

Revista de **Política Agrícola**

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XIX - Nº 1
Jan./Fev./Mar. 2010

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



Relação entre
a diversificação
agropecuária
e os riscos de
mercado

Pág. 49

Brazil in the
world dairy
market

Pág. 63

Ponto de Vista

Política agrícola
ou política ambiental
para resolver
os problemas
da Amazônia?

Pág. 99

Sumário

Editorial

- RPA alcança a maioria 3
Marlene de Araújo

Carta da Agricultura

- Ministério da Agricultura, Pecuária
e Abastecimento: 150 anos 5
Eliseu Alves

- Crédito rural e oferta agrícola 9
Eduardo Rodrigues de Castro / Erly Cardoso Teixeira

- Regime de metas de inflação: relação entre
preços agrícolas, taxa de juros e taxa de câmbio 17
Paulo R. Scalco / Wilson da Cruz Vieira

- Atividade especulativa dos fundos
de investimento no mercado futuro
de commodities agrícolas, 2006–2009 24
Mario Miguel Amin García Herreros / Fernanda Gene N. Barros / Elisabeth dos Santos Bentes

- Poder de mercado das exportações
brasileiras de carne de frango 40
Filipe de Moraes Pessoa / Daniel Arruda Coronel / Márcio Antônio Salvato / Marcelo José Braga

- Relação entre a diversificação
agropecuária e os riscos de mercado 49
Joelsio José Lazzarotto / Maurinho Luiz dos Santos / João Eustáquio de Lima / Aníbal de Moraes

- Brazil in the world dairy market 63
Benedito Rosa do Espírito Santo

- Ovinocultura e abate clandestino:
um problema fiscal ou uma solução de mercado? 71
André Sorio / Lucas Rasi

- Sociologia da agroenergia:
uma abordagem necessária 84
Ivan Sergio Freire de Sousa

Ponto de Vista

- Política agrícola ou política ambiental
para resolver os problemas da Amazônia? 99
Alfredo Homma

Conselho editorial

Eliseu Alves (Presidente) - Embrapa
Edilson Guimarães - Mapa
Renato Antônio Henz - Mapa
Ivan Wedekin - consultor independente
Elísio Contini - Embrapa
Hélio Tollini - consultor independente
Bíramar Nunes Lima - Mapa
Paulo Magno Rabelo - Conab

Secretaria-Geral

Regina M. Vaz

Coordenadoria editorial

Marlene de Araújo

Cadastro e atendimento

Isabel F. X. Massa

Foto da capa

Acervo do Banco do Brasil
(Departamento de Agronegócio)

Embrapa Informação Tecnológica

Tratamento editorial

Supervisão editorial

Wesley José da Rocha

Revisão de texto

Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração Eletrônica

Anapaula Rosário Lopes

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, 5º 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 Estratégica
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 e avaliadores da RPA nas Universidades

A Coordenação Editorial da Revista de Política Agrícola (RPA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou a função de representante nas universidades visando estimular professores e estudantes a discutir e escrever sobre temas relacionados a 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 e avaliar artigos que a eles forem submetidos.

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

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

Prof. Almir Silveira Menelau
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Tânia Nunes da Silva
Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios (Cepan)
Programa de Pós-Graduação em Agronegócios
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

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

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

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

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

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

Tiragem

7.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Informação Tecnológica

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

v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.

Editores: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento, 2004- . .

Disponível também em World Wide Web: <www.agricultura.gov.br>

<www.embrapa.br>

ISSN 1413-4969

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

CDD 338.18 (21 ed.)

RPA alcança a maioria

Em 2010, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) completa 150 anos de existência e a *Revista de Política Agrícola* (RPA) faz 18 anos. A maioria da RPA consolida-se com uma tiragem de 7 mil exemplares. Está disponível em bibliotecas e em dois portais de internet – da Embrapa e do Mapa. Ademais, a revista está bem classificada no Programa de Avaliação Qualis do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em situação que nos impulsiona a melhorar, cada vez mais, a qualidade de nosso trabalho.

Com satisfação soubemos, por relato de professores, que a RPA vem sendo utilizada em sala de aula, em disciplinas como Agronegócios e Desenvolvimento Regional, Economia Rural e Administração Rural no Brasil, e no exterior. Os avanços trazem-nos muito orgulho, principalmente por se tratar de uma revista técnico-científica produzida num país de poucos autores e leitores.

Em 2010, pretendemos incluir a RPA nas melhores bases de dados nacionais e internacionais e lançar a revista em formato eletrônico

e um suplemento índice para atender aos bibliotecários.

Ainda em comemoração ao sesquicentário do Mapa, implantaremos o “Prêmio Revista de Política Agrícola – 150 Anos do Mapa”, ao qual concorrerão os melhores artigos publicados em 2010. Com esse prêmio pretende-se estimular e premiar o interesse de estudantes, professores e pesquisadores em ampliar a produção de estudos que possam colaborar para o fortalecimento da política agrícola brasileira.

Aproveitamos este ano comemorativo para agradecer aos autores, leitores, avaliadores, conselheiros e à equipe técnica, todos eles peças fundamentais para o crescimento da RPA.

Nesta edição, a *Carta da Agricultura* é assinada pelo presidente do Conselho Editorial, Eliseu Alves, com reflexões sobre os desafios que se apresentam ao Mapa.

Boa leitura para todos!

Marlene de Araújo
Coordenadora Editorial

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: 150 anos

Eliseu Alves¹

Enaltecer as múltiplas e bem-sucedidas conquistas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por ocasião dos 150 anos de sua criação, é uma atitude esperada. Em vez disso, optamos por analisar três desafios óbvios que se apresentam ao setor agrícola.

Dimensão da agricultura e necessidade de crescimento

A produção da agricultura brasileira excede, em muito, a capacidade de consumo do nosso povo. Consequentemente, temos enorme excedente para exportar, o que, aliás, está em expansão. As ameaças externas às exportações – à margem do desafio representado pela competição, em termos de preço e qualidade do produto – tendem a se expandir. Batalhas perdidas na arena internacional significam exportar menos e a preços menores. Como resultado, os preços internos também caem, trazendo efeitos negativos sobre a renda agrícola e ameaçando o bem-estar dos agricultores. É preciso lembrar, também, que as exportações são fundamentais ao equilíbrio das contas externas, à luta contra a pobreza e às políticas de desenvolvimento econômico.

O mercado internacional, que há muito tempo tem grande influência sobre a agricultura brasileira, cresce em importância a cada ano. Como vivemos numa economia aberta, o

mercado internacional tem de ser considerado na formulação das políticas de juro e financiamento, de desenvolvimento tecnológico e de qualidade da produção. Os subsídios têm de ser aferidos conforme o praticarem nossos competidores, e não em relação aos juros internos. Na negociação da dívida rural, as exportações têm de estar presentes, porque não podemos perder mercado. Encontrar um caminho definitivo que solucione o problema da dívida rural, sem perder de vista o mercado externo, é, pois, vital para o Brasil.

Assim, a exportação de produtos agrícolas é condição para evitar a queda ruinosa dos preços agrícolas (e não nos referimos aqui à queda de preços como consequência do desenvolvimento tecnológico, cujos benefícios, na sua maior parte, favorecem os consumidores; essa queda, aliás, é bem-vinda). E as importações que carregam subsídios de origem, quando inoportunas, são igualmente prejudiciais.

Da mesma forma, o mercado interno está firmemente atrelado à produção agrícola nacional. Os efeitos do crescimento populacional sobre a demanda de alimentos tendem a ser cada vez menores, em função da redução das taxas de natalidade. Já o efeito renda sobre o consumo de alimentos é pequeno nas camadas de alto poder aquisitivo, mas é acentuado nos segmentos pobres. Portanto, para estimular o

¹ Eliseu Alves é pesquisador e assessor do Diretor-Presidente da Embrapa.

consumo de alimentos, é importante aumentar a renda per capita e dar poder de compra aos desfavorecidos. O programa Fome Zero tem de ser entendido também nessa amplitude.

Dispor do enorme excedente de produção agrícola, tanto no mercado externo quanto no interno, é um importante desafio para o Ministério da Agricultura. No plano externo, o Mapa tem capacidade de atuar, mas precisa ampliar a competência em termos de formulação de políticas de exportação, de especialização de profissionais e de arregimentação de talentos. No plano interno, já se vem investindo em qualidade, tanto a dos produtos quanto a dos insumos. O que é muito importante, mas não é suficiente. Falta estimular o consumo interno. O desafio é entender o problema e oferecer soluções. A execução de propostas, campo que extrapola a competência do Mapa, é outra questão a ser gerida.

Conforme já salientamos, tanto o mercado interno quanto o externo continuam em expansão. Para acompanhá-los, é preciso aumentar a produção interna. Como se sabe, o estilo tradicional de crescimento de nossa agricultura concilia aumento de produção com menor consumo dos insumos terra e trabalho. Para dinamizar essa forma de crescimento, a agenda do Mapa tem de incluir o desenvolvimento de mais tecnologias, deve criar ambiente econômico favorável à sua adoção, além de estimular a extensão rural particular².

Pobreza rural

Questões atinentes à pobreza do homem do campo também interessam ao Mapa, embora a questão social escape, administrativamente, à sua competência. O maior problema enfrentado pelos agricultores familiares pobres, já assentados, é como aumentar o excedente, que poderia ser usado tanto para o consumo próprio quanto para investimentos dentro da porteira.

A única solução viável para aumentar o excedente é aumentar a produtividade da terra, já que expandir a área do estabelecimento é complicado. E o aumento da produtividade está diretamente ligado à utilização de tecnologias apropriadas.

A geração de tecnologia, no âmbito do Mapa, está concentrada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac). O mesmo ocorre com a organização do conhecimento em diversos sistemas de produção de complexidade crescente, num roteiro de etapas, bem como a avaliação de risco, de custo de produção e da forma como financiar investimentos. Nesse aspecto, outra organização da esfera do Mapa tem competência conhecida – a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

A pobreza do homem do campo manifesta-se sob a forma de privação dos elementos essenciais ao bem-estar humano, falta de recursos para participar do mercado de consumo e de investimentos, exclusão em programas de saúde e educação, entre outras, que perpetuam o estado de pobreza. Assim, a erradicação da pobreza interessa diretamente às políticas de desenvolvimento, além de ser uma questão de moral pública.

As lideranças urbanas, preocupadas com o inchaço das cidades, tentam encontrar um vínculo entre esse inchaço e a migração do homem do campo. Numa sociedade de grande mobilidade social, como é a brasileira, o pobre rural está sempre pronto a migrar para a cidade, onde pensa contar com muitas oportunidades de trabalho e de bem-estar social. Segundo Alves e Marra (2009)³, no período de 2000 a 2007, 4 milhões de pessoas migraram do meio rural para as cidades, das quais, respectivamente, 1,7 milhão na região Nordeste e 1 milhão na região Sudeste. O potencial migratório de maior

² A extensão pública, competência do MDA, é importante para a agricultura familiar.

³ ALVES, E.; MARRA, R. A persistente migração rural-urbana. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, ano XVIII, n. 4, p. 5-17, 2009.

dimensão concentra-se no meio rural nordestino, que abriga 47% dos rurícolas. Outra conclusão do estudo é que a migração rural-urbana tem pequeno impacto sobre o crescimento da população urbana, não justificando a preocupação das lideranças. Melhor seria que as entidades interessadas em contribuir para o bem-estar urbano concentrassem sua atenção no crescimento da agricultura, este, sim, com grande poder de reter o homem no meio rural.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010)⁴, com base nos resultados preliminares do censo, registrou a presença de 5,2 milhões de estabelecimentos rurais. Desses, 0,6 milhão não declarou a produção e 2,0 milhões registraram uma produção, a preços vigentes à data, de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo mensal de renda bruta. Os dois grupos correspondem a 50,1% de todos os estabelecimentos. Incluindo-se o grupo de até 1 salário mínimo mensal, 61,9% dos estabelecimentos pertencem a essa categoria. E até 2 salários mínimos de renda bruta, compreendem-se 73,0% de todos os estabelecimentos. Admitindo-se existir três adultos por estabelecimento, e que toda a produção, vendida ou não, equivalha exatamente a 2 salários mínimos, ainda que a produção somente use mão de obra humana, a renda per capita seria de 0,66 salário mínimo. Imensa pobreza! Grande desafio tecnológico para uma solução agrícola!

Em conjunto, 3,7 milhões de estabelecimentos produziram um valor de produção menor ou igual a $\frac{1}{2}$ salário mínimo per capita. Portanto, 11,1 milhões de pessoas, no meio rural, devem estar insatisfeitas com o que ganham.

Para o Mapa, trata-se de um imenso desafio tecnológico. Não defendemos aqui a geração de tecnologias específicas, ainda que, em certos casos, isso possa vir a ocorrer. O que sugerimos é organizar o conhecimento em etapas, que explicitem as dificuldades dos agricultores e sua capacidade de buscar financiamento,

para, então, estabelecer a estratégia de difusão para cada grupo de agricultores. É fundamental conhecer o número de estabelecimentos rurais para os quais é possível encontrar uma solução agrícola que reduza a pobreza. Ou seja, é preciso definir a dimensão do problema.

Desmatamento amazônico

Criminalizar o desmatamento amazônico tem sido a tônica da mídia e de certos setores do governo. Dois são os principais vilões apontados: os madeireiros e os pecuaristas. A política adotada para inibir a ação deles é a punição. Em contrapartida, eles estão dispostos a correr o risco, insistindo na atividade econômica que praticam, tomando por base uma conta de custo-benefício. Nesse caso estão incluídos os madeireiros, milhões de pequenos agricultores que praticam a agricultura itinerante (única opção, aliás, que eles têm, pela falta de insumos ou por seu preço elevado), e, em menor grau, os pecuaristas. Como os produtos florestais estão no topo das exportações brasileiras, a pressão para que o governo abrande as restrições ao desmatamento é muito forte. E ainda há o interesse da reforma agrária nos assentamentos, numa região de terras baratas.

Como se sabe, o desenvolvimento das cidades amazônicas tem incentivado o êxodo rural. Em 2000, o meio rural da região Norte foi aquele que mais perdeu população, correspondendo essa perda a 17,2%. Em segundo lugar, veio o Sudeste, com 16,2%, seguido do Nordeste, com 11,2% (ALVES; MARRA, 2009)⁵. O que isso representa? Menos gente no meio rural, menos pressão sobre as florestas.

O desenvolvimento das cidades tem impacto importante sobre o meio rural: amplia o mercado de alimentos e fibras e, sobretudo, torna claro, para cada habitante, o seu custo de oportunidade, na comparação entre o que é oferecido pelo campo e pela cidade. É claro

⁴ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/brasil_em_sintese/>. Acesso em: 2 fev. 2010.

⁵ ALVES, E.; MARRA, R. A persistente migração rural-urbana. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano XVIII, n. 4, p. 5-17, 2009.

que isso estimula o êxodo. Quem, no entanto, resiste ao êxodo é pressionado a aumentar a produtividade do trabalho. Para isso, tem de investir em organização e tecnologia mecânica, principalmente aquelas tecnologias que incrementam o excedente que cada hectare produz.

O desafio do Mapa é reforçar, no portfólio de pesquisa, os investimentos em projetos de pesquisa que tenham forte impacto sobre a geração de tecnologias que poupam terra. O espírito predominante nos dias atuais premia a agricultura associada à floresta. Com efeito, essa área de pesquisa tem inegável importância. Adotada pelos agricultores em empreendimentos bem-sucedidos sob o aspecto econômico,

a tecnologia terá pequeno impacto sobre a produtividade do trabalho, graças ao aumento da produtividade da terra. Assim, se o objetivo é preservar a floresta, o caminho é fazer cada hectare produzir mais, num ambiente em que a demanda cresce a taxas elevadas. Também é importante determinar as regiões mais robustas com relação ao meio ambiente e com maior capacidade de resposta à tecnologia.

Cumprir direcionar os investimentos de pesquisa para projetos que visem dar incremento substancial à produtividade da terra e a uma política agrícola que tenha o mesmo propósito. Esse é o maior desafio enfrentado pelo Mapa na sua batalha contra o desmatamento na Amazônia.



Crédito rural e oferta agrícola¹

Eduardo Rodrigues de Castro²
Erly Cardoso Teixeira³

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar a resposta de certas culturas agrícolas a variações do dispêndio total, para o período de 1976 a 2005. Nesta pesquisa, foram analisadas as culturas de algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo, e os seguintes insumos: fertilizantes, mão de obra e defensivos. Com base na dualidade aplicada à teoria da produção, as demandas condicionadas são estimadas a partir de uma função *translog* de lucro, multiproduto e multi-insumo, em que o total do crédito oficial de custeio aplicado nas culturas analisadas é utilizado como *proxy* do dispêndio total. Conclui-se que o dispêndio total tem impacto significativo sobre a oferta (demanda) dos principais produtos (insumos). Assim, uma política de crédito poderia trazer impactos positivos sobre a produção agrícola.

Palavras-chave: crédito rural, oferta agrícola.

Rural credit and agricultural supply

Abstract: The objective of this paper is to estimate the financing impact of the total expenditure on cotton, rice, beans, corn, soybean and wheat outputs, as well as on the agricultural inputs – fertilizers, labor and pesticides – between 1976 and 2005. The analysis is based on duality applied to the production theory and it is assumed that farmers face budget restrictions. The output supplies and conditioned input demands are estimated from a Translog multi-output, multi-input restricted profit function, where the total production credit is considered a proxy of the total expenditure. Farmer expectations with respect to crop prices are incorporated to the estimation based on the Quasi Rational Expectation Model. The output and input responses to the total expenditure are positive and statistically significant except for cotton, wheat, fertilizer and pesticides. The short run output supply response to own prices is inelastic, except for wheat, which presents elastic response to its price. The conditioned input demand is elastic to its own price. Acreage has a positive impact on the output supply and it is influenced by land productivity. The main conclusion is that farmers face budget restrictions to purchase inputs, and a government credit program might increase the agricultural supply.

Keywords: rural credit, agricultural supply.

¹ Original recebido em 2/12/2009 e aprovado em 18/12/2009.

Pesquisa financiada com recursos do CNPq e da Capes. Os autores agradecem as sugestões e os comentários feitos por Eliseu Alves e Marc Nerlove.

² Doutor, professor-adjunto da Universidade Federal de São Carlos, Campus de Sorocaba. E-mail: eduardo@ufscar.br

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

Introdução

O programa de crédito rural foi criado com o objetivo de aumentar a produção agrícola, no intuito de incentivar a formação de capital, o financiamento da produção e da comercialização e a adoção de tecnologia, fortalecendo, assim, os pequenos e os médios produtores, principalmente. Ao longo do período estudado, verificou-se que o volume total de recursos disponibilizados bem como a transferência realizada por meio dos subsídios diminuíram. Considerando que a produção agrícola tem aumentado ao longo dos anos, a despeito da redução do volume de crédito oficial, questiona-se se o programa de crédito rural estaria atingindo seus objetivos, qual seja, o de expandir a oferta agrícola e o de promover a adoção de tecnologias modernas no setor.

A análise do impacto do crédito sobre a produção agropecuária apresenta algumas dificuldades em função das particularidades do programa e da própria atividade agrícola, das distorções na aplicação dos recursos e dos benefícios dele advindos. Com efeito, alguns benefícios do crédito, como a formação de capital, podem ter retornos a longo prazo, dificultando, assim, a sua mensuração. Além disso, o próprio crédito de custeio pode estimular a adoção de tecnologia, fazendo que os benefícios oriundos do financiamento de custeio se prolonguem por mais de um período. A substituição de recursos próprios pelos recursos oficiais do crédito, também chamada de fungibilidade, leva a uma redução da eficiência na aplicação dos recursos. Ademais, mesmo quando utilizado no aumento da aquisição de insumos, seu impacto sobre a produção pode não ser sentido por causa de condições exógenas, como o clima.

Para se avaliar a importância do financiamento na atividade agropecuária é possível verificar se o setor possui, de fato, limitação de dispêndio total⁴ para a compra de insumos.

Ou seja, é preciso avaliar se os produtores que desejam ofertar determinada quantidade de produto não o fazem por não terem recursos financeiros suficientes para adquirir a quantidade necessária de insumos. Neste caso, deve-se encontrar a melhor combinação de insumos que seu orçamento permita comprar, disso resultando a maior produção possível, para determinada restrição orçamentária. Um programa de crédito permitiria aos produtores aumentar a quantidade de insumos adquirida e, consequentemente, a produção.

