabilizou-se, apresentando efeitos positivos apenas em cinco meses, sendo três desses efeitos relativamente pequenos. A queda na taxa câmbio R\$ US\$<sup>-1</sup>, nos meses subsequentes à eleição de Lula, deveu-se ao fato de este se propor a manter uma política monetária coesa à do governo anterior, bem como o abandono do discurso radical. Uma vez empossado, o governo adotou medidas que acalmaram o mercado, o que levou a uma queda significativa na taxa de câmbio, já no primeiro ano de mandato.

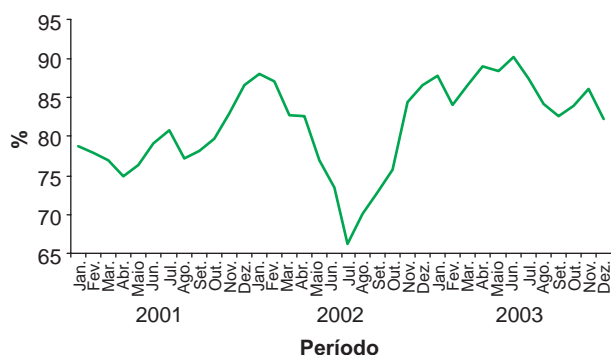
### Efeito interno e variação nos preços domésticos

Esses dois indicadores serão tratados de maneira conjunta nesta subseção, uma vez que ambos são formados no contexto do mercado interno. Para isso, dois tipos de gráficos serão utilizados em complemento à Tabela 2: a Figura 3, na qual se vê a evolução do preço doméstico e do internacional, convertidos em R\$, e a Figura 4, na qual está contida a relação percentual entre o preço doméstico e o preço internacional convertido em R\$. O preço internacional convertido é o produto da taxa de câmbio R\$ US\$<sup>-1</sup> real mensal pelo preço internacional nominal em US\$ saca<sup>-1</sup>. Utiliza-se o



**Figura 3.** Evolução dos preços domésticos e preços internacionais convertidos em R\$ do café arábica, deflacionados com base em dezembro de 2003 em R\$ saca<sup>-1</sup> de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Fonte: Cepea (2009), Ipea (2009) e OIC (2009).



**Figura 4.** Relação percentual entre o preço doméstico e preço internacional convertido em R\$, de janeiro de 2001 a dezembro de 2003.

Fonte: Cepea (2009), Ipea (2009) e OIC (2009).

preço internacional convertido, com o intuito de obter relações entre o preço doméstico e o preço internacional, em moeda nacional.

O preço doméstico apresentou média de R\$ 174,47  $\text{saca}^{-1}$ , máximo de R\$ 205,65  $\text{saca}^{-1}$ , em novembro de 2002, e mínimo de R\$ 140,24  $\text{saca}^{-1}$ , em julho de 2002. Isso indica que, no período de implementação dos COVs de 2002, os preços domésticos do café arábica variaram do mínimo ao máximo no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2003. O preço internacional convertido, por sua vez, apresentou, no mesmo período, média de R\$ 215,13  $\text{saca}^{-1}$ , máximo de R\$ 265,39  $\text{saca}^{-1}$  em maio de 2001, e mínimo de R\$ 174,24 em dezembro de 2001.

De maneira geral, tanto o preço doméstico quanto o internacional convertido mostravam tendência de queda durante o ano de 2001 (Figura 3). A variação no preço doméstico apresentou apenas dois valores positivos nesse ano – entre os meses de maio e novembro. O efeito preço internacional dominou essa tendência de queda, durante o ano de 2001 (Tabela 2), em decorrência principalmente do efeito interno, que apresentou sete valores positivos no ano de 2001. A relação preço doméstico/preço internacional convertido elevou-se, aproximadamente, em oito pontos percentuais de janeiro a dezembro de 2001 (Figura 4). No segundo semestre de 2001, a despeito da queda nos preços domésticos e internacionais convertidos, a queda no mercado brasileiro foi menor, o que é comprovado pelos efeitos internos observados de setembro de 2001 a janeiro de 2002.

Os preços, doméstico e internacional convertido, apresentaram tímida recuperação no começo de 2002 (Figura 3). Entretanto, o preço doméstico descolou-se do internacional convertido em maio de 2002, sofrendo queda brusca e atingindo patamares muito baixos. Na verdade, verifica-se que o efeito interno estava negativo desde fevereiro de 2002, permanecendo assim até julho de 2002 (Tabela 2). Ao se observar a relação preço doméstico/preço internacional convertido, no ano de 2002, constata-se que esta vinha em queda desde janeiro de 2002 (Figura 4), passando de cerca de 88%, nesse mês, para 66 % em julho. Embora a variação no preço doméstico tenha sido positiva no começo de 2002 (Tabela 2), fatores como a safra recorde internacional, a proximidade do início da safra brasileira em abril, bem como o fato de a safra brasileira corresponder a cerca de 50% da safra mundial de café, levaram a efeitos internos negativos.