Porém, se os produtores não enfrentam restrições, aumenta-se a possibilidade da ocorrência da fungibilidade. Neste caso, mesmo se o crédito rural fosse aplicado corretamente na atividade, não traria efeitos sobre a oferta dos produtos. Quando o setor agrícola enfrenta restrições, um programa de crédito poderá ter um impacto positivo sobre a produção, uma vez que disponibilizará maior volume de recursos para a aquisição de insumos, permitindo aos produtores aumentar sua produção.

Esta pesquisa parte da hipótese de que os produtores rurais possuem recursos limitados, de modo que necessitam de financiamento para adquirir a quantidade de insumos necessária à produção. O objetivo geral é determinar a resposta da produção das culturas de algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo às variações do dispêndio total no período 1976–2005. Especificamente, pretende-se determinar a resposta da oferta das culturas de algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo aos preços dos produtos e dos insumos, e ao dispêndio total, bem como a resposta da demanda de fertilizantes, defensivos e mão de obra a essas mesmas variáveis.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção seguinte apresenta a fundamentação teórica e o modelo analítico utilizado. Em seguida, são discutidos os resultados e, por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho.

⁴ O dispêndio total corresponde à quantidade de recursos disponível para pagar os insumos utilizados no sistema produtivo. De acordo com a teoria, se o produtor tem recursos suficientes, ele maximiza o lucro, utilizando as quantidades ótimas de insumos. Caso contrário, não havendo recursos suficientes para utilizar as quantidades ótimas, ele minimiza o custo de produzir determinada quantidade.

Referencial teórico e analítico⁵

Esta pesquisa baseia-se na dualidade aplicada à teoria da produção, em que as demandas condicionadas são obtidas de uma função de lucro restrita, supondo-se que o setor agropecuário enfrenta restrição orçamentária (LEE; CHAMBERS, 1986). Utiliza-se um modelo *translog* de lucro, e os coeficientes são estimados por meio de um sistema de equações de parcelas e da própria função de lucro, utilizando-se o modelo de Equações Aparentemente Não Relacionadas (Seemingly Unrelated Regressions – SUR). As expectativas dos produtores são incorporadas ao modelo com base nas Expectativas Quase Racionais (NERLOVE et al., 1995). A partir da estimação dos coeficientes, calculam-se as elasticidades da oferta e da demanda, que são apresentadas na seção "resultados e discussão".

O modelo estimado é composto de 10 equações, em que as variáveis dependentes são as parcelas da receita (dispêndio) de cada cultura (insumo) no lucro calculado⁶, o qual corresponde a nove equações (seis relativas às culturas e três relativas aos insumos); a décima equação é a função *translog* de lucro. As variáveis explicativas são: o intercepto, os preços dos produtos algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo; os preços dos insumos fertilizantes, mão de obra e defensivos; a quantidade de área cultivada, em ha; e o dispêndio total.

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos dos seguintes institutos: Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 1986-2006), Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 2008), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2008),

Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2007), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2007) e Banco Central do Brasil (ANUÁRIO..., 1975-2005). Os dados relativos à quantidade de mão de obra empregada no meio rural foram cedidos por Gasques et al. (2004).

A utilização do dispêndio total calculado a partir dos insumos utilizados no modelo levou a problemas na estimação. Por isso, utilizou-se o crédito de custeio como *proxy* do dispêndio total em função da correlação dessa variável com as despesas com insumos variáveis, acrescido da parcela de gastos com o fator terra, tomando-se como preço da terra seu valor de aluguel por hectare. As duas séries apresentam um coeficiente de correlação de 0,83.

Resultados e discussão

Os coeficientes estimados são apresentados na Tabela 1. O coeficiente do Dispêndio Total (DT) na função lucro é de -0,457, estatisticamente significativo a 1%, apresentando magnitude e sinal esperados. O coeficiente do dispêndio total na função oferta corresponde à razão entre o Custo Variável Médio (*CVMe*) e o Custo Marginal (*CMa*), indicando que o *CMa* é maior que o *CVMe*⁷. A curva de oferta em um mercado competitivo é definida quando o *CMa* é maior que o *CVMe*, a partir do ponto de fechamento, em que o custo variável médio é mínimo e *CVMe* = *CMa*. Os resultados indicam que o dispêndio total tem impacto significativo sobre a oferta das principais culturas, indicando que qualquer política que disponibilize mais recursos para o produtor rural terá impacto significativo na oferta dessas culturas.

⁵ Mais detalhes com relação ao modelo teórico e analítico podem ser obtidos na tese de doutoramento do primeiro autor (CASTRO, 2008), apresentada como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada do Departamento de Economia Rural (UFV).

⁶ O lucro calculado corresponde à diferença entre a receita total das culturas menos o custo com os insumos variáveis utilizados nesta pesquisa. Como não se tem os dados relativos de utilização desses insumos para cada cultura, em cada ano, tomou-se a proporção do consumo dessas seis culturas no total demandado de fertilizantes, calculado com base nos dados do *Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes*. Para a variável mão de obra, a proporção foi obtida com base nos dados do *Censo Agropecuário*. A variável defensivos foi corrigida com base na participação da área dessas seis culturas na área total. Assim, a variação da quantidade dessas variáveis é relativa à variação total, mas a quantidade utilizada nos cálculos é proporcional à utilização desses insumos por essas culturas.

⁷ Considerando que $DT = C$, o custo total de se produzir determinado produto, tem-se que: $\partial \ln Y / \partial \ln C = (\partial Y / \partial C)(C/Y) = CMa / CVMe$.

Tabela 1. Coeficientes estimados e crédito total de custeio como *proxy* do dispêndio total.

| Cultural/insumo | Intercepto | Algodão | Arroz | Feijão | Milho | Soja | Trigo | Fertilizantes | Mão de obra | Defensivos | Área | Dispêndio |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Algodão | -3,001 ^{ns} (1,826) | 0,108 ^{***} (0,025) | -0,024 ^{ns} (0,021) | 0,036 ^{**} (0,016) | 0,018 ^{ns} (0,029) | -0,040 ^{ns} (0,026) | 0,007 ^{ns} (0,021) | -0,008 ^{ns} (0,017) | -0,111 ^{***} (0,025) | 0,013 ^{ns} (0,013) | 0,231 ^{**} (0,109) | -0,020 ^{ns} (0,014) |
| Arroz | 3,256 ^{ns} (2,242) | 0,284 ^{***} (0,033) | -0,029 ^{ns} (0,021) | -0,083 ^{**} (0,034) | -0,103 ^{***} (0,032) | -0,010 ^{ns} (0,023) | -0,020 ^{ns} (0,022) | -0,040 ^{ns} (0,020) | -0,078 ^{***} (0,027) | 0,025 [*] (0,015) | -0,207 ^{ns} (0,133) | 0,032 ^{**} (0,016) |
| Feijão | 1,092 ^{ns} (1,966) | 0,270 ^{***} (0,026) | -0,060 ^{**} (0,026) | -0,110 ^{***} (0,029) | -0,020 ^{ns} (0,022) | -0,056 [*] (0,033) | -0,005 ^{ns} (0,016) | -0,005 ^{ns} (0,013) | -0,051 ^{ns} (0,118) | -0,005 ^{ns} (0,015) | -0,051 ^{ns} (0,118) | 0,006 ^{ns} (0,015) |
| Milho | 4,784 ^{**} (2,124) | 0,451 ^{***} (0,061) | -0,276 ^{***} (0,037) | 0,591 ^{***} (0,064) | 0,185 ^{***} (0,041) | -0,019 ^{ns} (0,015) | -0,017 ^{ns} (0,021) | 0,318 ^{***} (0,062) | -0,036 ^{**} (0,018) | 0,002 ^{ns} (0,012) | 4,484 ^{***} (1,033) | -0,457 ^{***} (0,104) |
| Soja | -8,990 ^{**} (3,573) | -4,501 [*] (2,616) | -1,081 ^{ns} (1,087) | 6,743 ^{**} (2,473) | -3,997 ^{**} (1,652) | -40,174 ^{**} (17,166) | 0,885 (0,853) | 0,853 | | | | |
| Trigo | | | | | | | | | | | | |
| Fertilizantes | | | | | | | | | | | | |
| Mão de obra | | | | | | | | | | | | |
| Defensivos | | | | | | | | | | | | |
| F. lucro | | | | | | | | | | | | |
| R ² | | | | | | | | | | | | |
| R ² ajust. | | | | | | | | | | | | |

*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%; ^{ns} não significativo.

Obs.: as células em branco na Tabela 1 correspondem a valores iguais a algum valor já apresentado. A igualdade de alguns valores decorre de condição de simetria imposta na estimação. Assim, o coeficiente do preço do algodão, na oferta do arroz, é igual ao coeficiente do preço do arroz na oferta do algodão. Isso ocorre para todas as células em branco, como coeficiente correspondente já apresentado.

As elasticidades calculadas são apresentadas na Tabela 2. A variável DT não apresenta impacto significativo sobre a oferta das culturas de algodão e trigo, fato que pode ser explicado pelo comportamento instável da produção dessas culturas ao longo do período estudado. O impacto dessa variável sobre a oferta das culturas de arroz, feijão, milho e soja é de 0,576, 0,487, 0,345 e 0,239, respectivamente. De acordo com a elasticidade do dispêndio total na oferta, os resultados mostram que as culturas de soja e milho são as que apresentam melhor relação $RMe/CVMe$ em comparação com as culturas de arroz e feijão. Por sua vez, maiores valores da elasticidade da oferta em relação ao DT indicam maior proximidade da atividade do ponto de fechamento.

O crescimento da produção dessas culturas no período de 1976 a 2005 corrobora os resultados encontrados. Tomando-se a média da produção dessas culturas no período de 2001 a 2005 em relação à média no período de 1976 a 1980, tem-se um crescimento da produção da ordem de 40% para arroz, 42% para feijão, 141% para milho e 300% para soja. Ou seja, as culturas que tiveram maior crescimento em termos de produção foram aquelas que apresentaram melhor relação $RMe/CVMe$, crescimento indicado pelas menores elasticidades do dispêndio total na oferta.

A elasticidade da oferta com relação à variável área cultivada é significativa a 1% de probabilidade, para todas as culturas. Os valores variam de 3,717 para a cultura do arroz a 8,663 para a cultura do trigo. Os resultados indicam que variações na área cultivada levam a variações mais que proporcionais na produção dessas culturas. Esse resultado pode estar relacionado com a produtividade, já que o aumento da produção ao longo dos anos tem ocorrido mais em função de aumento de produtividade do que de expansão de área cultivada. Pequenas variações na área cultivada, dado o aumento da produtividade, podem proporcionar aumentos mais que proporcionais na produção, conforme indicam os resultados obtidos.

O impacto da área cultivada sobre a demanda de insumos não foi significativo para a demanda de fertilizantes e de defensivos. Esse resultado é consistente com o aumento da produtividade por área, que é obtido com a intensificação de insumos modernos, principalmente fertilizantes e defensivos. O aumento do consumo de fertilizantes e defensivos, principalmente no início da década de 1990, ocorreu a despeito do aumento da área cultivada, ou até mesmo quando houve redução dela.

O coeficiente da variável área cultivada na demanda de mão de obra (6,493) pode ser devido ao fato de haver, em propriedades menores – de onde se origina a maior parte da produção –, maior utilização de mão de obra, principalmente nas propriedades familiares. O aumento da área cultivada tem, entretanto, ocorrido com tecnologias poupadoras de mão de obra, o que contraria aquele resultado.

A oferta dos produtos analisados mostrou-se sensível aos respectivos preços, indicando que os produtores respondem a variações nos preços. Os resultados refletem a resposta da produção a curto prazo, ou seja, o ajuste ocorrido no momento do plantio (refletindo-se sobre a produção da safra seguinte), em decorrência das expectativas dos produtores com relação aos preços que serão praticados no momento da colheita. As elasticidades calculadas para arroz, feijão, milho e soja são de 0,321, 0,496, 0,452 e 0,573, respectivamente, indicando que um aumento no preço dessas culturas leva a um aumento na produção, numa proporção menor que a variação ocorrida nos preços. A menor variação da produção em relação à variação dos preços decorre de certa imobilidade dos fatores de produção, como máquinas, e também por conta da própria especialização, por parte dos produtores, na produção de determinadas culturas, fazendo que a resposta aos preços, em curto prazo, não seja tão elevada. Esse resultado também foi encontrado por Pastore (1973) em uma das primeiras análises sobre a oferta de produtos agrícolas no Brasil.

Tabela 2. Elasticidades calculadas e crédito total de custeio como *proxy* do dispêndio.

| Cultura/insumo | Algodão | Arroz | Feijão | Milho | Soja | Trigo | Fertilizantes | Mão de obra | Defensivos | Área | Dispêndio |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Algodão | 0,551 ^{ns} (0,342) | -0,055 ^{ns} (0,283) | 0,710 ^{***} (0,226) | 0,698 [*] (0,393) | 0,073 ^{ns} (0,352) | 0,185 ^{ns} (0,282) | -0,201 ^{ns} (0,234) | -1,955 ^{***} (0,343) | -0,006 ^{ns} (0,179) | 7,652 ^{***} (1,741) | 0,181 ^{ns} (0,242) |
| Arroz | -0,015 ^{ns} (0,076) | 0,321 ^{**} (0,122) | 0,102 ^{ns} (0,076) | 0,142 ^{ns} (0,125) | 0,239 ^{**} (0,117) | 0,045 ^{ns} (0,085) | -0,159 ^{**} (0,074) | -0,579 ^{***} (0,099) | -0,097 [*] (0,057) | 3,717 ^{***} (0,954) | 0,576 ^{***} (0,110) |
| Feijão | 0,246 ^{***} (0,078) | 0,131 ^{ns} (0,098) | 0,496 ^{***} (0,126) | 0,162 ^{ns} (0,124) | 0,097 ^{ns} (0,138) | -0,013 ^{ns} (0,103) | -0,107 ^{ns} (0,076) | -0,801 ^{***} (0,131) | -0,212 ^{***} (0,062) | 4,239 ^{***} (0,966) | 0,487 ^{***} (0,115) |
| Milho | 0,113 [*] (0,064) | 0,085 ^{ns} (0,075) | 0,076 ^{ns} (0,058) | 0,452 ^{***} (0,136) | 0,008 ^{ns} (0,082) | 0,108 [*] (0,063) | -0,098 [*] (0,058) | -0,555 ^{***} (0,074) | -0,188 ^{***} (0,041) | 4,159 ^{***} (1,012) | 0,345 ^{***} (0,114) |
| Soja | 0,009 ^{ns} (0,041) | 0,104 ^{**} (0,051) | 0,033 ^{ns} (0,047) | 0,006 ^{ns} (0,060) | 0,573 ^{***} (0,103) | -0,135 ^{**} (0,063) | -0,036 ^{ns} (0,033) | -0,396 ^{***} (0,059) | -0,158 ^{***} (0,036) | 5,639 ^{***} (1,008) | 0,239 ^{**} (0,115) |
| Trigo | 0,162 ^{ns} (0,247) | 0,145 ^{ns} (0,278) | -0,034 ^{ns} (0,261) | 0,585 [*] (0,339) | -1,009 ^{**} (0,472) | 1,308 ^{**} (0,495) | -0,309 [*] (0,181) | -0,471 ^{ns} (0,341) | -0,378 [*] (0,226) | 8,663 ^{***} (2,205) | -0,235 ^{ns} (0,345) |
| Fertilizantes | 0,230 ^{***} (0,028) | 0,796 ^{***} (0,031) | 0,329 ^{***} (0,030) | 0,484 ^{***} (0,033) | -0,376 ^{***} (0,054) | 0,405 ^{***} (0,048) | -2,247 ^{***} (0,589) | -0,084 ^{ns} (0,495) | -0,255 ^{ns} (0,258) | 2,142 ^{ns} (2,106) | 0,950 [*] (0,511) |
| Mão de obra | 0,555 ^{***} (0,034) | 0,512 ^{***} (0,037) | 0,583 ^{***} (0,037) | 0,619 ^{***} (0,043) | 0,279 ^{***} (0,059) | -0,004 ^{ns} (0,052) | -0,043 ^{ns} (0,103) | -2,965 ^{***} (0,309) | -0,183 ^{**} (0,083) | 6,493 ^{***} (1,688) | 0,588 ^{***} (0,190) |
| Defensivos | -0,109 ^{***} (0,028) | 0,067 ^{**} (0,031) | 0,271 ^{***} (0,031) | 0,342 ^{***} (0,034) | 0,143 ^{**} (0,055) | 0,135 ^{**} (0,049) | -0,076 ^{ns} (0,124) | -0,106 ^{ns} (0,195) | -1,389 ^{***} (0,141) | 0,580 ^{ns} (1,732) | 1,421 ^{ns} (0,965) |
| F. lucro | 0,052 | 0,245 | 0,192 | 0,430 | 0,592 | 0,061 | -0,077 | -0,403 | -0,174 | 4,484 ^{***} (1,033) | 0,457 ^{***} (0,104) |

*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%; ^{ns} não significativo.

No caso do trigo, a elasticidade encontrada para esse produto é de 1,308 e indica que, se os preços esperados tiverem, por exemplo, um aumento de 10%, a produção poderá aumentar cerca de 13%. A maior elasticidade na oferta desse produto pode refletir a instabilidade tanto dos preços quanto da produção ao longo do período analisado, decorrente da forte intervenção do governo na formação dos preços até a década de 1990, e da retirada abrupta desse apoio a partir de então. O algodão apresentou elasticidade-preço da oferta não significativa estatisticamente, indicando que essa cultura não foi sensível às variações no preço no período analisado, o que pode ter ocorrido por causa de infestações de pragas na cultura, causando grandes prejuízos à produção. A queda na produção foi agravada pela ampla liberação ao comércio internacional, em 1990, o que reduziu ainda mais a competitividade dessa cultura.

Os preços dos insumos impactam negativamente a oferta dos produtos, enquanto o preço dos produtos impacta positivamente as demanda de insumos, conforme esperado. Exceção é feita para o preço da soja na demanda de fertilizantes, do trigo na demanda de mão de obra e do algodão na demanda de defensivos. A relação positiva dos preços dos produtos com a demanda dos fatores de produção não deve ser analisada num sentido de causalidade, uma vez que se trata da demanda agregada de insumos.

Os insumos apresentam demanda elástica. A elasticidade-preço da demanda de fertilizantes é de -2,247, significativa a 1%. Nicoiella et al. (2005) estimaram demanda de fertilizantes preço-inelástica. Considerando o fato de os fertilizantes serem um produto originado de um setor oligopolizado, uma demanda elástica para esse insumo não seria inconsistente. Como se trata de um insumo para a produção, variações no preço de fertilizantes podem ser compensadas por variações no preço do produto. O mesmo pode acontecer para defensivos, cujo coeficiente de elasticidade é de -1,389.

A mão de obra apresenta coeficiente de -2,965, estatisticamente significativo a 1%. Por se tratar de um longo período, esse resultado pode estar relacionado à intensificação do processo de mecanização, em que grande parte da mão de obra até então utilizada nos cultivos foi substituída por máquinas. No entanto, à medida que a produção se torna mais intensiva em capital, é de se esperar uma demanda de mão de obra preço-inelástica. Além disso, como se espera uma relação de substituição mão de obra/máquinas, o fato de esta não estar representada no modelo pode ter contribuído para o resultado encontrado. No caso das elasticidades-preço cruzada da demanda de insumos, encontrou-se relação de complementaridade apenas entre mão de obra e defensivos. Como a aplicação de defensivos no cultivo de grãos é largamente feita por via mecanizada, essa relação não era esperada.

Conclusões

A principal conclusão desta pesquisa é que o dispêndio total apresenta um impacto positivo sobre a oferta dos produtos e sobre a demanda de insumos analisados, exceto para as culturas de algodão e trigo e para defensivos. Esse resultado indica que os produtores enfrentam restrições na aquisição de insumos. Sendo assim, o crédito rural constitui uma importante política para o setor, ao oferecer recursos que permitem flexibilizar a restrição financeira e aumentar a produção agrícola.

Cumprir lembrar, porém, que o crédito rural oficial não financia toda a produção. Sua participação no financiamento total da atividade agrícola pode variar de 20% a 40% do consumo intermediário da agropecuária, dependendo da atividade considerada. É aí que o financiamento privado, bancado por produtores e empresas do agronegócio, assume papel importante na oferta agrícola. Com a evolução das relações do setor agropecuário, integrando-se cada vez mais aos outros segmentos das respectivas cadeias, o financiamento por parte da agroindústria passou a representar um importante papel no financiamento da produção.

Os resultados encontrados com relação à oferta dos produtos analisados indicam que os produtores respondem a variações nos preços dos produtos, com exceção do algodão. As elasticidades preço da oferta indicam a resposta dos produtores a curto prazo, e é menos que proporcional à variação dos preços, exceto para o trigo, que apresenta uma resposta mais que proporcional. O algodão e o trigo apresentaram produção instável durante o período analisado, a qual pode justificar os resultados para essas culturas. Os preços dos produtos apresentam impacto positivo sobre a demanda de insumos. As demandas dos insumos são preço-elásticas.

No caso de fertilizantes e defensivos, os resultados são consistentes com o fato de esses produtos serem produzidos em um setor oligopolizado. No caso de mão de obra, o resultado pode ter sido influenciado pela falta de uma variável relacionada a capital, na estimação.

A utilização de dados agregados em âmbito nacional constitui uma limitação dessa pesquisa. A resposta da produção agrícola de uma determinada cultura a preços e ao crédito pode variar de uma região para outra. O volume de crédito disponibilizado para uma região e a facilidade de financiamento privado oriundo da agroindústria devem afetar o impacto do crédito. O Modelo de Expectativas Quase Racionais constitui uma alternativa para a incorporação das expectativas dos produtores no processo da tomada de decisão.

Como tema de novas pesquisas, sugere-se analisar a participação do financiamento privado, ou seja, sua disponibilidade para as distintas categorias de produtores – pequenos, médios e grandes –, bem como as taxas de juros praticadas nesses financiamentos. A elasticidade de substituição entre crédito oficial e financiamento privado carece ainda de estudos aprofundados. Prováveis determinantes da distribuição do crédito, como o tamanho da propriedade, a capacidade de pagamento e o nível tecnológico, são também importantes questões a serem

investigadas. Para isso, é necessário que sejam disponibilizados dados mais desagregados com relação à distribuição do crédito, garantindo-se, naturalmente, o sigilo dos tomadores, os quais permitam identificar outras variáveis que possam influenciar a sua distribuição.

Referências

- ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes**. São Paulo: ANDA, 1986-2006.
- ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível em: <www.undef.com.br>. Acesso em: 2 jul. 2008.
- CASTRO, E. R. **Crédito rural e oferta agrícola no Brasil**. 2008. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Safras – grãos**: safra 2009/2010: série histórica: algodão, arroz, feijão, milho, soja e trigo. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 4 out. 2008.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <www.fgvdados.fgv.br>. Acesso em: 6 jul. 2007.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. P. R.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira**. Brasília, DF: Ipea, 2004. (Texto para Discussão, 1017).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 1995-1996**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 out. 2008.
- IPEA. Instituto Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 3 jul. 2007.
- LEE, H.; CHAMBERS, R. G. Expenditure constraints and profit maximization in U.S. Agriculture. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 68, n. 4, p. 857-865, 1986.
- NERLOVE, M.; GHETHER, D. M.; CARVALHO, J. L. **Analysis of econometric time series**: a synthesis (revised edition). San Diego: Academic Press, 1995.
- NICOLELLA, A. C.; DRAGONE, D. S.; BACHA, C. J. C. Determinantes da demanda de fertilizantes no Brasil no período de 1970 a 2002. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, 2005.
- PASTORE, A. C. **A resposta da produção agrícola a preços no Brasil**. São Paulo: Apec, 1973.

Regime de metas de inflação: relação entre preços agrícolas, taxa de juros e taxa de câmbio¹

Paulo R. Scalco²
Wilson da Cruz Vieira³

Resumo: Desenvolveu-se um modelo macroagrícola para analisar a inter-relação entre taxa de juros, taxa de câmbio e preços agrícolas, considerando um regime de metas de inflação. Verificou-se que o principal mecanismo de transmissão da política monetária é via taxa de câmbio e que o uso indiscriminado de tal política, sem considerar o *trade-off* entre inflação e crescimento do produto, pode prejudicar outros setores da economia. Considerando a hipótese de país pequeno, os preços agrícolas são determinados no mercado internacional, sofrendo pouca influência de choques monetários, exceto aqueles por via da taxa de câmbio.

Palavras-chave: metas inflacionárias, *overshooting*, preços agrícolas, taxa de câmbio.

Regime of targeting inflation: relationship among agricultural prices, interest rate and exchange rate

Abstract: It was developed an agricultural macro model to analyze the interdependence among interest rate, exchange rate and agricultural prices, considering a regime of target inflation. It was verified that the main mechanism of monetary policy transmission is through the exchange rate and that the improper use of such policy, without considering the trade-off between inflation and economic growth, can damage other economic sectors. Considering the hypothesis of small country, the agricultural prices are determined in the international market, suffering little influence from monetary shocks, except those through the exchange rate.

Keywords: inflation targets, overshooting, agricultural prices, exchange rate.

Introdução

O estudo dos efeitos de políticas monetárias sobre preços, taxa de câmbio e taxa de inflação é, de longa data, discutido na literatura econômica. Em uma economia aberta, se

o produto real permanecer fixo, uma expansão monetária, a curto prazo, diminuirá a taxa de juros, causando o *overshooting* na taxa de câmbio e, conseqüentemente, depreciando-a com relação ao seu equilíbrio de longo prazo (DORNBUSCH, 1976).

¹ Original recebido em 4/12/2009 e aprovado em 22/12/2009.

² Doutorado em Economia Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: pauloscalco@yahoo.com.br

³ Professor associado do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: wvieira@ufv.br

No estudo desses efeitos sobre os preços de agrícolas, Frankel (1986) adaptou o modelo de Dornbusch (1976) para analisar o *overshooting* de preços agrícolas (commodities) e desenvolveu um modelo de economia fechada, dividida em dois setores (commodities agrícolas e manufaturas). Frankel (1986) mostrou que um declínio no nível de oferta monetária, a curto prazo, aumenta a taxa de juros real, a qual deprecia os preços das commodities agrícolas, os quais, por sua vez, caem mais que proporcionalmente em resposta à mudança na oferta monetária.

De forma semelhante, Saghalian et al. (2002) expandiram o modelo de Dornbusch (1976) para incluir um setor de commodities agrícolas e empregaram o teste de cointegração de Johansen para, por meio de um modelo de vetor de correção de erros (VEC), concluir que os preços agrícolas se ajustam mais rapidamente que os preços das manufaturas em resposta a inovações na oferta monetária.

Observa-se que os trabalhos de Dornbusch (1976), Frankel (1986) e Saghalian et al. (2002) consideram que a taxa de juros é uma variável endógena no sistema, e que a política monetária é conduzida pela variação no estoque de moeda. Todavia, como destacado por Almeida et al. (2003), Lima (2008), Romer (2000) e Siqueira et al. (2006), recentemente, muitos países têm adotado metas de inflação como forma de condução da política monetária.

Pode-se definir um sistema de metas de inflação como uma regra para ajustar os instrumentos de política diante de desvios de determinadas variáveis, tais como oscilações inflacionárias ou variações nos níveis de preços e de produto. Destaca-se que tais regras têm obtido relativo sucesso no controle da inflação em diversas economias capitalistas, incluindo a economia brasileira. Este trabalho objetivou desenvolver um modelo macroagrícola, tendo por base os modelos de Dornbusch (1976) e Saghalian et al. (2002), considerando um regime de metas de inflação, para analisar a inter-relação das variáveis taxa de juros, taxa de câmbio e preços agrícolas.

Modelo teórico

Tomou-se como base, principalmente, o modelo proposto por Saghalian et al. (2002), que consiste de três setores: agrícola, manufaturados e ativos internacionais. No modelo desses autores, os preços agrícolas e a taxa de câmbio são *flex-prices* (preços flexíveis) têm as próprias trajetórias de ajustamento, diferentes umas das outras, e ajustam-se rapidamente a choques monetários, enquanto os preços dos bens industriais ou manufaturados são considerados rígidos.

Como em Saghalian et al. (2002), considerou-se um país pequeno em relação ao restante do mundo, e que, assim, não influencia a taxa de juros internacional, e admitiu-se que haja perfeita mobilidade de capital, paridade de poder de compra entre os países e renda real fixa. Contudo, adicionou-se àquele modelo um mecanismo de metas inflacionárias, ou seja, uma regra para ajustar os instrumentos de política monetária (no presente caso, a taxa de juros nominal) diante de desvios de determinadas variáveis; no caso específico, diante de oscilações inflacionárias.

O modelo teórico pode ser descrito por meio de seis equações, em que as variáveis, definidas por meio de letras minúsculas, estão na forma de logaritmo natural, com exceção da taxa de juros, que está definida em porcentagem. Assim, a equação (1) denota a relação entre a variação da taxa de câmbio nominal \dot{e} , a taxa de juros doméstica nominal r , a taxa de juros externa r^* e um componente de risco $\lambda > 0$. Deve-se ressaltar que um dos pressupostos do modelo é a perfeita previsão dos agentes, de modo que a taxa de câmbio seja igual à taxa de câmbio esperada.

$$r^* = r - \dot{e} - \lambda. \quad (1)$$

A equação (2) denota uma regra de taxa de juros, representando uma regra de Taylor simplificada. Romer (2000) destacou que uma regra de juros pode depender apenas dos níveis de preços atual p e de equilíbrio \bar{p} , mas sugeriu

uma mais realista, que leva em conta o produto atual e o produto de pleno emprego ou natural. Entretanto, adotou-se tal formulação em razão de sua simplicidade. O parâmetro d reflete a sensibilidade do Banco Central a desvios do nível de preços do equilíbrio e assume valores positivos.

$$r = d(p - \bar{p}), \quad d > 0. \quad (2)$$

A equação (3) representa o índice geral de preços, que é composto por uma parcela α_1 dos preços das manufaturas e serviços p_m (preços fixos), uma parcela α_2 dos preços das commodities agrícolas p_c (preços flexíveis) e uma parcela $(1 - \alpha_1 - \alpha_2)$ dos preços de bens importados, sendo e o logaritmo natural da taxa de câmbio nominal e p^* o índice de preços internacionais.

$$p = \alpha_1 p_m + \alpha_2 p_c + (1 - \alpha_1 - \alpha_2)(e - p^*), \\ 0 \leq \alpha_1 + \alpha_2 \leq 1. \quad (3)$$

A equação (4) implica que a oferta de bens agrícolas é fixa ao nível A , seu nível natural, e que a oferta desses bens é igual à demanda, no equilíbrio. A demanda de commodities agrícolas, entretanto, depende dos preços relativos, da taxa de juros real $(r - \dot{p})$ e da renda y .

$$A = \gamma_1(e + p^* - p_c) + \gamma_2(p_m - p_c) - \theta(r - \dot{p}) + \varnothing y, \\ \gamma_1, \gamma_2, \theta, \varnothing > 0. \quad (4)$$

A equação (5) implica que, ao contrário dos preços das commodities agrícolas, o nível de preços das manufaturas e dos serviços é fixado pela própria trajetória passada e ajusta-se gradualmente ao longo do tempo, em resposta a uma função de excesso de demanda, sendo representada de acordo com uma curva de Philips de expectativas aumentadas (FRANKEL, 1986), em que: γ^d é o logaritmo natural da demanda por manufaturas; γ_m , o logaritmo natural do

produto doméstico potencial do setor de manufaturas, tomado como fixo; e μ , a taxa de inflação esperada.

$$p_m = \pi(\gamma^d - \gamma_m) + \mu, \quad \pi > 0. \quad (5)$$

Por fim, a equação (6) representa a demanda agregada de manufaturas e serviços e é uma função dos preços relativos, da taxa real de juros e da renda.

$$\gamma^d = \delta_1(e - p^* - p_m) + \delta_2(p_c - p_m) - \sigma(r - \dot{p}) + \eta y, \\ \delta_1, \delta_2, \sigma, \eta > 0. \quad (6)$$

Segundo Saghaian et al. (2002), a hipótese de país pequeno permite a determinação de um valor arbitrário para p^* e r^* . Assim, assumiu-se que $p^* = r^* = 0$. Além disso, também por simplificação, admitiu-se que os níveis de y , y_m e A sejam também iguais a zero. Isso não muda os resultados, pois essas variáveis exógenas apareceriam na solução como constantes e pode ser demonstrado que sua inclusão no modelo não alteraria os resultados.

Dessa forma, o próximo passo é encontrar expressões para \dot{e} , \dot{p}_m e \dot{p}_c . Assim, para encontrar \dot{e} , podem-se utilizar as expressões (1) e (2) para obter:

$$\dot{e} = d(p - \bar{p}) - r^* - \lambda. \quad (7)$$

Substituindo (3) em (7) e utilizando a hipótese de que $r^* = p^* = 0$, obtém-se:

$$\dot{e} = d\alpha_1 p_m + d\alpha_2 p_c + d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)e - d\alpha_1 \bar{p}_m - d\alpha_2 \bar{p}_c - d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)\bar{e} - \lambda,$$

em que as variáveis com uma barra em cima (–) são definidas como valores de longo prazo. Dessa forma, rearranjando os termos, obtém-se:

$$\dot{e} = d\alpha_1(p_m - \bar{p}_m) + d\alpha_2(p_c - \bar{p}_c) + d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)(e - \bar{e}) - \lambda. \quad (8)$$

O resultado obtido é semelhante ao obtido por Saghalian et al. (2002), com exceção do termo d , que representa a sensibilidade do Banco Central às variações no índice de preços da economia.

Nota-se que, a longo prazo, o excesso de demanda seria zero na equação (5), isto é, $\gamma^d = y_m$. Assim, substituindo a equação (6) em (5) e utilizando a equação (8), obtém-se:

$$(1 - \pi\sigma\alpha_1)\dot{p}_m = \pi \left\{ \begin{aligned} &[\delta_1 - \sigma d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)(\alpha_1 + \alpha_2)](e - \bar{e}) \\ &- [\delta_1 + \delta_2 - \sigma d\alpha_1(\alpha_1 + \alpha_2)](p_m - \bar{p}_m) \\ &+ [\delta_2 - \sigma d\alpha_2(\alpha_1 + \alpha_2)](p_c - \bar{p}_c) + \sigma\alpha_2\dot{p}_c \end{aligned} \right\} + \mu. \quad (9)$$

Nota-se que a equação (9) está em função das variáveis \dot{p}_m e \dot{p}_c . Dessa forma, usando a equação (8) na equação (4), obtém-se outra equação em função de \dot{p}_m e \dot{p}_c , ou seja:

$$\dot{p}_c = \frac{1}{\theta\alpha_2} \left\{ \begin{aligned} &[\gamma_1 - \theta d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)(\alpha_1 + \alpha_2)](e - \bar{e}) \\ &+ [\gamma_1 + \gamma_2 + \theta d\alpha_2(\alpha_1 + \alpha_2)](p_c - \bar{p}_c) \\ &- [\gamma_2 - \theta d\alpha_1(\alpha_1 + \alpha_2)](p_m - \bar{p}_m) - \theta\alpha_1\dot{p}_m \end{aligned} \right\}. \quad (10)$$

Substituindo a equação (10) em (9) e simplificando, obtém-se:

$$\dot{p}_m = \pi \left\{ \begin{aligned} &\left[\delta_1 - \frac{\sigma}{\theta} \gamma_1 \right] (e - \bar{e}) - \left[\delta_1 + \delta_2 + \frac{\sigma}{\theta} \gamma_2 \right] (p_m - \bar{p}_m) \\ &+ \left[\delta_2 + \frac{\sigma}{\theta} (\gamma_1 + \gamma_2) \right] (p_c - \bar{p}_c) \end{aligned} \right\} + \mu. \quad (11)$$

Substituindo a equação (11) em (9) e simplificando, obtém-se:

$$\dot{p}_c = \frac{1}{\theta\alpha_2} \left\{ \begin{aligned} &[-\gamma_1 + \theta d(\alpha_1 + \alpha_2)(1 - \alpha_1 - \alpha_2) - \theta\alpha_1\pi\delta_1 + \alpha_1\pi\sigma\gamma_1](e - \bar{e}) \\ &+ [\gamma_1 + \gamma_2 + d\alpha_2(\alpha_1 + \alpha_2) - \theta\alpha_1\pi\delta_2 - \alpha_1\pi\sigma(\gamma_1 + \gamma_2)](p_c - \bar{p}_c) \\ &+ [-\gamma_2 + \theta d\alpha_1(\alpha_1 + \alpha_2) + \theta\alpha_1\pi(\delta_1 + \delta_2) + \alpha_1\pi\gamma_2\sigma](p_m - \bar{p}_m) - \theta\alpha_1\mu \end{aligned} \right\}. \quad (12)$$

Assim, o sistema dinâmico sobre o equilíbrio inicial é dado pelas equações (8), (11) e (12), que, em notação matricial, pode ser representado da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} \dot{e} \\ \dot{p}_m \\ \dot{p}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d(1 - \alpha_1 - \alpha_2) & d\alpha_1 & d\alpha_2 \\ \pi\left(\delta_1 - \frac{\sigma}{\theta}\gamma_1\right) & -\pi\left(\delta_1 + \delta_2 + \frac{\sigma}{\theta}\gamma_2\right) & \pi\left(\delta_2 + \frac{\sigma}{\theta}(\gamma_1 + \gamma_2)\right) \\ \omega_1 & \omega_2 & \omega_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e - \bar{e} \\ p_m - \bar{p}_m \\ p_c - \bar{p}_c \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\lambda \\ \mu \\ -\frac{\alpha_1}{\alpha_2}\mu \end{bmatrix}, \quad (13)$$

em que

$$\begin{aligned} \omega_1 &= \frac{1}{\theta\alpha_2} [-\gamma_1 + \theta d(\alpha_1 + \alpha_2)(1 - \alpha_1 - \alpha_2) - \theta\alpha_1\pi\delta_1 + \alpha_1\pi\sigma\gamma_1]; \\ \omega_2 &= \frac{1}{\theta\alpha_2} [\gamma_1 + \gamma_2 + d\alpha_2(\alpha_1 + \alpha_2) - \theta\alpha_1\pi\delta_2 - \alpha_1\pi\sigma(\gamma_1 + \gamma_2)]; \\ \omega_3 &= \frac{1}{\theta\alpha_2} [-\gamma_2 + \theta d\alpha_1(\alpha_1 + \alpha_2) + \theta\alpha_1\pi(\delta_1 + \delta_2) + \alpha_1\pi\gamma_2\sigma]. \end{aligned}$$

Fazendo $\det(\mathbf{A} - \beta\mathbf{I}) = 0$, encontram-se as raízes características β_1 , β_2 e β_3 , que são a solução do polinômio característico, em que \mathbf{A} é a matriz do sistema de equações $d\mathbf{X}/dt = \mathbf{A}\mathbf{X}$ de (13). Duas dessas raízes são positivas e uma é negativa. Dessa forma, o equilíbrio encontrado é do tipo ponto-sela, pois apresenta raízes com sinais contrários. Contudo, seguindo os trabalhos de Dornbusch (1976), Frankel (1986) e Saghalian et al. (2002), ignoram-se as raízes positivas, a fim de se entender a estabilidade do sistema. Assim, supõe-se que $-\beta$ seja a raiz característica do sistema. Como em Saghalian et al. (2002), a solução para a trajetória futura da taxa de câmbio, dos preços da manufaturas e das commodities agrícolas, a curto prazo e a longo prazo, em que t varia no intervalo $0 < t < \infty$, pode ser descrita pelas seguintes equações:

$$\begin{aligned} e(t) - \bar{e}(t) &= \exp(-\beta t)[e(0) - \bar{e}(0)], \\ p_m(t) - \bar{p}_m(t) &= \exp(-\beta t)[p_m(0) - \bar{p}_m(0)], \\ p_c(t) - \bar{p}_c(t) &= \exp(-\beta t)[p_c(0) - \bar{p}_c(0)]. \end{aligned} \quad (14)$$

Na forma de equações diferenciais, tem-se:

$$\begin{aligned}\dot{e} &= -\beta[e - \bar{e}] - \lambda, \\ \dot{p}_m &= -\beta[p_m - \bar{p}_m] + \mu, \\ \dot{p}_c &= -\beta[p_c - \bar{p}_c] - \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \mu.\end{aligned}\quad (15)$$

Implicações do modelo

Em Dornbusch (1976), uma expansão monetária reduz a taxa de juros doméstica e leva à antecipação de uma depreciação da moeda a longo prazo. Esses fatores reduzem a atratividade dos ativos domésticos e levam a um fluxo de saída de capitais, causando depreciação na taxa de câmbio nominal. Em um regime de metas de inflação, a determinação da taxa de juros dá-se por meio de uma regra de taxa de juros, no caso, pela equação (2), também chamada de regra de Taylor.

Os efeitos são os mesmos discutidos por Dornbusch (1976). Entretanto, o choque não ocorre mais sobre o estoque monetário, antes definido como exógeno, mas diretamente sobre a taxa de juros, a variável exógena no modelo proposto neste trabalho; assim, o estoque monetário passa a ser endógeno, ajustando-se à dinâmica do mercado para chegar ao equilíbrio definido pela taxa de juros determinada pela autoridade monetária.