No mercado interno, a atuação dos agentes exportadores que intermediam a comercialização entre os produtores e os importadores internacionais é chave para o entendimento desse cenário. Do lado da produção de café, há centenas de milhares de agentes que atuam de forma pulverizada, sem escala de produção e sem acesso adequado à informação do mercado internacional. Já os exportadores brasileiros são constituídos por algumas dezenas de agentes que possuem poder de barganha, em virtude da escala negociada e do acesso a melhores informações. Dessa forma, os agentes exportadores intermediários possuem poder de oligopsônio sobre os produtores de café arábica. No primeiro semestre de 2002, esse poder foi evidenciado por meio das disparidades entre os preços recebidos pelo produtor de café arábica no Brasil e os preços internacionais convertidos. Diante da superprodução brasileira, os exportadores utilizaram seu poder de oligopsônio, pressionando o preço doméstico de café arábica para baixo e apropriando-se da renda do setor produtivo, uma vez que, no mercado internacional, os preços de café apresentavam tendência ascendente. Essa estrutura de mercado foi uma das principais causadoras dos efeitos internos negativos, bem como

dos descolamentos das tendências entre o preço doméstico e o internacional convertido.

Nesse contexto de crise, visando reverter o processo no qual a cafeicultura brasileira se encontrava em 2002, o Governo Federal lançou leilões de COV, entre 21 de agosto e 27 de setembro de 2002, com vencimento dos contratos para dezembro, com o intuito de promover uma PGP para a cafeicultura. De acordo com Bacha e Caldarelli (2008), 5,59% da safra de café de 2002 foi negociada via COV. Assim, essa política retirou cerca de 3 milhões de sacas de café do mercado, e os preços recebidos pelos produtores alcançaram o preço de exercício de R\$ 130,00 saca<sup>-1</sup> antes do quarto leilão, permanecendo acima deste durante todo o período de exercício. Logo, nesse contexto, o exercício da opção não era racional.

Mediante essa política, os preços domésticos do café arábica, de agosto a dezembro de 2002, mostraram recuperação frente ao preço internacional convertido (Figura 3). O mesmo movimento também é observado na Figura 4, em que a relação percentual entre o preço doméstico e o preço internacional ascendeu constantemente desde julho, chegando a 88% em dezembro. Os efeitos internos também corroboram essa recuperação, pois, de agosto a dezembro de 2002, esse indicador apresentou valor positivo, alcançando, em novembro de 2002, o maior valor observado na série analisada (11,49%). Na verdade, os COVs de 2002 foram responsáveis marginais pela recuperação dos preços domésticos do café arábica, uma vez que os efeitos preço internacional e taxa de câmbio também apresentaram valores positivos no segundo semestre de 2002. Os COVs lançados em 2002 representaram uma quebra na tendência interna, visto que elevaram o preço doméstico e diminuíram o poder de barganha do setor exportador, pois o produtor não precisava mais vender seu produto na safra. A partir dos lançamentos iniciais, no final de agosto de 2002, até o exercício, em dezembro do mesmo ano, os preços domésticos recuperaram-se, subindo nominalmente em cerca de R\$ 105,00saca<sup>-1</sup>, no início de agosto de 2002, para R\$ 145,00 saca<sup>-1</sup>, no começo de outubro

(CEPEA, 2009). Apesar de não haver dominância do efeito interno durante o período de vigência dos COVs em 2002, ele potencializou efeitos que foram positivos (Tabela 2), como os efeitos preço internacional, em setembro, outubro e novembro de 2002, e os efeitos taxa de câmbio, em agosto, setembro e outubro do mesmo ano. Tais efeitos dos COVs também amenizaram os outros efeitos, quando estes apresentaram valores negativos, como agosto de 2002 para o efeito preço internacional, e novembro de 2002 para o efeito taxa de câmbio.