A taxa de juros exerce influência no nível de preços e no produto da economia, de duas formas distintas. Na primeira, sobre a demanda agregada, exercendo influência no investimento e no crédito; na segunda, via taxa de câmbio, que, segundo Dornbusch (1976), é identificada como um canal crítico de transmissão de política monetária para a demanda agregada, impactando a inflação e o produto doméstico.

Nesse contexto, o modelo define que a taxa de juros seja determinada pela equação (2) que, combinada com a equação (3) e assumindo a hipótese de que o país seja pequeno com relação ao resto do mundo, ou seja, definido $p^* = r^* = 0$, obtém-se:

$$r = \alpha_1(p_m - \bar{p}_m) + \alpha_2(p_c - \bar{p}_c) + d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)(e - \bar{e}), \quad (16)$$

que determina como a taxa de juros é definida, ou seja, ela é uma função dos pesos relativos dos desvios dos preços das commodities agrícolas e manufaturas de seus equilíbrios de longo prazo, da taxa de câmbio e de seu nível de equilíbrio de longo prazo, e dos preços dos bens importados e seus valores de equilíbrio de longo prazo.

Substituindo os resultados encontrados na equação (15) em (8), obtém-se:

$$-\beta(e - \bar{e}) - \lambda = d\alpha_1(p_m - \bar{p}_m) + d\alpha_2(p_c - \bar{p}_c) + d(1 - \alpha_1 - \alpha_2)(e - \bar{e}) - \lambda. \quad (17)$$

Cancelando λ , substituindo (16) em (17) e resolvendo para e , obtém-se:

$$e = \bar{e} - \frac{1}{\beta} r. \quad (18)$$

A equação (18) representa a relação entre a taxa de câmbio nominal e a taxa de juros doméstica. Ela condiz com a literatura corrente e com evidências empíricas (SALAZAR, 2008), em que um aumento da taxa de juros doméstica, tudo o mais constante, implica uma apreciação da taxa de câmbio com relação ao seu nível de equilíbrio de longo prazo e vice-versa.

A extensão do efeito *overshooting* depende diretamente dos pesos relativos e da sensibilidade do Banco Central a desvios de preços dos bens manufaturados e serviços, de commodities agrícolas e de bens importados dos seus valores de longo prazo, todos implícitos na equação (18), além da velocidade de ajustamento, β .

Concentrando-se especificamente no efeito da política monetária sobre os preços agrícolas, pode-se resolver a equação (17) para p_c , e obter:

$$p_c = \bar{p}_c - \frac{\alpha_1}{\alpha_2}(p_m - \bar{p}_m) - \frac{(d(1 - \alpha_1 - \alpha_2) + \beta)}{d\alpha_2}(e - \bar{e}). \quad (19)$$

Diferenciando (19) com relação a mudanças na taxa de juros doméstica, r , e considerando a hipótese de rigidez dos preços das manufaturas e serviços a curto prazo, isto é, $\partial p_m / \partial r = 0$, obtém-se:

$$\frac{\partial p_c}{\partial r} = \frac{\partial \bar{p}_c}{\partial r} + \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left(\frac{\partial \bar{p}_m}{\partial r} \right) - \frac{(d(1-\alpha_1-\alpha_2)+\beta)}{d\alpha_2} \left(\frac{\partial e}{\partial r} - \frac{\partial \bar{e}}{\partial r} \right). \quad (20)$$

A equação (20) descreve o comportamento dos preços agrícolas em resposta a mudanças na taxa de juros doméstica. Ela estabelece que os preços agrícolas desviam-se de seu equilíbrio de longo prazo, de acordo com a proporção que o setor de manufaturas e serviços e de produtos importados ocupa na economia.

Desconsiderando a possibilidade de *overshooting* na taxa de câmbio, ou seja, $\left(\frac{\partial e}{\partial r} - \frac{\partial \bar{e}}{\partial r} \right) = 0$, então $\frac{\partial p_c}{\partial r} = \frac{\partial \bar{p}_c}{\partial r} + \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left(\frac{\partial \bar{p}_m}{\partial r} \right)$. Os preços agrícolas ultrapassam seu valor de equilíbrio dada uma mudança no valor esperado dos preços relativos de longo prazo das commodities agrícolas e manufaturados, ponderada pela participação dos bens manufaturados na economia. Assim, quanto maior for a relação α_1/α_2 , maior será o efeito de *overshooting* nos preços das commodities agrícolas. Entretanto, se as expectativas de preços de longo prazo não se alterarem, os preços agrícolas não se alterarão.

Esse resultado é importante para a análise das implicações que um choque na política monetária causa nos preços agrícolas. Dado que os preços agrícolas são definidos externamente, a hipótese de que o país seja pequeno em relação ao mundo, ou seja, definindo $p^* = r^* = 0$, estabelece que esses preços de longo prazo não seriam influenciados por variação na taxa de juros doméstica. Embora o aumento da taxa de juros torne os ativos públicos mais atrativos, dado o pequeno tamanho do país com relação ao resto do mundo, a migração de investidores de ativos fixos (commodities agrícolas, por exemplo) para títulos públicos não seria significativa

a ponto de provocar variações nos preços dessas commodities. Assim, pode-se assumir que $\frac{\partial \bar{p}_c}{\partial r} = 0$. Portanto, o efeito de *overshooting* seria exclusivamente determinado pela expectativa de variação dos preços das manufaturas e serviços, a longo prazo.

Considerando a hipótese que $\left(\frac{\partial e}{\partial r} - \frac{\partial \bar{e}}{\partial r} \right) > 1$, ou seja, a existência de *overshooting* na taxa de câmbio, e assumindo essa hipótese, a equação (20) tornar-se-ia $\frac{\partial p_c}{\partial r} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left(\frac{\partial \bar{p}_m}{\partial r} \right) - \frac{(d(1-\alpha_1-\alpha_2)+\beta)}{d\alpha_2} \left(\frac{\partial e}{\partial r} - \frac{\partial \bar{e}}{\partial r} \right)$, ou seja, o efeito do *overshooting* seria amortizado pela existência de produtos importados na economia. A extensão do efeito variaria positivamente, em razão da velocidade de ajustamento β e da proporção que os produtos importados ocupariam na economia, e negativamente de acordo com a sensibilidade do Banco Central a variações nos preços (parâmetro d).

Observa-se que, como destacado por Dornbusch (1976), a taxa de câmbio é o canal crítico de transmissão da política monetária para o lado real da economia. Ela é o mecanismo básico que influencia os preços das commodities agrícolas no mercado doméstico, afetando os preços dessas.

O uso indiscriminado de tal política, com o objetivo de conter a inflação, levaria à apreciação da taxa nominal de câmbio, o que comprometeria significativamente a competitividade da agricultura e de outros setores no mercado externo. Taylor (1993) destacou que simples regras algébricas não deveriam ser os únicos mecanismos utilizados por formuladores de políticas. Esse autor citou dois exemplos, quais sejam, choque do preço do petróleo nos Estados Unidos e choque no mercado de *bonds* alemão, causados pela inflação e pela unificação das Alemanhas Oriental e Ocidental, respectivamente, ambos ocorridos no início dos anos 1990, embora outros fatores devam ser levados em consideração na determinação de tais políticas.

McCallum (1999) destacou ainda que metas de inflação geralmente são acompanhadas

por cláusulas que determinam que a ocorrência de choques de oferta – tais como quebras de safra, mudanças nos termos de troca ou mudanças nas taxas de tributação indireta – acarreta modificações temporárias nas medidas dos alvos inflacionários correntes. Dessa forma, a Nova Zelândia, por exemplo, inclui várias cláusulas de escapes – denominadas *caveats* –, que estão presentes nos procedimentos de determinação de metas do Reserve Bank. Uma atitude como essa permitiria que o Banco Central conduzisse uma política mais flexível, que explorasse as expectativas de ganhos temporários no produto.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que a taxa de câmbio desvia-se do seu valor de longo prazo de forma inversamente proporcional à variação na taxa de juros. A relação inversa revela que um aumento na taxa de juros provocaria apreciação no termo de troca, condizente com a literatura teórica e com resultados empíricos, e que esse efeito de *overshooting* seria ponderado pela velocidade de ajustamento do modelo a choques não esperados na variável de controle.

Outra conclusão importante é que os preços agrícolas seriam afetados, de forma direta, pela expectativa dos preços das manufaturas e dos serviços a longo prazo, e, de forma inversa, pela taxa de câmbio. Esse resultado demonstra a importância que a política monetária tem na determinação dos preços agrícolas via taxa de câmbio e, principalmente, suas implicações para o restante da economia.

O principal canal de transmissão da política monetária sobre os preços agrícolas seria via taxa de câmbio. Dessa forma, salienta-se que o uso restrito da regra de metas inflacionárias, sem considerar o *trade-off* entre inflação e

crescimento do produto, poderia ser prejudicial à economia. O uso indiscriminado de tal política levaria à apreciação da taxa nominal de câmbio, o que prejudicaria a competitividade da agricultura e de outros setores no mercado externo e teria impactos negativos sobre o produto.

Referências

- ALMEIDA, C. L.; PERES, M. A.; SOUZA, G. S.; TABAK, B. M. **Optimal monetary rules: the case of Brazil**. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2003. (Working Paper Series, 63).
- DORNBUSCH, R. Expectations and exchange rate dynamics. **Journal Political Economy**, Chicago, v. 84, n. 6, p. 1161-1176, 1976.
- FRANKEL, J. A. Expectations and commodity price dynamics: the overshooting model. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 68, n. 2, p. 344-348, 1986.
- LIMA, L. A. de O. Metas inflacionárias: a análise convencional e um modelo alternativo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 187-206, 2008.
- MCCALLUM, B. T. Issues in the design of monetary policy rules. In: TAYLOR, J. B.; WOODFORD, M. **Handbook of macroeconomics**. Amsterdam, NL: Elsevier Science, 1999. v. 1C, p. 1483-1530.
- ROMER, D. Keynesian macroeconomics without the LM curve. **Journal of Economic Perspectives**, Tennessee, v. 14, n. 2, p. 149-169, 2000.
- SAGHAIAN, S. H.; REED, M. R.; MARCHANT, M. A. Monetary impacts and overshooting of agricultural prices in open economy. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 84, n. 1, p. 80-103, 2002.
- SALAZAR, M. B. **Taxa de câmbio, taxa de juros e preços no regime brasileiro de metas de inflação**. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- SIQUEIRA, M. P. de; RIBERIO, M. B.; PINHEIRO, M. M. S.; MIRANDA, R. B.; RODRIGUES JUNIOR, W. **Reforma do Estado, responsabilidade fiscal e metas de inflação: lições da experiência da Nova Zelândia**. Brasília, DF: Ipea, 2006. 112 p.
- TAYLOR, J. B. Discretion versus policy rules in practice. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, Amsterdam, NL, v. 39, n. 1, p. 195-214, 1993.

Atividade especulativa dos fundos de investimento no mercado futuro de commodities agrícolas, 2006–2009¹

Mario Miguel Amin Garcia Herreros²
Fernanda Gene N. Barros³
Elisabeth dos Santos Bentes⁴

Resumo: O mercado internacional de commodities agrícolas é um exemplo de mercado caracterizado por um amplo processo especulativo. Grande parte desse processo é realizada pelos fundos de investimento, cuja participação nos mercados futuros, sob a carteira de Commodity Index Funds, visa a lucros a curto prazo, que passam a alterar drasticamente a formação dos preços futuros das commodities. Usando-se as informações disponíveis em Commodities Futures Trading Commission (CFTC) e em Commodity Index Traders (CIT), além dos preços futuros nos mercados de Chicago Board of Trade (CBOT) e da Intercontinental Exchange (ICE) de Nova York, este estudo objetiva identificar a participação e o nível de influência dos fundos de investimento na formação dos preços internacionais de algodão, açúcar, café e soja, durante o período de 2006 a 2009. Os resultados indicam que os agentes especuladores têm exercido uma significativa influência na formação dos preços futuros das commodities agrícolas. Para o algodão, o nível de especulação alcançou, em 24 de fevereiro de 2009, o valor de 64,56%. Para o café, o índice de especulação chegou, em 17 de julho de 2008, a 60,60%. No caso da soja, o nível de especulação alcançou, em 3 de julho de 2008, 54,87%. Já para o açúcar, o percentual chegou, em 29 de julho de 2008, a 53,72%.

Palavras-chave: *Commercial traders, commodity Index Traders, fundos de investimento, mercados futuros, non-commercial spread traders.*

Speculative activity of investment funds in the future market of agricultural commodities, 2006–2009

Abstract: The international market for agricultural commodities is an example of a market characterized by an ample speculative process. Much of this process is conducted by Investment Funds, whose participation in futures markets, under the portfolio of Commodity Index Funds, seeks to profit in the short term and will drastically change the formation of the commodities future prices. Using the information available from the Commodities Futures Trading Commission (CFTC), the Commodity Index Traders (CIT) and the data on futures market prices from the Chicago Board of Trade (CBOT) and the Intercontinental Exchange (ICE) in New York, the study has the objective

¹ Original recebido em 3/9/2009 e aprovado em 17/12/2009.

² Ph. D., economista agrícola, professor titular da Universidade da Amazônia, Belém, PA. E-mail: marioamin@gmail.com

³ M. Sc., economista do Banco da Amazônia, Belém, PA. E-mail: fernanda.barros@bancoamazonia.com.br

⁴ M. Sc., economista, professora-adjunta da Universidade da Amazônia, Belém, PA. E-mail: bbentes@superig.com.br

of identifying the behavior and level of influence of the Investment Funds in the formation of the international prices of cotton, sugar, coffee and soybeans during the period 2006 to 2009. The results indicated that the speculators have exercised a significant influence in the formation of the agricultural commodities future prices. For cotton, the level of speculation reached, on February 24, 2009, 64.56%. For coffee, the level of speculation was, on July 17, 2008, 60.60%. For soybeans, the speculators had, on July 3, 2008, 54.87% of the market. For sugar, the highest percentage was reached on July 29, 2008, with 53,72%.

Keywords: *Commercial traders, commodity Index Traders, Investment Funds, futures markets, non-commercial spread traders.*

Introdução

Relatório publicado pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), em 2008, apontou um significativo aumento no valor das importações de alimentos dos países em desenvolvimento, de US\$ 191 bilhões em 2006, para US\$ 254 bilhões em 2007. No relatório, a FAO já previa que, em virtude dos aumentos nos preços das commodities básicas até julho de 2008, o valor das importações deveria chegar próximo de US\$ 1 trilhão até o final de 2008 (FAO, 2008).

Esses aumentos têm instigado muita polêmica entre os especialistas. Diversas causas têm sido apontadas para justificar os recentes aumentos nos preços da maior parte das commodities agrícolas, cujas cotações são definidas diariamente nos diversos mercados de futuro do mundo. Como observado na mídia, a polêmica centra-se em três argumentos. O primeiro baseia-se na adequação mundial de oferta/demanda de alimentos, causada pelo aumento da demanda por alimentos por parte de economias emergentes – principalmente a China e a Índia –, cujo crescimento registrou, em média, 10% a.a. O segundo associa o aumento dos preços à queda na produção de alimentos básicos, queda essa decorrente das sérias mudanças climáticas que têm afetado o mundo nos últimos 5 anos. O terceiro procura justificativa na volatilidade dos preços das commodities agrícolas, como consequência das incertezas impostas pela situação econômico-política das atuais relações internacionais.

Todos esses argumentos servem para entender ou explicar parcialmente os motivos que induziram a explosão de preços das commodities agrícolas nos últimos anos. Existem,

entretanto, importantes atores no mercado de ativos financeiros que, conquanto tenham passado quase despercebidos pela mídia, desempenham papel importante na determinação dos preços internacionais, que são as commodities agrícolas. Esses atores são os chamados fundos de investimento, cujos acionistas, necessitando recuperar as perdas motivadas pela crise das *subprimes*, pela queda nos valores das ações de Wall Street e pela intensa desvalorização do dólar nos últimos anos, procuraram abrigo no mercado de commodities agrícolas.

Grande porcentagem dos preços futuros das commodities é resultado das atividades de troca de contratos futuros, entre um seleto grupo de fundos de investimento. Essa conclusão fundamenta-se no acompanhamento diário do comportamento dos preços futuros nas diversas bolsas de futuros e, principalmente, nas estatísticas apresentadas pela Commodities Futures Trading Commission (CFTC, 2009), em cujo relatório semanal – *Commitments of Traders in Futures (COT)* –, é possível identificar as posições assumidas pelos especuladores e pelos *hedgers* num determinado período.

A discussão sobre a influência da participação dos agentes especuladores na determinação dos preços internacionais das diversas commodities assumiu dimensão global, envolvendo diversas instituições internacionais, obrigando, então, a CFTC a revisar seu histórico relatório semanal, que apresentava, sob a classificação *commercial traders*, a soma de todas as posições assumidas tanto pelos *hedgers* quanto pelos especuladores (fundos de investimento), mascarando, de forma escandalosa, a significativa participação dos especuladores na definição dos preços internacionais das commodities agrícolas.

Sob pressão, a CFTC passou, a partir de 2006, a publicar um *Relatório Suplementar*, que abrange doze commodities, entre as quais se destacam produtos básicos da alimentação, como trigo, milho, açúcar, café, soja, óleo de soja, algodão, suco de laranja e produtos da pecuária. O *Relatório Suplementar* passou a divulgar separadamente as informações referentes à participação dos *commercial traders (hedgers)*, especialmente a participação dos Commodity Index Traders (CIT) – fundos de investimento –, permitindo, assim, uma análise mais criteriosa da parcela de participação dos agentes especuladores no mercado de futuros.

Nessa perspectiva, o estudo visa, com base nas informações disponíveis nos mercados do Chicago Board of Trade (CBOT, 2008), do Intercontinental Exchange (ICE, 2008) e das estatísticas da Commodities Futures Trading Commission (CFTC, 2009), identificar a participação, a posição e o nível de influência dos fundos de investimento na formação dos preços internacionais de algodão, açúcar, café e soja durante o período de 2006 a 2009.

O trabalho está organizado na seguinte ordem: 1) introdução; 2) contextualização do mercado de futuros em relação a seus agentes, a forma de distribuição de risco e as ações especulativas dos fundos de investimento; 3) análise de como o mercado futuro de commodities serviu como refúgio para os fundos de investimento na presença da forte queda na lucratividade das aplicações nos principais centros financeiros do mundo; 4) descrição do material e dos métodos utilizados no desenvolvimento do estudo; 5) identificação do nível de participação especulativa dos fundos de investimento por meio dos Commodity Indexes e dos *non-commercial spread traders* na formação dos preços do algodão, do açúcar, do café e da soja. Por fim, apresentam-se as conclusões.

Contextualização do mercado futuro

O mercado futuro e seus agentes

As expectativas sobre a demanda e a oferta das commodities têm um papel importante na definição dos preços. A situação social, política

e econômica dos países produtores também exerce uma influência indireta. Existem, entretanto, algumas atividades diárias nos mercados futuros dos Estados Unidos que têm um forte efeito sobre a determinação dos preços internacionais das commodities. Entre elas, Hull (1996) e Schwager (1984) destacam:

- Compra/venda das indústrias.
- *Hedging* de produtores, exportadores, processadores e indústrias.
- Liquidações especulativas em curto e longo prazos.
- Compras/vendas especulativas em razão de aumento ou queda de preço em outras commodities.
- Compra/venda especulativa dos fundos.
- Arbitragem de mercado.
- Arbitragem cambial.

Observa-se, portanto, que a formação diária dos preços internacionais nos mercados futuros decorre, além da contribuição dada pelas tradicionais forças do mercado, de três atividades conjuntas: a) a “administração do risco” pelos *hedgers*; b) a “especulativa”, decorrente da atuação de um seleto grupo de agentes altamente especializados; e c) da “arbitragem”, que aproveita a diferença entre os mercados futuros.

Grande parte da controvérsia nas operações de futuros é resultado da significativa parcela de participação dos fundos de investimento na chamada “redistribuição de risco”, por meio das posições assumidas nos pregões da Bolsa. A sua atividade especulativa chega a ser desaprovada pela forma como atua nos mercados, bem como pelos efeitos negativos que a sua participação exerce sobre o desempenho do mercado e, especialmente, para a formação dos preços internacionais das commodities (AMIN, 1995).

Commodities: abrigo contra a crise financeira de Wall Street

Forças motivadoras

Entre as múltiplas e estranhas condições motivadoras que existem no cenário internacional, apenas três serão aqui discutidas por serem

consideradas as mais relevantes para explicar os recentes aumentos nos preços das commodities agrícolas, como café, soja, açúcar e algodão, que representam importante parcela das exportações do agronegócio brasileiro: a desvalorização “consentida” do dólar; o significativo aumento nas transações de futuros não regulados realizadas nos mercados eletrônicos chamados Over-the-Counter (OTC), no lugar da utilização dos mercados regulados de commodities; e os Commodity Index Traders (CIT), cuja atuação no mercado futuro, nas mais diversas commodities, vem sendo investigada, desde 2006, pelo Congresso Americano.

Desvalorização “consentida” do dólar

A política adotada pelos Estados Unidos de desvalorização do dólar tem um resultado perverso, ao prejudicar o nível das exportações dos países em desenvolvimento e principalmente ao incentivar a rápida migração dos fundos de investimento para o mercado futuro de commodities, como forma de proteger-se contra a queda de seus ativos financeiros. Referência diária para a determinação do nível e do volume das aplicações financeiras, a alta ou baixa do dólar em relação às outras moedas tem uma significativa influência sobre a formação dos preços futuros das commodities. É o caso de produtos como milho, arroz, soja e trigo, essenciais para a alimentação da população mundial. Buscando proteção de uma moeda em queda durante vários anos, os fundos de investimento migraram pesadamente para o setor de commodities agrícolas. Essa atividade tem um forte efeito colateral ao distorcer completamente os processos normais dos fluxos de oferta e demanda de produtos estratégicos para a alimentação da população mundial.

As raízes dos problemas atuais são profundas e só agora começam a emergir como resultado do contínuo aumento do déficit comercial dos Estados Unidos, o qual, nos últimos três anos, superou US\$ 700 bilhões, com perspectivas de continuar aumentando nos próximos anos. O déficit fiscal em 2006 foi de US\$ 8,5 trilhões. A indiferença das autoridades americanas

em relação às contas externas do país decorre do poder econômico que o dólar ainda detém no âmbito das transações financeiras e comerciais internacionais. Financiando suas contas internas com a venda de *bonds* e perdendo competitividade no mercado internacional diante das economias dos mercados emergentes, a única alternativa disponível para as autoridades americanas, para diminuir o déficit comercial, foi a de usar a conhecida política de desvalorização da moeda. Assim, o dólar, perdendo valor no mercado como referência internacional de exportação e importação de mercadorias, poderia de certa forma compensar a queda na competitividade de seus produtos e a posição do setor industrial no mercado internacional.

Commodity Index Traders (CIT)

A sobrevivência do mercado financeiro depende da própria criatividade, expressa, por exemplo, ao lançar, nos períodos críticos, novas e mais lucrativas alternativas de aplicação financeira. Uma forma muito conhecida de movimentação financeira mundial são os mercados de derivativos lançados na tumultuada década do setor financeiro dos anos 1980, que, sem lastro monetário, hoje alcançam cerca de US\$ 100 trilhões.

Seguindo essa tradição, os anos 1990 assistiram à proliferação dos chamados Commodity Indexes, formados por uma cesta de setores importantes da economia mundial, ponderados pela importância que representam no aspecto global da economia. Entre eles, destacam-se: Dow Jones-AIG Commodity Index (DJ-AIG), S&P Commodity Index (SPCI), Roger International Commodity Index (Rici), Reuters-CBR Index (CCI) e Goldman Sachs Commodity Index (GSCI). Recentemente, o SPCI e o GSCI formaram o grupo S&P GSCI.

A composição dos índices é pouco divulgada, assim como os setores que formam parte da cesta e, principalmente, os componentes e a ponderação percentual de cada um deles. A estruturação dos índices é muito importante, haja vista a significativa participação dos Commodity

Indexes na formação internacional dos preços das commodities.

Para entender as estranhas “coincidências” verificadas por trás dos aumentos dos preços das commodities como café, soja e algodão, cita-se, no presente trabalho, o comportamento seguido pelo GSCI, que, durante os últimos 3 anos, tem sido o porta-voz do mercado financeiro ao antecipar, ou melhor, “cantar a pedra” no que diz respeito à tendência futura dos preços das mais diversas commodities no mercado internacional.

O GSCI, considerado o grupo mais forte e de maior prestígio no mercado por suas “acertadas previsões” no mercado de petróleo, tem, por exemplo, a sua carteira de aplicações composta por 24 commodities, agrupadas da seguinte forma: energia (77,67%), metais industriais (6,50%), metais preciosos (1,82%), agricultura (10,96%) e pecuária (3,04%). O setor de energia, por sua vez, está composto por petróleo WTI (40,51%), petróleo Brent (14,57%), RBOB gás (4,6%), óleo para aquecimento (5,50%), gasolina (5,58%) e gás natural (6,92%). Coincidência ou não, um dos fundadores do ICE, em 2000, foi o Goldman Sachs Bank, ao qual pertence o GSCI.

Novas formas de especulação: o mercado eletrônico Over-The-Counter (OTC)

Nos anos 1990, a desregulamentação dos mercados futuros ganhou impulso e as commodities minerais, energéticas e agrícolas passaram a ser consideradas importantes alternativas de aplicação financeira pelos fundos de investimento, como forma de reduzir os riscos das fortes flutuações nos ativos financeiros de Wall Street.

Nesse ambiente, os contratos OTC tornaram-se populares e finalmente, em 2000, vários bancos de investimento e companhias de petróleo formaram o Intercontinental Exchange (ICE), garantindo a compra e a venda das mais diversas commodities de energia, metais e agrícolas por meio do não regulamentado mercado eletrônico do OTC.

Essa iniciativa instigou o aumento da atividade especulativa do mercado futuro ao não exigir, de seus clientes, nenhuma identificação prévia que permitisse, como no caso dos mercados regulados, determinar o número dos grandes investidores em seus relatórios semanais. O OTC concentra grande proporção da movimentação diária especulativa dos mercados não regulados das mais diversas commodities.

Material e métodos

Os dados

Para atender ao objetivo do estudo, foram usadas duas fontes de informação. A primeira foi a Barcharts, cujas informações sobre a situação diária dos diversos mercados financeiros e de commodities permitiram obter os preços futuros de açúcar, algodão, café e soja para o período de janeiro de 2006 a março de 2009.

As informações referentes ao volume de *hedging* e, mais importante ainda, ao volume especulativo negociado de soja no Chicago Board of Trade (CBOT) e de algodão, açúcar e café no Intercontinental Exchange (ICE) de Nova York foram obtidas dos relatórios emitidos, todas as terças-feiras, pela Commodities Futures Trading Commission (CFTC, 2009). Os relatórios, chamados de *Commitments of Traders in Futures* (COT), fornecem informações sobre: o número de contratos em aberto (*open interest*); as posições mantidas pelos *non-commercial traders*, pelos *non-commercial spread traders* e pelos *commercial traders*, e o grupo de *small traders*.

A partir de 2006, a CFTC passou a incluir em seus relatórios semanais a informação relacionada às posições assumidas pelos Commodity Index Traders (CIT) em 12 commodities agrícolas selecionadas. Essas posições eram introduzidas, historicamente, nas informações referentes aos *commercial traders*, embora fossem consideradas como posições especulativas no mercado futuro. Diante das reclamações dos agentes do mercado e das investigações feitas pelo Congresso Americano sobre a transparência das informações semanais que não inseriam

as posições especulativas dos fundos de investimento, a CFTC foi forçada a incluir, em seus relatórios semanais, o volume de contratos em aberto *long* e *short* assumidos pelos Commodity Index Traders. Foi possível, assim, identificar o percentual de contratos futuros nas carteiras dos fundos de investimento que, somados às posições assumidas pelos *non-commercial spread traders*, *non-commercial traders* e *small traders*, indicam a dimensão do impacto e da influência da atividade especulativa na formação dos preços internacionais de açúcar, algodão, café e soja, para o período de janeiro de 2006 a março de 2009.

Conceitos básicos

Os traders no mercado futuro

A CFTC classifica os *traders* em dois grupos, conforme sua participação e sua atividade econômica nos mercados futuros. A diferença básica entre os dois grupos está relacionada ao nível de influência que cada um exerce sobre a formação dos preços futuros e, especialmente, em relação à forma de declarar, diariamente, as posições mantidas em aberto (*open interest*) (HULL, 1996; SCHWAGER, 1984).

Do primeiro grupo fazem parte os *non-commercial traders*, os *non-commercial spread traders* e os *small traders*.

O grupo de *non-commercial traders* e *non-commercial spread traders* é integrado, em grande parte, pelos fundos de *hedge* e pelos fundos de commodities, que, classificados como *large speculators*, são obrigados, pelas normas do CFTC, a declarar as posições assumidas nos pregões diários.

Os fundos de *hedge* são associações que mantêm e negociam uma ampla variedade de investimentos, incluindo moedas, letras do tesouro, mercadorias, imóveis e contratos futuros. Possuidores de uma grande quantidade de recursos e famosos por sua extrema volatilidade nas aplicações, os fundos de *hedge* têm ganhado a manchete na mídia internacional, nos

últimos anos, ao serem acusados como responsáveis pelo colapso das economias da Ásia, em 1997, e de intervir especulativamente nas moedas do Brasil, da Argentina e do México.

Os fundos de commodities podem ser divididos em públicos e privados. Os públicos são aqueles cujas ações podem ser compradas pelo público em geral, enquanto os privados reúnem um grupo de acionistas limitado a menos de 35 membros. A sua participação nos mercados futuros é mais regulada pela legislação dos Estados Unidos, contribuindo, assim, para reduzir os abusos nas aplicações.

Os *small traders*, ao contrário dos *non-commercial traders*, não precisam declarar as suas posições, uma vez que, sendo considerados como pequenos especuladores, a sua participação não tem grande influência na determinação dos preços.

O segundo grupo de *traders* é classificado em *commercial traders*, que usam contratos futuros para realizar *hedging*, visando proteger-se de risco ou prejuízo. Do mesmo modo que os *large speculators*, são obrigados, pelas normas do CFTC, a declarar as posições assumidas. Nesse processo, Teixeira (1992, p. 23) indica

[...] que os *hedgers* podem ser divididos em *hedgers* de venda e *hedgers* de compra. Os primeiros buscam defesa contra possível queda nos preços da commodity. Por esse motivo, procuram vendê-la antecipadamente garantindo um preço de venda. Os *hedgers* de compra tentam defender-se contra possível alta nos preços das commodities pelas quais têm interesse de compra [...].

Classificação por tipo de posição

As estatísticas semanais apresentadas nos Commitments of Traders in Futures (COT), da CFTC (2009), permitem identificar as posições assumidas pelos especuladores (*non-commercial*, *non-commercial spread traders* e *small traders*) e pelos *hedgers* (*commercial traders*) num determinado período.

Duas posições refletem o tipo de compromisso assumido: *long* e *short*. Diz-se que o especulador está *long* (*short*) quando assumiu uma posição de compra (venda). O *hedger* pode

apresentar uma posição *long* ou *short*. É importante mencionar que, pela lógica do processo dos mercados futuros, no final de todo pregão, o número de posições *long* deve ser igual ao número de posições *short*. Uma vez identificadas as posições *long* e *short*, o ponto-chave da análise consiste em estimar o valor da *net long position* e da *net short position*, tanto dos especuladores quanto dos *hedgers*.

Spread trading

Para complementar a análise anterior, é necessário conhecer e explicar “as forças” por trás do processo especulativo, que tem tomado conta do mercado futuro de commodities agrícolas, nos últimos anos. Antes de tudo, é preciso que seja esclarecido o tipo de aplicações que foram criadas pelo mercado financeiro e que permitem a utilização dos mais diversos métodos de especulação no mercado de commodities. Uma das alternativas disponíveis para aplicações de tipo especulativo é o chamado *spread trading* (ABELL, 2003; PRYOR, 2007; SCHAP, 2005).

O *spread trading* é uma das maravilhas especulativas inventadas pelos agentes do mercado financeiro que, procurando alternativas de investimento para suas carteiras de aplicações, não poupam esforços para incorporar a suas atividades extraordinários métodos ou sistemas de especulação financeira.

No *spread trading*, o agente compra (*longs*) e vende (*shorts*), simultaneamente, contratos de futuros de commodities. As alternativas mais conhecidas de especulação são os *intramarket spread* (soja no CBOT) e *intermarket spread* (trigo no CBOT e trigo no KCBOT). O melhor desse processo de *trading* é a facilidade com que qualquer pessoa pode entrar ou sair do mercado de futuros, assim como os benefícios decorrentes de sua utilização.

Entre os muitos benefícios estão: a) o *spread* é considerado uma “aposta” e, portanto, não paga imposto (*tax*); b) os *intramarket spread* exigem uma margem menor na aplicação do que nos futuros tradicionais; c) dada a menor

margem, os *spread* oferecem maiores retornos que outras aplicações; d) o *spread* facilita o *hedging* no mercado; e) o agente está exposto a um risco menor; e f) o *spread* não paga taxa de comissão pelos serviços recebidos. Nos *spread*, o *trader* bem informado do mercado tem lucro apostando na alta ou na baixa dos preços (ABELL, 2003; PRYOR, 2007; SCHAP, 2005). Conhecendo-se, portanto, as tendências do mercado (*bull* ou *bear*), é lucro certo. As commodities agrícolas tornaram-se, dessa maneira, uma das mais lucrativas aplicações nos mercados futuros para os fundos de investimento.

Resultados

As recentes discussões que têm inundado a mídia mundial sobre o aumento das commodities agrícolas têm sido bastante parciais ao indicar ou sinalizar apenas os tradicionais fundamentos estruturais do mercado como a causa principal do aumento nas cotações internacionais das commodities. Essa argumentação é parcialmente verdadeira porque despreza a participação de importantes agentes que negociam posições de futuros nas Bolsas de Chicago e Nova York e contribuem significativamente para a determinação dos preços internacionais das commodities.

A seguir, serão feitas duas análises, que mostram como os agentes classificados como *Commodity Index Traders (CIT)* e *non-commercial spread traders*, no relatório semanal da CFTC (2009), participam intensamente da formação dos preços das commodities agrícolas. Na primeira parte, é feita uma análise do ranking da participação percentual nos contratos abertos (*open interest*) que as *Commodity Index Traders* e os *non-commercial spread traders* mantiveram, durante o período de janeiro de 2006 a março de 2009, nas commodities de açúcar, algodão, café e soja. Na segunda parte, é feita uma análise detalhada da participação de todos os agentes que formam parte do mercado futuro de Chicago e Nova York. São eles: os *non-commercial traders*, os *non-commercial spread traders*, os *small traders*, os *commercial traders* e o novo grupo composto pelos *Commodity Index Traders*.

Ranking da atividade especulativa no mercado futuro

As informações semanais do *Relatório Suplementar da CFTC* (2009) permitem extrair importante informação sobre o comportamento de cada um dos agentes que atuam nas bolsas de futuros de Chicago e de Nova York. Na Tabela 1, apresentam-se as doze semanas em que o percen-

tual de contratos futuros em aberto mantidos pelos Commodity Index Traders e *non-commercial spread traders* atingiu os maiores níveis no período de 2006 a 2009.

As estatísticas da participação percentual mantida pelos Commodity Index Trader em contratos abertos, ao longo do período analisado, surpreende por seu significativo peso na

Tabela 1. Ranking da participação percentual dos Commodity Index Traders e dos *non-commercial spread traders*, no período de 2006 a 2009.

| Algodão | | | | Café | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|
| Data | OI | %CIT | % spread | Data | OI | %CIT | % spread |
| 2/5/2006 | 191145 | 39,66 | 16,99 | 26/8/2008 | 173837 | 32,98 | 27,06 |
| 24/2/2009 | 157426 | 39,47 | 25,09 | 12/8/2008 | 174348 | 32,90 | 26,38 |
| 25/4/2006 | 180418 | 39,44 | 16,20 | 19/8/2008 | 173694 | 32,89 | 27,00 |
| 17/2/2009 | 158471 | 38,96 | 25,13 | 9/9/2008 | 172502 | 32,83 | 27,08 |
| 9/5/2006 | 196920 | 38,81 | 17,12 | 2/9/2008 | 172905 | 32,65 | 26,70 |
| 18/4/2006 | 172367 | 38,69 | 14,96 | 16/9/2008 | 177977 | 30,52 | 27,55 |
| 27/6/2006 | 205184 | 38,65 | 19,17 | 15/7/2008 | 201476 | 30,07 | 30,53 |
| 21/11/2006 | 201950 | 38,54 | 21,14 | 5/8/2008 | 196805 | 29,80 | 29,83 |
| 3/3/2009 | 161757 | 38,31 | 25,08 | 17/6/2008 | 199685 | 29,46 | 28,43 |
| 3/7/2006 | 209953 | 38,18 | 20,23 | 22/7/2008 | 199888 | 29,21 | 31,58 |
| 10/2/2009 | 162477 | 37,88 | 24,47 | 24/6/2008 | 203186 | 29,17 | 30,50 |
| 11/7/2006 | 214301 | 37,85 | 21,12 | 23/9/2008 | 178317 | 29,11 | 30,49 |
| Média | 38,70 | 20,56 | | Média | 30,97 | 28,60 | |

| Açúcar | | | | Soja | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|
| Data | OI | %CIT | % spread | Data | OI | %CIT | % spread |
| 9/10/2007 | 807356 | 32,38 | 14,57 | 1º/8/2006 | 414997 | 29,98 | 22,00 |
| 2/10/2007 | 807474 | 32,37 | 14,49 | 25/7/2006 | 398164 | 29,79 | 21,93 |
| 13/5/2008 | 1238919 | 31,69 | 19,60 | 8/8/2006 | 418437 | 28,94 | 22,28 |
| 6/5/2008 | 1250389 | 31,41 | 20,68 | 5/9/2006 | 435205 | 28,56 | 23,64 |
| 29/4/2008 | 1251166 | 31,35 | 20,44 | 18/7/2006 | 416774 | 28,12 | 24,58 |
| 16/9/2008 | 1041011 | 31,35 | 20,35 | 3/7/2006 | 410024 | 28,03 | 26,84 |
| 20/5/2008 | 1247111 | 30,94 | 19,80 | 12/9/2006 | 442040 | 27,84 | 23,04 |
| 29/7/2008 | 1117624 | 30,93 | 22,79 | 15/8/2006 | 426421 | 27,84 | 23,42 |
| 18/9/2007 | 789201 | 30,91 | 13,96 | 29/8/2006 | 433571 | 27,83 | 23,97 |
| 15/4/2008 | 1265996 | 30,88 | 20,04 | 27/6/2006 | 414948 | 27,49 | 24,38 |
| 22/4/2008 | 1272077 | 30,80 | 19,98 | 11/7/2006 | 427561 | 27,47 | 26,78 |
| 22/7/2008 | 1123635 | 30,74 | 22,21 | 19/9/2006 | 446428 | 27,43 | 23,94 |
| Média | 31,31 | 19,08 | | Média | 28,28 | 23,90 | |

Fonte: CFTC (2009).

formação diária das cotações internacionais de açúcar, algodão, café e soja. O percentual está, em média, 38,70% para algodão, 31,31% para açúcar, 30,97% para café e 28,28% para soja.

Algodão parece ser a commodity que mais agrada aos especuladores, haja vista que, em 2 de maio de 2006, o percentual de contratos em aberto, nas mãos dos Commodity Index Traders, chegou quase a atingir os 40%. Outra importante informação que pode ser obtida das estatísticas da CFTC é a concentração temporal ou sazonal da participação dos especuladores. Para café, por exemplo, o ano de 2008 foi o que apresentou o maior índice especulativo, período esse no qual os mercados futuros, em geral, sofreram os maiores ataques especulativos. A soja teve, no ano de 2006, o maior índice de participação dos especuladores, enquanto o açúcar e o algodão tiveram uma participação mais diferenciada.

O algodão parece ser a commodity que mais agrada aos especuladores, haja vista que, em 2 de maio de 2006, o percentual de contratos em aberto, nas mãos dos Commodity Index Traders, chegou quase a atingir os 40%. Outra importante informação que pode ser obtida das estatísticas da CFTC é a concentração temporal ou sazonal da participação dos especuladores. Para café, por exemplo, o ano de 2008 foi o que apresentou o maior índice especulativo, período esse no qual os mercados futuros, em geral, sofreram os maiores ataques especulativos. A soja teve, no ano de 2006, o maior índice de participação dos especuladores, enquanto açúcar e algodão tiveram uma participação mais diferenciada.

A atividade especulativa dos Commodity Index Traders ficaria incompleta se não fosse incorporada, na análise, a participação de outros agentes considerados como grandes especuladores no mercado futuro de commodities, os quais formam o grupo dos *non-commercial spread traders*. A Tabela 1 mostra o alto percentual de contratos em aberto mantidos por esse grupo, variando, em média, entre 28,60% para café e 19,08% para açúcar.