Durante o ano de 2003, os preços internacionais convertidos e os domésticos do café arábica caíram no primeiro semestre, seguindo a tendência sazonal do café (Figura 3). Contudo, nessa queda não são observados descolamentos entre as variações desses dois preços como verificado no ano anterior. Ao se observar a Figura 4, nota-se que a relação entre o preço doméstico e o preço internacional convertido apresentou valores superiores a 84%, chegando a 90 % em junho de 2003. O indicador interno apresentou valores não muito amplos, com exceção de fevereiro de 2003 (Tabela 2). O mercado brasileiro apresentou retração maior na oferta do que o mundial, levando a um cenário interno melhor do que o observado em 2002. Dados da CIC (2009) apontam que, no mundo, a produção de café arábica caiu de 84,7 milhões de sacas, em 2002, para 66,7 milhões de sacas, em 2003, queda de -21,28%. No Brasil, a queda foi maior, -43,27%, passando de 41,6 milhões de sacas de café arábica, em 2002, para 23,6 milhões de sacas, em 2003. A participação relativa brasileira na produção de café arábica também caiu, passando de 49,12 %, em 2002, para 35,4 %, em 2003.

Em 11 de junho de 2003, foram lançados COVs com vencimento em 15 de setembro do mesmo ano. Ao observar a Figura 4, bem como a Tabela 2, nota-se que essa medida não teve o efeito positivo esperado, uma vez que o efeito interno apresentou valores negativos nos meses de julho, agosto e setembro, e houve redução na relação preço doméstico e preço internacional convertido. No decorrer do segundo semestre, observa-se que, em outubro e novembro, os efeitos internos foram positivos. No último mês de análise, o efeito doméstico apresentou valor

negativo. Contudo, constata-se que a queda na relação entre o preço doméstico e o preço internacional convertido, no segundo semestre de 2003, em relação ao primeiro semestre, não foi tão drástica e se manteve em patamares razoáveis, em torno de 85%.

## Conclusões

Os Contratos de Opção de Venda não foram integralmente responsáveis pelo aumento do preço doméstico do café arábica no segundo semestre de 2002, uma vez que, mesmo sendo positivo de agosto a novembro, o efeito interno não apresentou dominância. Durante o período de vigência, houve efeitos positivos no preço internacional, em setembro, outubro e novembro de 2002, e da taxa de câmbio, em agosto, setembro e outubro do mesmo ano. Entretanto, essa ferramenta política surtiu o efeito de garantir preço superior ao preço de exercício e foi o principal fator que reverteu a tendência de queda dos preços domésticos, em agosto de 2002. Durante o período de sua vigência, essa política potencializou os efeitos que foram positivos e amenizou os negativos. Constatou-se também que essa PGP reduziu o poder de oligopsônio do setor exportador de café. Em 2003, as análises dos efeitos domésticos, entre os meses de junho e setembro, indicaram que os COVs não foram efetivos dentro da sistemática do mercado, visto que atuaram apenas como proteção contra quedas bruscas, uma vez que estabeleceu um patamar de referência.

Pode-se afirmar, ainda, que os efeitos dos preços internacionais apresentaram, com mais frequência, variações amplas, em comparação à taxa de câmbio, e que foram dominantes no período analisado. O excesso de oferta de café arábica no mercado internacional levou à tendência de queda nos preços internacionais em 2001 e em 2002. Em 2003, a retração na oferta mundial levou à recuperação nos preços internacionais e, conseqüentemente, gerou efeitos positivos na variação do preço doméstico do café arábica.

Quanto à taxa de câmbio, a instabilidade dos mercados financeiros, em 2002, gerou efeitos positivos na variação do preço doméstico do

café arábica até outubro daquele ano. A partir de então, esse indicador entrou em tendência de queda, com prevalência de efeitos negativos da taxa de câmbio.

## Referências

ANUÁRIO Estatístico do Café: 2001-2002. Rio de Janeiro: Coffee Business, 2002. 82 p.

BACHA, C. J. C.; CALDARELLI, C. E. Avaliação do desempenho dos novos instrumentos de Política de Garantia de Preços Agrícolas de 2004 a 2007. In: CONGRESSO DA SOBER, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2008. 1 CD-ROM.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicador Café Arábica**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/xls/Scafe.xls>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

CIC. Centro de Inteligência do Café. **Estatísticas**: dados históricos. Disponível em: <<http://www.cicbr.org.br/estatisticas-precos.php#>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C. Desempenho da política de garantia de preços via contratos de opção de venda e prêmios para escoamento de produto. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 15, n. 4, p. 24-36, 2006.

FEIJÓ, C. A.; RAMOS, R. L. O.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, F. C. G. de C.; GALVÃO, O. J. de A. **Contabilidade social**: o novo sistema de contas nacionais do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus; Elsevier, 2003. 413 p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Dados macroeconômicos e regionais**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?991206562>>. Acesso em: 5 mar. 2009.

OIC. Organização Internacional do Café. **Estatísticas, dados históricos**. Disponível em: <<http://www.ico.org/asp/display10.asp>>. Acesso em: 4 mar. 2009.