As estatísticas semanais da CFTC permitem retirar importante informação sobre o percentual do total de contratos em aberto mantidos tanto pelos Commodity Index Traders quanto pelos *non-commercial spread traders* em commodities como açúcar, algodão, café e soja. Observa-se, na Tabela 1, que, para o algodão, o percentual dos dois grupos de especuladores alcançou, em 24 de fevereiro de 2009, o valor de 64,56%. Para o café, o índice de participação especulativa do grupo chegou, em 17 de julho de 2008, a 60,60%. No caso da soja, a soma dos contratos em aberto mantidos pelos dois grupos de especuladores alcançou, em 3 de julho de 2008, 54,87%. Já para o açúcar, o percentual chegou, em 29 de julho de 2008, a 53,72%. Sabe-se que julho de 2008 foi o mês em que a maioria dos especuladores desmontou a maior parte de suas posições para garantir a lucratividade de suas aplicações.

Esse alto percentual de participação especulativa, tanto dos Commodity Index Traders quanto dos *non-commercial spread traders*, contribui para criar distorções nos preços internacionais das commodities, ao criar uma “demanda fictícia” no mercado internacional, alterando a estrutura do mercado com relação aos tradicionais fundamentos de oferta e demanda. Essa demanda inexistente pressiona a movimentação do mercado, ao aumentar a volatilidade dos preços, em detrimento da renda dos produtores e especialmente contribuindo para aumentar, ainda mais, as incertezas quanto à balança comercial dos países.

As forças e os limites na especulação de commodities agrícolas

Os resultados acima apresentados mostram apenas uma situação superficial da movimentação especulativa que acontece todos os dias nos mercados futuros de Chicago e Nova York. Um conhecimento mais profundo e abrangente sobre as forças e as estratégias do mercado que estão por trás desses percentuais exige uma análise mais completa, na qual devem ser incorporados todos os participantes que atuam no mercado futuro de açúcar, algodão, café e soja.

Como mencionado anteriormente, nos mercados futuros de commodities, existe uma série de agentes atuando como compradores, como vendedores, como corretores e especialmente como especuladores. Os agentes especuladores estão agrupados, em função de suas operações, em *non-commercial traders*, *non-commercial spread traders* e *small traders*. Os compradores e os vendedores, chamados de *hedgers* nos mercados futuros, são agrupados sob a classificação de *commercial traders*. Existe um novo grupo de agentes classificados como especuladores, os Commodity Index Funds, que, a partir de 2006, foram classificados como Commodity Index Traders (CIT), e passaram a receber especial atenção da CFTC e dos analistas de mercados futuros por sua significativa participação especulativa na determinação dos preços internacionais das commodities agrícolas. É importante lembrar, a esta altura, que a movimentação do volume de contratos futuros é feita pelos agentes, por meio de duas operações básicas: pelas posições de compra (chamadas de *long*) e pelas posições de venda (chamadas de *short*).

Usando-se essa contextualização dos agentes e do mercado futuro, apresenta-se, a seguir, uma análise mais abrangente, que permite identificar as “verdadeiras tendências” do mercado futuro de algodão, açúcar, café e soja, durante o período de janeiro de 2006 a março de 2009. Para esse fim, serão usadas as estatísticas semanais da CFTC relacionadas com o percentual de contratos em aberto (*open interest*) e com o tipo de posições *long* e *short* mantidas, nos mercados futuros de Chicago e Nova York, tanto pelos agentes especuladores quanto pelos *hedgers*.

Algodão

Ao analisar o mercado futuro de algodão, da ICE de Nova York, dois aspectos destacam-se. Na Figura 1, pode ser observado como o mercado, no período 2006 a 2009, foi caracterizado, em geral, por uma tendência de posições compradas (*net long*), mantida pelos especuladores. Outro fator importante mostrado naquela figura é o comportamento da tendência dos preços de algodão, que acompanha, muito de perto, o

volume dos contratos em aberto (*open interest*) mantidos pelo grupo de especuladores classificados como Commodity Index Traders e, em especial, pelos *non-commercial spread traders*. A queda nos preços futuros, de US\$ 80 cents/lb, em janeiro de 2008, para cerca de US\$ 40 cents/lb, em março de 2009, acompanha, de certa forma, a tendência do processo de liquidação, para a realização de lucros, das posições *long* mantidas pelos especuladores.

O grupo de *non-commercial traders* e o de *small traders*, mesmo se mantendo *net long*, ao longo do período, não apresentam uma participação tão significativa quanto os outros especuladores na formação dos preços internacionais de algodão. Por seu turno, é importante notar a posição *net short* mantida pelos *hedgers* ao longo do período. Mais importante ainda é a significativa posição de venda (*short*) assumida no início de 2008, ocasião em que os preços chegaram aos níveis mais altos dos últimos anos, mas revertendo esse comportamento ao passar a liquidar posições *short*, quando os preços apresentavam tendência de queda.

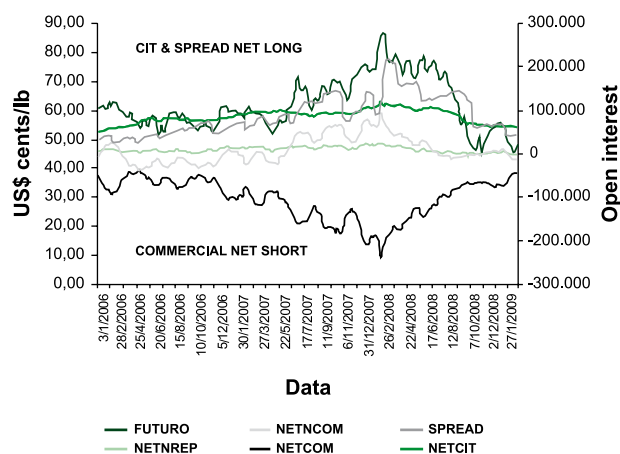


Figura 1. Posições *net long* e *net short* no mercado futuro de algodão, no período 2006–2009.

Fonte: CFTC (2009).

A Figura 2 apresenta, em termos percentuais, a participação de todos os especuladores, assim como o comportamento dos preços futuros no mercado de algodão da ICE de Nova York.

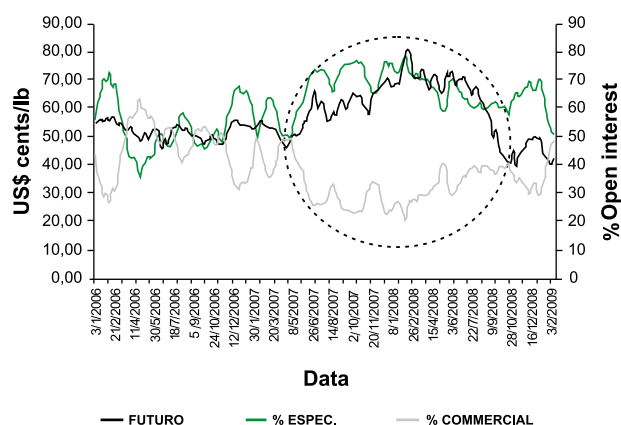


Figura 2. Percentual de contratos abertos mantidos pelos especuladores, no período 2006–2009.
Fonte: CFTC (2009).

Uma forte correlação pode ser observada entre a tendência dos preços e o percentual de participação dos especuladores no mercado futuro. No preço de US\$ 80 cents/lb, em janeiro de 2008, o percentual de contratos em aberto nas mãos dos especuladores chegou a estar próximo de 80%, enquanto o volume de contratos em aberto dos *commercial traders* ou *hedgers* ficou em 20%. Posteriormente, o percentual dos especuladores apresenta uma significativa queda, chegando, em março de 2009, a 50%, decorrente do processo da rápida liquidação de posições *long*, sendo acompanhada, ao mesmo tempo, por uma forte queda nos preços futuros. Os *hedgers*, por sua vez, aumentaram a sua participação percentual para 50% do total.

Soja

A importância da soja para a economia do Brasil, tanto no que se relaciona à geração de divisas quanto à sua participação na formação da renda dos produtores, é reconhecida por todos os setores da cadeia produtiva. Entretanto, a forte volatilidade que tem acompanhado as cotações internacionais nos últimos anos tem sido um enorme pesadelo no planejamento da produção, da industrialização e especialmente das exportações do País. Uma explicação dessa

volatilidade pode ser encontrada na formação dos preços futuros da soja no CBOT de Chicago. Usando-se as informações semanais da CFTC, é possível dimensionar até que ponto as intervenções dos especuladores têm sido uma força propulsora nesse processo de elevação dos preços internacionais da soja, os quais, por sua vez, atuam para aumentar a volatilidade das cotações no CBOT.

Apresenta-se, na Figura 3, uma análise das posições *net long* e *net short* dos agentes participantes no mercado futuro de soja de Chicago. O preço futuro apresenta uma tendência de alta a partir de dezembro de 2006, quando o grupo de especuladores formado pelos *Commodity Index Traders* e *non-commercial spread traders*, em especial, entra pesadamente no mercado, assumindo posições *long*, contribuindo, assim, para sustentar a tendência de aumento nos preços e indiretamente “forçando mais para acima” as cotações da soja. Entre janeiro de 2006 e junho de 2007, o preço futuro ficou abaixo dos US\$ 800 cents/bushel, assumindo, posteriormente, uma tendência de alta, até chegar, em julho de 2008, ao nível histórico de US\$ 1.800 cents/bushel.

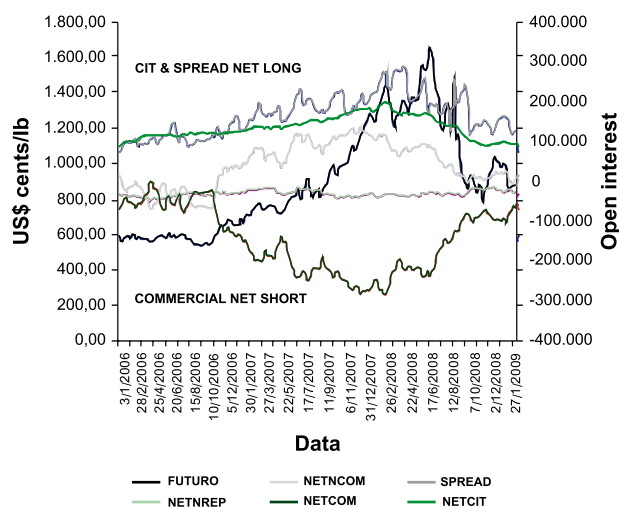


Figura 3. Posições *net long* e *net short* no mercado futuro de soja, no período 2006–2009.
Fonte: CFTC (2009).

Todo esse processo foi acompanhado pela maciça participação dos *Commodity Index Traders* e *non-commercial spread traders*. O período de dezembro de 2006 até julho de 2008 foi praticamente dominado pelas intervenções de compra dos especuladores, dando suporte ao aumento dos preços. As liquidações de posições *long* dos especuladores, a partir dessa data, contaminaram o mercado com um sentimento de queda nos preços de soja.

A Figura 4 é ainda mais expressiva e confirma a forte participação percentual dos especuladores na formação do preço futuro de soja. Observam-se dois momentos evidentes com relação à formação dos preços de soja no mercado futuro de CBOT em Chicago, os quais ajudam a elucidar a forma e a atuação dos diferentes agentes que participam desse mercado.

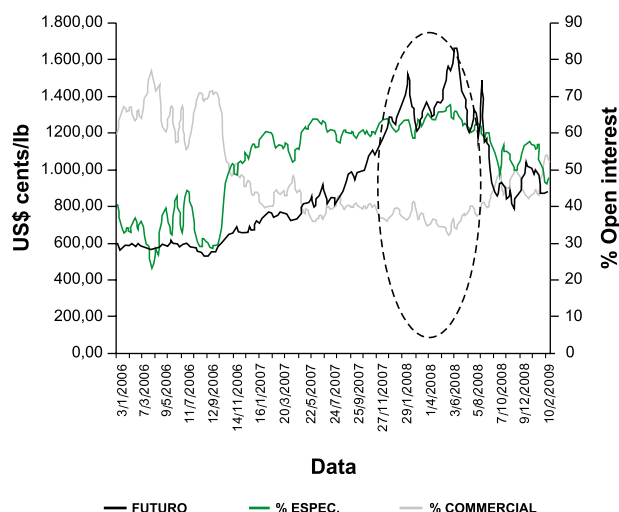


Figura 4. Percentual de contratos abertos mantidos pelos especuladores, no período 2006–2009.

Fonte: CFTC (2009).

No período de janeiro de 2006 até dezembro de 2006, os *commercial traders* ou *hedgers* mantiveram entre 50% e 75% dos contratos em aberto no mercado da CBOT, enquanto o preço se manteve em aproximadamente US\$ 600cents/bushel. Por sua vez, os *Commodity Index Traders* e os *non-commercial spread traders* mantiveram-se entre 25% e 40% dos contratos futuros.

O segundo momento no mercado futuro de soja assume proporções mais surpreendentes ainda e até mesmo dramáticas, ao definir-se um novo mercado futuro no qual os especuladores passam a tomar conta do processo de formação dos preços internacionais da soja. Em outubro de 2006, por exemplo, os especuladores controlavam apenas 30% dos contratos em aberto (*open interest*), mas alcançaram, em julho de 2008, a fantástica marca de 65% do total de contratos futuros, garantindo, assim, uma ótima lucratividade, haja vista que, nesse mesmo mês, o preço futuro da soja alcançou os maiores patamares na história do mercado de soja. Os *commercial traders* ou *hedgers* mostram, ao longo desse período, uma posição de “espera”, assumindo em torno de 35% dos contratos futuros, na expectativa de uma mudança no preço, visando a liquidar, posteriormente, suas posições *short* no mercado.

Açúcar

O mercado de açúcar tem se mantido bastante “agitado” durante os últimos anos, por causa do fato de a cana ter passado à condição de matéria-prima para a produção de açúcar e de álcool. As modernas tecnologias de fabricação de carros Flex e o aumento do consumo mundial de álcool têm contribuído para criar incertezas sobre o tamanho que cada um desses mercados deverá ocupar no futuro, em função das demandas globais por fontes de energia mais limpas e sustentáveis. Esse conjunto de alternativas industriais que se apresentam para o mercado de álcool contribui, de certa forma, para “contaminar” o mercado futuro com informações contraditórias sobre a oferta e a demanda de açúcar, que passam a ter fundamental influência na definição dos preços finais do açúcar.

O comportamento do mercado futuro de açúcar da ICE em Nova York tem se apresentado, durante os últimos 3 anos, bastante “misto”, termo pelo qual se costuma identificar os mercados de commodities cujos fundamentos não

estão conformes com os padrões tradicionais dos mercados futuros.

Diferentemente de commodities como soja, algodão e café, nas quais a participação dos agentes especuladores na formação dos preços futuros é bem evidente, o mercado futuro de açúcar não apresenta, durante o período de 2006 a 2009, nenhuma participação radicalmente diferente entre os agentes. As Figuras 5 e 6 identificam três períodos dos quais se pode extrair alguma informação sobre o tamanho da participação especulativa que os *Commodity Index Traders* e *non-commercial spread traders* tiveram ao longo do período analisado, assim como é possível identificar o comportamento seguido pelos *commercial traders* ou *hedgers* no mesmo período.

O primeiro período compreende o ano de 2006. Nesse período, os especuladores mantiveram, em geral, posições *net long* (compradas), controlando entre 50% e 65% dos contratos futuros. Esse período foi caracterizado por uma tendência negativa dos preços, que caíram de US\$ 19 cents/lb para US\$ 10 cents/lb.

O segundo período pode ser identificado no ano de 2007, no qual os *commercial traders* ou *hedgers* voltam a assumir uma participação mais ativa quanto ao volume de contratos em aberto, chegando, em meados de 2007, a manter

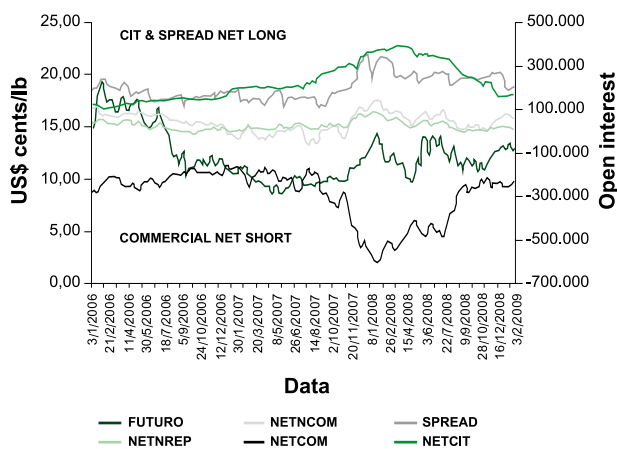


Figura 5. Posições *net long* e *net short* no mercado futuro de açúcar, no período 2006–2009.

Fonte: CFTC (2009).

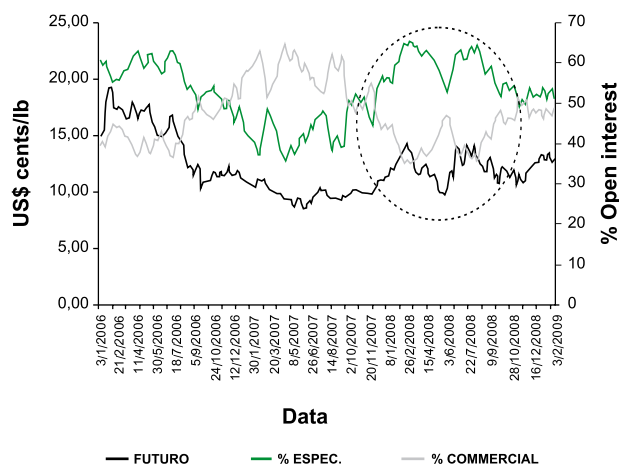


Figura 6. Percentual de contratos abertos mantidos pelos especuladores, no período 2006–2009.

Fonte: CFTC (2009).

cerca de 65% do total, enquanto os especuladores caem para 35%. Os preços, por sua vez, caíram ainda mais nesse período, atingindo patamares raramente vistos nos últimos anos: US\$ 8 cents/lb.

Finalmente, o ano de 2008 pode ser considerado como o terceiro período, no qual se observa uma completa inversão no percentual de contratos em aberto mantidos pelos *Commodity Index Traders* e pelos *non-commercial spread traders*, ao passar de 45%, em outubro de 2007, para cerca de 65%, em setembro de 2008, mas caindo, posteriormente, para 50% do total. Os *commercial traders* ou *hedgers*, entretanto, que em maio de 2007 controlavam cerca de 60% do total de contratos futuros, caem para 35% em julho de 2008, mas se recuperam posteriormente, mantendo hoje cerca de 48% do total de contratos em aberto.

Os preços futuros do açúcar, diferentemente dos preços do algodão, da soja e do café, apresentaram um comportamento pouco definido quanto ao tipo de tendência seguida ao longo do período analisado. A participação dos diferentes agentes parece não ter contribuído para definir tendências no mercado de açúcar. Sem muita interferência externa, os preços variaram de US\$ 18 cents/lb, em fevereiro de 2006,

para US\$ 8 cents/lb, em junho de 2007, mas mostrando uma ligeira alta a partir de janeiro de 2008.

Esse comportamento dos preços de açúcar pode ser explicado, em parte, pela própria natureza que envolve o mercado de commodities. As políticas que incentivam o uso de energia limpa, a partir da cana, contribuem para gerar um clima de incerteza sobre os rumos que o setor açucareiro seguirá, criando incertezas quanto ao tamanho da safra anualmente industrializada para a produção de açúcar e álcool. Já produtos como café e cacau, que têm uma safra anual bem definida, são altamente privilegiados para aplicações especulativas.

Café

O café, por ter características muito especiais (como ser um produto de amplo consumo internacional, ser produzido em muitos países com características climáticas tropicais e especialmente por sempre ter uma safra anual bem definida, no que se refere à quantidade de toneladas disponíveis para o mercado), tem sido, historicamente, alvo de fortes períodos de intensa especulação. O período de 2006 a 2009, sem ser diferente, apresenta uma significativa participação dos agentes especuladores, influenciando o preço futuro do café.

Observa-se, na Figura 7, como o preço futuro do café acompanha de forma muito próxima a intensa transação de posições *net long* (compradas) mantidas por parte dos Commodity Index Traders e pelos *non-commercial spread traders*, ao longo de todo o período analisado.

Os *non-commercial traders* e os *small traders*, mesmo mantendo posições *long*, não têm, em geral, uma influência muito ativa na definição do preço do café. Os *commercial traders* ou *hedgers*, seguindo o comportamento observado no algodão, no açúcar e na soja, mantêm posições *short* (vendidas) durante todo o período.

As cotações de café, depois de ter atingido a marca dos US\$ 160 cents/lb, em fevereiro de 2008, mostram uma tendência negativa, acompanhando de perto a liquidação das posições

long mantidas pelos especuladores para a realização de lucros. Os *commercial traders* ou *hedgers*, por sua vez, assumem uma tendência de aumento nas posições *net short* (vendida) que contrastam com a forte participação *net long* (comprada) dos especuladores.

É importante destacar, ainda na Figura 7, a expressiva participação dos *non-commercial spread traders* no mercado futuro de café, ao tomarem controle praticamente de uma grande parcela das operações *net long* do mercado, que apresentam uma forte correlação com a tendência seguida pelos preços futuros. A Figura 8 evidencia, de forma mais clara, a análise anterior, ao mostrar a forte correlação entre a formação dos preços futuros de café, no período de 2006 a 2009, e a participação percentual de contratos futuros mantida pelos especuladores. O ano de 2008, como no caso do algodão, do açúcar e da soja, não foi diferente quanto ao comportamento da tendência dos preços em relação à influência da participação percentual dos especuladores.

O percentual de contratos em aberto mantidos pelos especuladores em café foi relativamente muito alto ao variar, durante quase todo o ano, entre 50% e 79%, guardando, assim, uma correlação muito próxima com os preços futuros no mercado da ICE de Nova York, durante o período de fevereiro de 2008 a março de 2009.

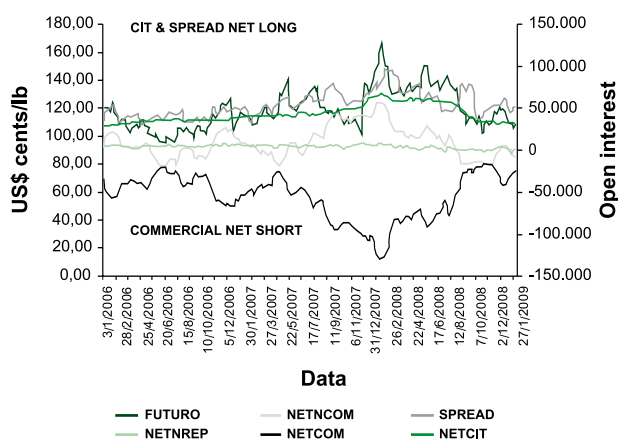


Figura 7. Posições *net long* e *net short* no mercado futuro de café, no período 2006–2009.

Fonte: CFTC (2009).

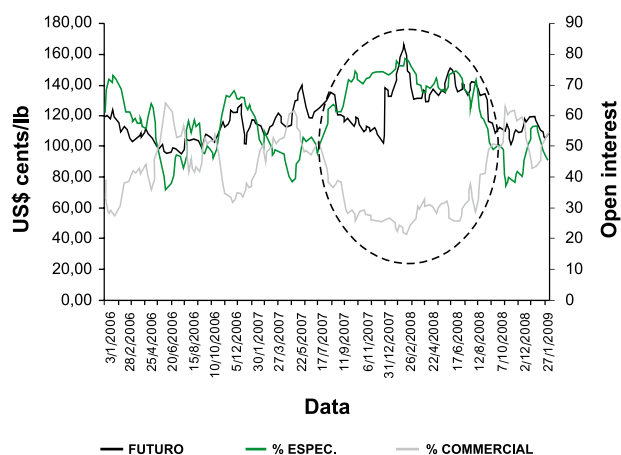


Figura 8. Percentual de contratos abertos mantidos pelos especuladores, no período 2006–2009.
Fonte: CFTC (2009).

A análise anterior, que relaciona as posições *net long* mantidas pelos fundos de investimento, as quais determinam o nível de atividade especulativa nos mercados futuros e as posições *net short* dos *hedgers*, teria pouca relevância econômica caso não fosse correlacionada ao comportamento dos preços internacionais de café. A inversão das posições dos especuladores e dos *hedgers*, entre julho de 2007 e outubro de 2008, demonstra, por sua vez, como as forças do mercado operam para definir um padrão sazonal para os preços internacionais do café, que variam entre US\$ 160 cent/lb e US\$ 100 cents/lb. Entre os produtos de origem tropical, o café pode ser considerado como a commodity mais representativa de uma agricultura de subsistência para milhares de produtores, e que assume, ao mesmo tempo, um caráter estratégico na elaboração e na implementação de políticas de planejamento e desenvolvimento econômico.

Conclusões

Os resultados da análise do comportamento dos preços internacionais de algodão, açúcar, café e soja nos mercados futuros de Chicago e Nova York demonstram que grande parte das oscilações ocorridas nos preços, durante o período de 2006 a 2009, decorreu da significativa

presença dos fundos de investimento representados pelos *Commodity Index Traders*, assim como pela participação significativa dos *non-commercial spread traders*.

Embora os especuladores sejam considerados agentes importantes no *risk management* e no processo de *price discovery*, assim como na geração de liquidez para a existência dos mercados futuros, pouco se discute sobre o impacto que a atividade especulativa tem na determinação do preço final das commodities agrícolas.

O alto percentual de contratos em abertos (*open interest*) mantidos pelos *Commodity Index Traders* e pelos *non-commercial spread trader* contribui para distorcer completamente o mercado, ao introduzir uma forte volatilidade nos preços, uma vez que os especuladores estão mais interessados em comprar e vender contratos do que em manter estoques das commodities. Ao criarem e institucionalizarem uma “demanda financeira” por commodities agrícolas, os especuladores passaram a alterar as relações de mercado, no qual a oferta e a demanda são os determinantes naturais das ações dos produtores e consumidores na formação dos preços do produto final.

A diversificação atual no portfólio dos fundos de investimento e o acesso a um grande número de mercados, em função das inovações tecnológicas no campo das comunicações e do novo paradigma da globalização da economia mundial, dão margem à ampliação das aplicações financeiras, em termos espaciais e temporais. A presença e a participação especulativa, no mercado de futuros, desses agentes passa quase despercebida na análise técnica sobre os fundamentos que influenciam a formação dos preços internacionais das commodities. Dessa forma, os fundos de investimento deixam de ser “parceiros” permanentes, passando apenas a “usar” o mercado futuro de algodão, açúcar, café e soja no momento em que os indicadores econômicos e as tendências dos preços sinalizem uma alternativa de aplicação mais rentável.

A análise do nível de participação especulativa realizada pelos fundos de investimento,

por intermédio de sua carteira de Commodity Indexes, assim como pelos *non-commercial spread traders*, durante o período de janeiro de 2006 a março de 2009, no mercado futuro de soja da CBOT em Chicago, e de algodão, açúcar e café da ICE em Nova York, revelou as elevadas margens de retorno e a enorme rentabilidade que as aplicações em commodities agrícolas passaram a propiciar para os agentes especuladores, como alternativa ao colapso dos lucros obtidos nas aplicações financeiras de Wall Street.

Os resultados demonstraram a forte presença de atividade especulativa nos mercados futuros de algodão, açúcar, café e soja, contrariando, assim, as informações da mídia que minimizam a participação de qualquer tipo de especulação no mercado de commodities agrícolas. Usar os tradicionais fundamentos de oferta e demanda para justificar essa situação ou culpar a China pelas alterações do mercado representa uma argumentação ingênua por parte de importantes economistas, que ainda sustentam e aprovam a participação dos especuladores como necessária para a geração de liquidez nos mercados futuros, em detrimento da garantia de bem-estar social nos países produtores.

Atenção especial deve ser dada ao impacto da ação dos especuladores na formação dos preços internacionais de commodities agrícolas, como açúcar, algodão, café e soja, haja vista a alta participação que a produção e a exportação desses produtos representam para um grande número de países. A instabilidade incorporada na formação dos preços diários, pela atividade especulativa dos fundos de investimento nos mercados futuros dos Estados Unidos, contribui somente para aumentar a incerteza em relação ao bem-estar dos produtores e ao futuro das economias dos países em desenvolvimento.

Estando as economias dos países produtores de commodities agrícolas expostas às violentas variações nos preços internacionais, motivadas pela atividade especulativa dos fundos de investimento, programas compensatórios, dirigidos a estimular as exportações de outros produtos de importância econômica, deveriam ser incentivados, visando a melhorar a geração de renda e de emprego.

Referências

- ABELL, H. **Spread trading**: low-risk strategies for profiting from market relationships. [Maryland]: Marketplace Books, 2003. 197 p.
- AMIN, M. M. **The role of speculative activity in determining international cocoa prices in the New York Market**. Cambridge: Woodhead: CIRAD-ASKINDO, 1995.
- CBOT. Chicago Board of Trade. Disponível em: <<http://www.cmegroup.com/>>. Acesso em: 15 nov. 2008.
- CFTC. Commodities Futures Trading Commission. **Commitments of traders**. Disponível em: <<http://www.cftc.gov/marketreports/commitmentsoftraders/index.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2009.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food outlook**. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 15 nov. 2008.
- HULL, J. **Introdução aos mercados futuros e de opções**. 2. ed. São Paulo: BM&F, 1996. 448 p.
- ICE. Intercontinental Exchange. Disponível em: <<https://www.theice.com/homepage.jhtml>>. Acesso em: 15 nov. 2008.
- PRYOR, M. **The financial spread betting handbook**: a guide to making money trading spread bets. Hampshire: Harriman House, 2007. 295 p.
- SCHAP, K. **The complete guide to spread trading**. [S.l.]: McGraw-Hill, 2005. 320 p.
- SCHWAGER, J. D. **A complete guide to the futures markets**: fundamental analysis, technical analysis, trading, spreads, and options. New York: John Wiley & Sons, 1984. 760 p.
- TEIXEIRA, M. A. **Mercados futuros**: fundamentos e características operacionais. São Paulo: BM&F, 1992. 53 p.

Poder de mercado das exportações brasileiras de carne de frango¹

Filipe de Moraes Pessoa²

Daniel Arruda Coronel³

Márcio Antônio Salvato⁴

Marcelo José Braga⁵

Resumo: O objetivo deste trabalho é medir o poder de mercado da indústria de exportação de carne de frango brasileira. Nesse sentido, utilizou-se o procedimento de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), já que não houve problema de simultaneidade, e uma rotina de *bootstrap*, que permite gerar uma estimativa do desvio padrão do parâmetro que identifica o poder de mercado na indústria (λ). Os resultados indicam que as hipóteses de competição perfeita e conluio (*cournot*) para essa indústria são rejeitadas, porém o valor de λ , que mede o poder de mercado, sugere um comportamento mais próximo da competição perfeita do que do conluio.

Palavras-chave: carne de frango, Noie, poder de mercado.

Market power of the Brazilian chicken meat exports

Abstract: The objective of this paper is to measure the power market of the export industry of Brazilian chicken meat. In this sense, the proceeding of Ordinary Least Squares (OLS), since there was no problem of simultaneity, and a routine of bootstrap which makes possible to produce an estimate of the diversion-standard of the parameter that identifies the market power in the industry (λ). The results indicate that the hypotheses of perfect competition and collude (*cournot*) for this industry are rejected; however the value of λ which measures the power of market suggests a behavior nearer of the perfect competition than the collusion.

Keywords: chicken meat, Noie, power of market.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009), a cadeia produtiva da carne de frango é um exemplo

de sucesso no complexo agroindustrial brasileiro, representando o quinto produto na pauta de exportações do País e o segundo nas exportações do agronegócio.

¹ Original recebido em 7/12/2009 e aprovado em 4/2/2010.

² Mestrando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), bacharel em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) e economista dos Correios de Belo Horizonte, MG. E-mail: filipe_morais_pessoa@yahoo.com.br

³ Doutorando em Economia Aplicada (UFV), Mestre em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), economista pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e bolsista de Doutorado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: daniel.coronel@ufv.br

⁴ Professor assistente do Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (Ibmec-MG) e professor visitante do Programa de Pós-Graduação de Economia da EPGE-FGV/RJ, doutor em Economia pela Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro. E-mail: marcio.salvato@gmail.com

⁵ Professor associado e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da UFV e bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: mjbraga@ufv.br

Esses resultados se devem a uma estrutura integrada, que envolve vários fatores: plantio de grãos e sua transformação, alojamento de matrizes e pintos, abatedouros, frigoríficos, transporte e distribuição, além do desenvolvimento genético de aves (PAULA; FAVERET FILHO, 2003).

Nesse contexto, o mercado brasileiro conseguiu conquistar espaço no competitivo mercado mundial, com o rápido crescimento de sua participação nas exportações mundiais de carne de frango, tornando-se, segundo dados do Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO, 2009), o segundo maior exportador mundial em 1998 e o primeiro em 2004, quando superou os EUA, país que ocupava o primeiro lugar no ranking.

A partir de 1998, grandes empresas e várias cooperativas agropecuárias fizeram investimentos no setor, gerando um excedente de produção em relação ao consumo interno, o qual passou a ser direcionado para o mercado externo, mudando, assim, o patamar de inserção brasileira com a incorporação de novas empresas ao fluxo do comércio internacional. Com isso, o mercado brasileiro tornou-se o principal fornecedor mundial, respondendo pelo abastecimento de diversos países (mais de 140), distribuídos por vários continentes, posição essa que vem sendo sustentada por um rígido programa de controle sanitário e pelo trabalho de marketing. Com a plena satisfação de seus clientes, o setor cria expectativas de conquistar novos mercados no cenário internacional.

A trajetória percorrida pela indústria brasileira de exportação de carne de frango suscita uma investigação sobre o poder de mercado das empresas brasileiras. A participação do governo brasileiro nesse mercado foi decisiva para o sucesso do empreendimento, ao adotar medidas que visavam fomentar a competitividade do setor, como a isenção de impostos federais sobre a aquisição de milho e farelo de soja, impostos esses que representavam, até então, os principais

custos da produção avícola, conforme divulgado pela Associação Brasileira de Exportadores de Frango (ABEF, 2008).

Este estudo pretende verificar o poder de mercado das exportações brasileiras de carne de frango, ou seja, propõe-se a avaliar se o País consegue aumentar, com lucros, o preço de seu produto por meio da redução da quantidade produzida. Esse questionamento se faz relevante dado que o mercado mundial de exportação de carne de frango é dominado por apenas quatro países, ou seja, Brasil⁶, China, Estados Unidos e Tailândia, conforme se verifica na Figura 1.

Nela está esboçado o índice CR4 baseado nos valores de *market-share* dos países mencionados.

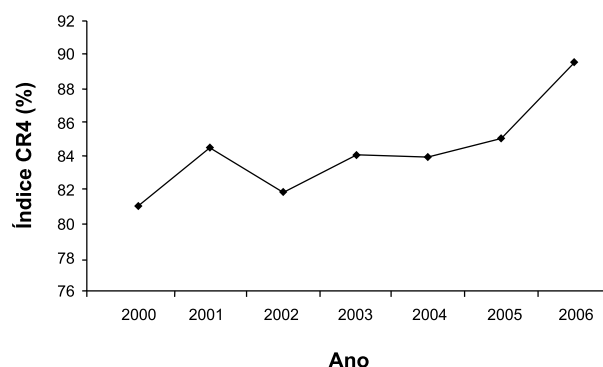


Figura 1. Índice CR4 para o mercado mundial de exportação de carne de frango, no período 2000–2006.

A principal contribuição deste trabalho é analisar as exportações brasileiras de carne de frango, ao fornecer uma estimativa do grau de poder de mercado da indústria brasileira de exportação desse produto, utilizando-se da base teórica da Nova Organização Industrial Empírica (Noie).

Este artigo está dividido em três seções, além desta introdução. Na próxima seção (Metodologia), são apresentados e descritos o referencial teórico e os modelos teóricos e

⁶ Como mencionado, o Brasil tornou-se líder de mercado em 2004.

econômicos; na segunda, a fonte de dados; e na terceira, os resultados são analisados e discutidos. No final do artigo, são apresentadas as principais conclusões deste estudo.

Metodologia

Referencial teórico

Para Hatirli et al. (2003), foi Dixit (1984) quem forneceu um esquema teórico para o comércio sob uma estrutura de mercado imperfeito, o qual possibilitou uma integração entre a teoria de comércio e a organização industrial. Diversos economistas têm usado esse esquema para derivar estimativas empíricas do poder de mercado no comércio, seja ele internacional seja intranacional. Entre eles estão Buschena e Perloff (1991), Deodhar e Sheldon (1997), Karp e Perloff (1989) e Patterson e Abbott (1994).

Todos os estudos abarcam um corpo maior de paradigma, denominado Nova Organização Industrial Empírica (Noie), que surgiu principalmente da insatisfação com os resultados gerados pela análise com base no modelo Estrutura, Conduta, Desempenho (ECD). A hipótese básica do paradigma ECD

[...] é que a estrutura de mercado determina os padrões de conduta das firmas (em termos das variáveis de escolhas delas, tais como preço, gastos em P&D e marketing, decisões de fusões e aquisições etc.), que, por sua vez, determina seu desempenho (FIUZA, 2001, p. 396).

Estudos de ECD costumam adotar uma *proxy* para o índice de Lerner, utilizando custos variáveis ao invés de custos marginais.

Contudo, exceto para firmas atuando em mercados competitivos, no equilíbrio de longo prazo custos variáveis médios não são uma boa aproximação dos custos marginais (DEODHAR; PANDEY, 2006).

Além disso, ECD foca em estudos de seção cruzada de muitas indústrias ou mercados, o que dificulta a identificação de parâmetros estruturais. Mas a principal deficiência dos estudos de ECD está na sua tentativa de estabelecer um link entre estrutura e desempenho mediante o uso de dados de seção cruzada. Como destacaram

Hatirli et al. (2003 citados por BRESNAHAN; SCHMALENSEE, 1987), a teoria econômica sugere que a causalidade entre estrutura e desempenho só pode ser estabelecida pelos dados de séries temporais; caso contrário, a relação entre estrutura e desempenho seria espúria.

Nesse contexto, os avanços dos estudos da Noie em relação aos estudos de ECD consistem nos seguintes termos:

- Dados contábeis de custos não são usados; medidas significativas de custo são não observáveis.
- O foco está na estimativa do poder de mercado de uma única indústria; obviamente, suposições falsas com respeito à simetria entre as indústrias não são necessárias.
- O comportamento de uma firma ou indústria é estimado com base em modelos teóricos de oligopólio, o que permite testar as hipóteses do grau de poder de mercado explicitamente.
- O grau de poder de mercado é identificado e estimado; a inferência do poder de mercado está baseada na conduta das firmas (CHURCH; WARE, 2000).

Conforme Bresnahan (1982), a abordagem da Noie permite analisar a extensão do poder de mercado embasado em um esquema de oferta e demanda, a ser estimado de forma simultânea. O modelo consiste na especificação de uma função de demanda, de uma função de custo marginal e de uma condição de maximização de lucro de primeira ordem, a qual determina a igualdade entre custo marginal e receita marginal, que dará origem à relação de oferta. O parâmetro de poder de mercado é identificado pelo exame de mudanças na relação preço-custo de uma posição de equilíbrio a outra. Fundamental no enfoque de Bresnahan (1982) é a significância estatística da variável que realiza a rotação na curva de demanda.

Parte das críticas às formulações da Noie, formuladas por Bresnahan (1982) e Lau (1982), está relacionada ao caráter estático dos modelos derivados dessa abordagem, visto que boa

parte da interação estratégica das empresas pode revelar estratégias de longo prazo, e modelos estáticos não são capazes de reter informações sobre um parâmetro de conduta que apresentasse características de curto prazo diferentes daquelas de longo prazo (ZEIDAN; RESENDE, 2005).

O modelo teórico

Suponha-se que uma indústria seja formada por firmas idênticas que produzam um produto homogêneo, (q_1, q_2, \dots, q_n) , sendo o produto da indústria dado por

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i.$$

Fazendo a demanda de mercado nessa indústria ser dada pela função implícita

$$Q_t = Q(P_t, Z_t), \quad (1)$$

em que

Q_t é a quantidade total demandada.

P_t é o preço do produto.

Z_t é o vetor de variáveis exógenas que afetam a demanda, tais como renda e preços de produtos substitutos.

t é um subscrito que indica tempo.