SILVA, C. R. L. de S.; CARVALHO, M. A. de. Taxa de câmbio e preços de *commodities* agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 23-25, maio 1995.

SOUSA, L. O. de.; FERREIRA, M. D. P.; TEIXEIRA, E. C. Influência dos preços internacionais e da taxa de câmbio no preço doméstico do café arábica em grão verde e do café solúvel. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2007. 1 CD-ROM.

TEIXEIRA, E. C.; CARVALHO, F. M. A. de. **Políticas governamentais aplicadas ao agronegócio**. Viçosa: UFV, 2009. 162 p.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Tropical products**: world markets and trade circular archives. Disponível em: <[http://www.fas.usda.gov/tropical\\_arc.asp](http://www.fas.usda.gov/tropical_arc.asp)>. Acesso em: 5 mar. 2009.

# Cargos de adido agrícola e a agenda internacional da agricultura brasileira

Adriano José Timossi<sup>1</sup>

A decisão do governo federal de criação do cargo de adido agrícola, efetivada pela publicação do Decreto nº 6.464 de 27 de Maio de 2008<sup>2</sup>, pela Casa Civil da Presidência da República, foi um importante avanço. O decreto estabelece a criação de oito postos em missões diplomáticas e embaixadas-chave, bem como as diretrizes gerais para o trabalho do Adido<sup>3</sup>. Essa ação coloca fim a um longo período de negociações entre o Ministério de Agricultura e Abastecimento (Mapa) e o Ministério de Relações Exteriores (MRE). A decisão poderia ser entendida como uma grande batalha vencida pela agricultura brasileira, concretizando um sonho antigo do setor, força motor da economia brasileira e gerador de empregos. A criação do cargo é um bom começo; todavia, ter-se-á grandes desafios.

O primeiro deles está na estrutura de atuação do profissional e da divisão de poderes entre Mapa e MRE nas representações diplomáticas. De uma parte, o adido deve evitar que o prestígio que esse cargo propicia venha a superar o conteúdo primordial de sua atividade nesse trabalho. O adido deve entender o funcionamento da máquina de representação externa brasileira, reconhecida por seu tradicional prag-

matismo político. O profissional deve entender seus limites, evitando não adentrar muito áreas consideradas sensíveis para a diplomacia, na qual o diplomata deve ser o maior responsável. Todavia, isso não quer dizer que o adido deva apresentar apatismo e se ausentar de temas ligados indiretamente ao campo, nos quais poderia dar importante contribuição para os colegas do MRE e para as negociações. Esse dilema será observado, por exemplo, nos debates sobre Direito à Alimentação em Genebra, no Conselho de Direitos Humanos, hoje levados adiante pelos diplomatas do setor político e pela Secretaria de Direitos Humanos. Os adidos poderiam dar uma boa ajuda, mas devem encontrar resistências do MRE.

Os colegas diplomatas devem reorganizar-se estrutural e psicologicamente, abrindo aos profissionais do Mapa o espaço necessário à realização de um trabalho de complementaridade aos trabalhos já realizados pelos diplomatas nos temas relacionados à agricultura. Os colegas do Itamaraty devem entender que esses novos cargos são algo importante para a sociedade brasileira e para o dia a dia do trabalho deles. Devem-se evitar ao máximo possíveis diminui-

<sup>1</sup> Especialista em comércio, política agrícola e desenvolvimento internacional.

<sup>2</sup> BRASIL. **Decreto nº 6.464, de 27 de maio de 2008.** Dispõe sobre a designação e atuação de adidos agrícolas junto a missões diplomáticas brasileiras no exterior, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6464.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6464.htm)>. Acesso em: 5 mar. 2009.

<sup>3</sup> O artigo 4º do Decreto nº 6.464 autoriza o exercício da atividade de adido agrícola junto às Missões Diplomáticas do Brasil em Buenos Aires, Bruxelas, Genebra, Moscou, Pequim, Pretória, Tóquio e Washington. (Ibidem).



ções ao colega do campo, por parte da estrutura que o recebe. É muito possível, devido à resistência do MRE, que o Adido seja visto como um “convidado não desejado”, ou que esse passe a ser visto como um assistente do chefe da missão, ao menos no início, pela sua falta de experiência no campo diplomático, que é muito diferente da representação até então realizada pelo Mapa.. Há muitos interesses em jogo no campo diplomático, muitas vezes desconhecidos pelos colegas do Mapa, sobre os quais o adido deve inteirar-se para desempenhar um trabalho mais produtivo.

O decreto estabelece que os adidos terão posição equivalente à de conselheiro. No geral, ao menos pelas conversas com outros colegas adidos de outros países, com longa experiência no cargo, observamos que o adido normalmente se apresenta como um subordinado direto do Ministério da Agricultura que o enviou, estando em contato direto com o embaixador. Isso que dizer que o adido não deve ser posicionado abaixo dos chefes de unidades do setor comercial ou de outro corpo diplomático da missão ou embaixada. Esse é um ponto importante a ser muito bem esclarecido, sobretudo nessa fase inicial de implementação. A relação com o embaixador deve ser fluida. E em um caso extremo de “não acordo” entre o adido agrícola e o embaixador sobre determinado tema, o assunto é enviado ao País para que seja decidido pelo ministro da Agricultura e o das Relações Exteriores. Certamente, essa situação deve ser evitada, para benefício de ambos.

O adido deve entender a sua função e o quadro em que atua a diplomacia brasileira e a divisão da agenda em questão entre os diferentes ministérios relacionados ao tema específico em discussão. Esse trabalho tem sido efetuado até então pelo MRE, e foi uma das razões pela qual houve resistência pela diplomacia na criação do cargo de adido agrícola, o qual, para boa parte do Itamaraty, poderá desbalancear essa repartição de temas. Nesse contexto, alertamos para o fato de que decisões a serem tomadas e a representação a ser realizada pelo adido devem sempre envolver não apenas a componente técnica

ou comercial, evitando assim a concentração dos interesses de apenas alguns setores privilegiados mais influentes no Mapa. O cargo de adido será também um passo inicial para a criação de escritórios de Agricultura, levando ao estabelecimento da Inteligência da Agricultura Brasileira.

O adido deve entender que seu trabalho levará a agricultura a ganhar uma dinâmica internacional de grande valia, e que isso significa muito para o País e para diversas camadas da sociedade brasileira. Nesse contexto, seria interessante saber, por exemplo, qual a posição do profissional, caso lhe perguntem o que ele pensa do Movimento dos Sem Terra, largamente reconhecido na Europa e, deve ser dito, muito defendido, bem como a polêmica criada em torno do “*Brazilian Agribusiness*”. Outros temas são o desmatamento da Amazônia e, é claro, os Biocombustíveis. A questão da crise alimentar deve igualmente continuar a ser um importante tema nas discussões. Esses temas serão rotina no dia a dia de trabalho desses funcionários: em suas entrevistas, discursos e reuniões.

O cargo de adido poderá ser um grande estímulo para pressionar por reformas estruturais básicas extremamente necessárias. A primeira seria o website do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que deveria ser totalmente reformulado, no intuito de atender à nova realidade do mundo e estar disponível em pelo menos Inglês, Francês e Espanhol. O Brasil precisa desenvolver um importante sistema de projeções e análises de produção e de mercados nos contextos nacional, do Mercosul e mundial, bem como uma estratégia para reduzir a forte dependência de fontes externas. Também se faz necessário um setor de publicações mais aberto às realidades do novo mundo que se forma, com a promoção de publicações que sejam resultado de alianças estratégicas iniciadas em casa, com outros ministérios do governo, e no exterior. Um bom exemplo foi a recente publicação do governo australiano intitulada *Caring for our country*, resultado de um trabalho conjunto entre o Ministério da Agricultura e o Ministério do Meio Ambiente, um exemplo de excelência para o Brasil. Ou a revista *Amber Waves*, do departamento de Agricultura dos EUA.



O adido deve mostrar ao mundo que o Brasil pode e deve ser considerado um modelo de excelência e isso necessita tranquilidade e sabedoria nos diversos debates, que saiba ouvir novas idéias, pressionar por reformas necessá-

rias e atacar quando for necessário, mas de forma mais diplomática. Certamente será um longo e difícil trabalho, mas que poderá produzir grandes resultados para o Brasil, para sua agricultura e pecuária e para sua sociedade.

---

# 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; 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 idéias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as idéias 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 teórica, metodológica e substantiva para o progresso do agronegócio brasileiro.

### *Texto para debates*

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de idéias 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 seqüência 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 uma síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. É exigida, também, a indicação de no mínimo três e no máximo cinco pala-vras-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, importância e 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 idéias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não expliquem, que não se complementam ou não concluam 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 Figuras devem ser apresentadas no texto, em local próximo ao de sua citação. O título de Tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima desta. O título de Figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo desta. Só são aceitas tabelas e figuras citadas efetivamente 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*



**Conab**

Companhia Nacional de Abastecimento  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Secretaria de  
Política Agrícola

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