Suponha-se também que o custo marginal agregado (CM) enfrentado pelas firmas seja dado pela seguinte equação:

$$CM_t = CM(Q_t, W_t), \quad (2)$$

em que W_t é um vetor de variáveis exógenas, tal como o preço de insumos. Supondo que as firmas são tomadoras de preços na indústria em questão, o preço e a quantidade de equilíbrio serão determinados por

$$P_t = P(Q_t, Z_t) = CM_t(Q_t, W_t). \quad (3)$$

A equação (3) indica que a indústria será perfeitamente competitiva quando o preço for igual ao custo marginal. De forma geral, se as firmas de uma indústria enfrentarem competição imperfeita, o equilíbrio ocorrerá quando a receita marginal (RM) for igual ao custo marginal (CM). Definindo a receita da indústria por $R_t = P_t Q_t = P(Q_t, Z_t) Q_t$, a condição de equilíbrio será dada pela seguinte expressão

$$RM_t(\lambda) = P_t + \lambda Q_t \left[\frac{dP_t}{dQ_t} \right] = CM(Q_t, W_t). \quad (4)$$

em que λ é definido como um índice do grau de poder de mercado, isto é, a diferença entre o preço de mercado e o custo marginal (BRESNAHAN, 1982). Ainda por essa perspectiva, Bresnahan (1982) argumentou que o domínio do parâmetro que mede o grau do poder de mercado está entre 0 e 1 ($0 \leq \lambda \leq 1$).

Se a indústria for perfeitamente competitiva, $\lambda = 0$, e (4) tornar-se-á a condição usual de preço igual ao custo marginal. Se a indústria for um monopólio ou se as firmas demonstrarem um comportamento de conluio perfeito, $\lambda = 1$, e (4) tornar-se-á a expressão normal para um *mark-up* de monopólio⁷. Valores intermediários de λ refletem o grau de poder de oligopólio em uma indústria. Nesse caso, o *mark-up* sobre o custo marginal é menor do que o *mark-up* de monopólio.

⁷ Se $\lambda=1$, tem-se: $P + Q_t \left[\frac{dP_t}{dQ_t} \right] = CM(Q_t, W_t)$,

$$P - CM(Q_t, W_t) = -Q_t \left[\frac{dP_t}{dQ_t} \right] \frac{Q_t}{P_t},$$

$$\frac{P - CM(Q_t, W_t)}{P_t} = \frac{1}{|\varepsilon|}, \text{ em que } \varepsilon \text{ é a elasticidade-preço da demanda.}$$

Alternativamente, λ pode ser interpretado como a variação conjuntural. Usando um modelo simples de duopólio, pode-se ilustrar a conexão entre λ e a variação conjuntural. Suponha-se que a firma 1 produza q_1 unidades de produto; e que a firma 2 produza q_2^c unidades de produto. Então, o produto total que se espera será vendido por $Q_1 = q_1 + q_2^c$.

O problema de maximização de lucro para a firma 1 pode, então, ser expresso como

$$\text{Max}_{q_1} = P(Q)q_1 - C_1(q_1), \quad (5)$$

em que $P(Q)$ é a função de demanda inversa, e $C_1(q_1)$, a função de custo total para a firma 1. Diferenciando a equação (5), com respeito à q_1 , e depois de algumas manipulações algébricas, a condição de primeira ordem pode ser expressa por

$$P(Q) + \frac{dP}{dQ} \left[1 + \frac{dq_2}{dq_1} \right] q_1 = CM_1(q_1), \quad (6)$$

em que $CM_1(q_1)$ é o custo marginal da firma 1; q_2^c é o nível de produto de equilíbrio de q_2^c ; e $\frac{dq_2}{dq_1}$ é o termo de variação conjuntural. Ele descreve como a firma 1 espera que a firma 2 variará o seu nível de produção quando a firma 1 realizar uma mudança infinitesimal em seu nível de produto. Admitindo-se simetria entre todas as n firmas participantes do mercado, isto é, todas têm a mesma função custo e produzem a mesma quantidade de produto, pode-se reescrever a equação (6) para essas n firmas como segue:

$$P(Q) + \frac{dP}{dQ} \left[\frac{1 + (n-1)v}{n} \right] = CM, \quad (7)$$

em que v é a variação conjuntural de uma firma sobre cada uma de suas rivais.

Já que de (4), tem-se que

$$P_t + Q_t \left[\frac{dP_t}{dQ_t} \right] \lambda = CM,$$

segue-se que as equações (4) e (7) são idênticas, em que o índice de poder de mercado é definido por

$$\lambda = \left[\frac{1 + (n-1)v}{n} \right]. \quad (8)$$

Torna-se claro, pela relação estabelecida acima, que, se as firmas se comportam de forma perfeitamente competitiva, $v = -1$ e $\lambda = 0$; na forma *cournot-nash*, os valores de v e λ serão 0 e $1/n$, respectivamente.

Modelo econométrico

Tendo em vista o grau de poder de mercado nas exportações brasileiras de carne de frango, faz-se necessária a especificação de formas funcionais para a demanda e para o custo marginal da indústria de exportação de carne de frango. Para a exportação de carne de frango, admite-se uma função de demanda linear, com a seguinte especificação:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_{Ft} + \beta_2 Y_t + \beta_3 P_{Bt} + \varepsilon_t, \quad (9)$$

em que

Q_t é a quantidade exportada de carne de frango pelo Brasil, em t.

P_{Ft} é o preço de exportação da carne de frango do Brasil, em US\$/t.

Y_t é Produto Nacional Bruto (PIB) per capita mundial, corrigido pela paridade do poder de compra, em US\$.

P_{Bt} é o preço internacional da carne bovina, em US\$/t.

ε_t é o termo de erro aleatório.

t representa o subscrito de tempo.

A variável Y_t é inserida para representar uma variável de renda na equação de demanda,

e a variável P_{Bt} para representar o preço de um bem substituto.

Além disso, supõe-se que o custo marginal (CM) seja especificado por

$$CM_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_{Mt} + \alpha_2 P_{St} + \alpha_3 \theta_t, \quad (10)$$

em que

P_{Mt} é o preço internacional do milho, em US\$/t.

P_{St} é o preço internacional da soja, em US\$/t.

θ é a taxa de câmbio efetiva real das exportações.

As variáveis P_{Mt} e P_{St} são inseridas na função de custo marginal como custos de produção, já que, conforme destacado na introdução, são os dois principais custos do setor avícola. A taxa de câmbio é inserida como variável de controle para captar ajustes nos preços relativos doméstico/externo, os quais influenciam a decisão de produção para exportação.

Substituindo a equação (10) na condição de maximização de lucro (4) e depois de algumas manipulações algébricas, deriva-se a relação de oferta, como segue:

$$P_{Ft} = \alpha_0 + \alpha_1 P_{Mt} + \alpha_2 P_{St} + \alpha_3 \theta + \alpha_4 Q_t + \eta_t, \quad (11)$$

em que P_{Ft} , P_{Mt} , P_{St} , θ e Q_t são previamente definidos; η_t é o termo de erro aleatório; e $\alpha_4 = -\lambda [dP_t / dQ_t]$. Da equação (9), sabe-se que a inclinação da função de demanda inversa $[dP_t / dQ_t]$ é dada pelo termo $1/\beta_1$. Consequentemente, o parâmetro do poder de mercado é nada mais do que o negativo do produto de dois coeficientes de regressão, ou seja: $\lambda = -\beta_1 \alpha_4$.

A forma funcional do custo marginal aqui adotada é um caso especial da metodologia

desenvolvida por Bresnahan (1982), segundo o qual, para identificar o grau de poder de mercado, foi adicionada mais uma variável à equação de demanda chamada $P_t Z_t$. No presente estudo, supõe-se que o custo marginal seja constante e, consequentemente, não haja problema de identificação no modelo. Vários estudos adotam o mesmo procedimento, como: Deodhar e Pandey (2006), Hatirli (2002), Hatirli et al. (2003).

Para derivar a estimativa do parâmetro de poder de mercado (λ), as equações (9) e (11) são estimadas. Contudo, caso as variáveis dependentes do modelo sejam endógenas, o problema de simultaneidade surge, e, como aponta Greene (2008), não se pode aplicar o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), pois é violada a hipótese clássica de que as variáveis explicativas são não estocásticas, ou, se estocásticas, distribuem-se independentemente do termo de erro, gerando estimativas viesadas e inconsistentes dos parâmetros. Como solução ao problema de simultaneidade do modelo, pode-se aplicar o método dos Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E), que constitui uma alternativa para a estimação consistente dos parâmetros das equações (9) e (11). Para examinar a presença de endogeneidade, utilizou-se, conforme Bragança (2005), o teste de Wu-Hausman.

Fonte de dados

Na análise do grau de poder de mercado nas exportações mundiais de carne de frango, foram utilizados dados anuais do período compreendido entre 1980 e 2006, obtidos de diversas fontes. Os dados de preço de exportação da carne de frango do Brasil (P_F) e a quantidade exportada de carne de frango pelo Brasil (Q_t) tiveram como fonte a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Carne de Frango (ABEF, 2008). O preço internacional da carne de boi (P_{Bt}), o preço internacional do milho (P_{Mt}) e o preço internacional da soja (P_{St}) foram obtidos da Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO, 2009). Os dados da variável do Produto Nacional Bruto per capita, corrigidos

pela paridade do poder de compra (Y_t), foram obtidos dos indicadores de desenvolvimento do The World Bank (2004). Por fim, os dados da taxa de câmbio efetiva real das exportações brasileiras foram obtidos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2008).

Análise e discussão dos resultados

Demanda de exportações e equação de oferta de exportações

As equações de demanda de exportações e oferta de exportações foram estimadas seguindo a especificação dos modelos (9) e (11), respectivamente, mediante a aplicação de MQO, visto que o teste de Hausman-WU indicou que não se pode rejeitar a hipótese de que a quantidade exportada e o preço da carne de frango são exógenos⁸. A Tabela 1 apresenta os principais resultados da estimação.

Como pode ser visto na Tabela 1, na equação de demanda, todas as variáveis foram individualmente estatisticamente significativas a níveis de 1% ou 5%, apresentando também um coeficiente de determinação elevado, em torno de 0,83. Os sinais foram coerentes com a teoria econômica, em que a quantidade demandada de carne de frango (Q_t) relaciona-se de forma inversa com o preço da carne de frango (P_{Ft}), e de forma direta com as variáveis renda (Y_t) e preço da carne de boi (P_{Bt}).

Na estimativa da equação de oferta, ainda conforme a Tabela 1, a maior parte dos coeficientes foi individualmente estatisticamente significativa a níveis de 1%, 5% e 10%, à exceção da variável de custo representada pelo preço da soja (P_{St}), que, além de não ser significativa, apresentou sinal contrário ao esperado pela teoria. As demais variáveis apresentaram sinais esperados. Além disso, o coeficiente de determinação apresentou um valor relativamente alto, de 0,59.

Tabela 1. Estimativa das equações de demanda por exportações e oferta de exportações de carne de frango brasileira por MQ2E, no período 1980–2005 – equações (9) e (11).

| Equação de demanda | Coeficiente | Estatística t |
|--------------------|-------------|---------------|
| Constante | -1135081,00 | -2,43** |
| P_{Ft} | -986,65 | - 3,37*** |
| Y_t | 371,80 | 7,36*** |
| P_{Bt} | 376,71 | 2,09** |
| $R^2 = 0,83$ | | |
| Equação de oferta | Coeficiente | Estatística t |
| Constante | 1263,92 | 4,00*** |
| P_{Mt} | 4,00 | 2,26* |
| P_{St} | -0,84 | -0,35 |
| θ_t | -6,16 | -3,60*** |
| Q_t | 0,00006 | 2,09** |
| $R^2 = 0,59$ | | |

*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%.

No sistema de equações simultâneas desenvolvido, os parâmetros necessários ao cálculo do poder de mercado são $\beta_1 \cong -986,65$ e $\alpha_4 \cong -0,00006$, os quais, como já destacado, são estatisticamente significativos. Consequentemente, o parâmetro que identifica o poder de mercado para essa indústria é $\lambda = - (-986,65) (0,00006) \cong 0,06$. O valor de λ sugere que a indústria de exportação de carne de frango brasileira não é perfeitamente competitiva, mas o comportamento das firmas está mais próximo da competição do que do comportamento de conluio (*cournot*).

Como pode ser notado, o valor de λ é encontrado pela multiplicação de dois parâmetros, o que impede que se obtenha, diretamente do sistema de equações estimado, o desvio

⁸ O p-valor do teste de Hausman-WU para a quantidade exportada e o preço da carne de frango foram de 0,39 e 0,27, respectivamente, indicando a não rejeição da hipótese nula, ou seja, de que as variáveis em questão são exógenas.

padrão deste, importante para dar respaldo ao valor calculado por um teste de hipótese do comportamento das firmas nesse mercado. Para isso, é necessário realizar um procedimento de *bootstrap*, que permite gerar tal desvio padrão, o que será feito na próxima seção.

Estimativa do desvio padrão de λ por meio de um *bootstrap*

O procedimento de *bootstrap*, de acordo com Johnston e Dinardo (1997), é um método computacionalmente intensivo de reamostragem dos dados, muito usado nas seguintes circunstâncias:

- Quando for difícil calcular uma estimativa analítica do erro padrão de um estimador.
- Quando o pesquisador tiver razões para acreditar que a teoria assintótica fornece pistas muito fracas para a precisão de um estimador particular, e desejar uma alternativa que possa fornecer melhor aproximação de amostra finita.

No presente estudo, esse procedimento foi realizado com 1.000 iterações para os modelos (9) e (11), em que o parâmetro de poder de mercado (λ) foi calculado em cada iteração, buscando a obtenção da estimativa da variância. O valor encontrado para o desvio padrão de λ bem como o teste de hipótese do comportamento das firmas na indústria de exportação de carne de frango brasileira encontram-se na Tabela 2. A Figura 2 ilustra a distribuição de frequência dos λ_i gerados no processo de *bootstrap*.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que tanto a hipótese de que as firmas se comportam como competição perfeita quanto a hipótese de conluio são rejeitadas a 1% de significância. Isso é um claro indício de que o comportamento das firmas nesse mercado está em um nível intermediário entre os extremos competição perfeita e conluio, mas, como destacado na seção anterior, está mais próximo da competição perfeita do que do comportamento de conluio, dado o valor encontrado de λ .

Tabela 2. Estimativa do desvio padrão de λ_i por *bootstrap* e teste de hipótese do comportamento das firmas na indústria de exportação de carne de frango no Brasil.

| λ_i | Desvio padrão | Competição perfeita ($H_0: \lambda = 0$, $H_a: \lambda > 0$) | Conluio (cournot) ($H_0: \lambda = 1$, $H_a: \lambda < 0$) |
|-------------|---------------|--|--|
| 0,06 | 0,0013 | (44,7532)*** | (-727,965)*** |

*** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%.
Os valores entre parênteses referem-se à estatística t.

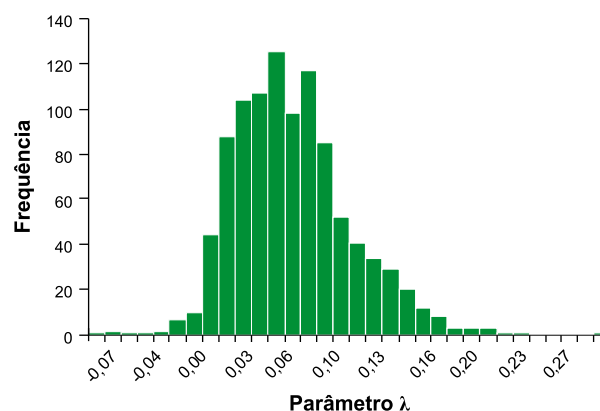


Figura 2. Distribuição de frequência de λ .

Conclusões

Este estudo buscou analisar e mensurar o poder de mercado na indústria de exportação de carne de frango brasileira, utilizando-se do arcabouço teórico da Nova Organização Industrial Empírica (Noie). Dada a não rejeição da hipótese de exogeneidade das variáveis quantidade exportada e preço da carne de frango pelo teste de Hausman-WU, fez-se uso do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), considerando que, neste caso, os estimadores de MQO geram estimadores consistentes e eficientes dos parâmetros.

Os resultados sugerem que as firmas brasileiras de exportação de carne de frango comportam-se em um nível intermediário entre competição perfeita e conluio (*cournot*), já que ambas as hipóteses de comportamento de mercado são rejeitadas. Contudo, pelo valor do parâmetro de poder de mercado encontrado,

as empresas atuantes nessa indústria estariam mais próximas de um comportamento de competição perfeita do que de um comportamento de conluio. Tais resultados eram esperados, já que o setor de produção de carne de frango não é uma atividade que tenha significativas barreiras à entrada, o que leva ao aumento do número de firmas atuantes na indústria, de forma bastante dinâmica.

Convém ressaltar que os resultados aqui apresentados devem ser vistos com certa cautela, já que a hipótese de custo marginal constante adotada é bastante restritiva. A partir deste trabalho, vários aspectos podem ser investigados, como, por exemplo, estudos mais avançados que visem verificar o poder de mercado dos principais importadores mundiais de carne de frango, bem como análises internas, no intuito de identificar quais firmas possuem poder de mercado na indústria de processamento de carne de frango, já que o modelo da Noie é construído com dados para o mercado em geral, não havendo verificação do poder de mercado individual das firmas.

Referências

- ABEF. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Carne de Frango. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>>. Acesso em: 15 dez. 2008.
- BRAGANÇA, G. G. F. de. Poder de mercado via demanda residual: o café brasileiro nos EUA. In: BRAGA, M. J.; AGUIAR, D. R. D. de; TEIXEIRA, E. C. (Ed.). **Defesa da concorrência e poder de mercado no agronegócio**. Viçosa: UFV, 2005. p. 119-166.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio brasileiro: uma oportunidade de investimentos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 29 jan. 2009.
- BRESNAHAN, T. F. The oligopoly solution concept is identified. **Economics Letters**, Amsterdam, NL, v. 10, n. 1-2, p. 87-92, 1982.
- BUSCHENA, D. E.; PERLOFF, J. M. The creation of dominant firm market power in the Coconut Oil Export Market. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 73, n. 4, p. 1001-1008, 1991.
- CHURCH, J.; WARE, R. **Industrial organization: a strategic approach**. Boston: Irwin McGraw-Hill, 2000.
- DEODHAR, S. Y.; PANDEY, V. **Degree of instant competition: estimation of market power in India's Instant Coffee Market**. Ahmedabad: Indian Institute of Management, 2006. (Working Paper, nº 2006-10-02). Disponível em: <http://www.iimahd.ernet.in/publications/data/2006-10-02_sdeodhar.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2008.
- DEODHAR, S. Y.; SHELDON, I. M. Market power in the world market for soymeal exports. **Journal of Agricultural Economics**, Ashford, v. 22, n. 1, p. 78-86, 1997.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical databases**. 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 9 jan. 2009.
- FIUZA, E. P. S. Estudos econométricos em organização industrial no Brasil. In: LISBOA, M. de B.; MENEZES FILHO, N. (Org.). **Microeconomia e sociedade no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 2001. p. 395-429.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008. 1216 p.
- HATIRLI, S. A. Is the fluid milk market competitive in Turkey?. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, Ankara, TR, v. 28, p. 663-668, 2002. Disponível em: <<http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-04-28-4/vet-28-4-5-0208-54.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2008.
- HATIRLI, S. A.; JONES, E.; AKTAS, A. R. Measuring the market power of the banana import market in Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, TR, v. 27, p. 367-373, 2003. Disponível em: <<http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-03-27-6/tar-27-6-7-0305-14.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2008.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata: macroeconômico: câmbio**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?273270078>>. Acesso em: 18 dez. 2008.
- JOHNSTON, J.; DINARDO, J. **Econometric methods**. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 1997. 531 p.
- KARP, L. S.; PERLOFF, J. M. Dynamic oligopoly in the rice export market. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, NL, v. 71, n. 3, p. 462-470, 1989.
- LAU, L. J. On identifying the degree of competitiveness from Industry price and output data. **Economics Letters**, Amsterdam, NL, v. 10, n. 1-2, p. 93-99, 1982.
- PATTERSON, P. M.; ABBOTT, P. C. Further evidence on competition in the US grain export trade. **The Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 42, n. 4, p. 429-437, 1994.
- PAULA, S. R. L. de; FAVERET FILHO, P. Exportações de carne de frango. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 17, p. 93-108, mar. 2003. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1703.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2008.
- THE WORLD BANK. **2004 World development indicators**. Washington, DC: The World Bank, 2004. 423 p.
- ZEIDAN, R.; RESENDE, M. **Measuring market conduct in the Brazilian cement industry: a dynamic econometric investigation**. San Domenico: European University Institute, 2005. 37 p. (EUI. Working Paper ECO, nº 2005/13).

Relação entre a diversificação agropecuária e os riscos de mercado¹

Joelsio José Lazzarotto²
Maurinho Luiz dos Santos³
João Eustáquio de Lima⁴
Aníbal de Moraes⁵

Resumo: No setor agropecuário brasileiro, há grande diversidade e elevada heterogeneidade de sistemas de produção, os quais costumam apresentar muitos fatores de risco. Embora esses riscos não possam ser completamente eliminados, eles podem ser minimizados mediante a adoção de algumas estratégias, como a diversificação, com atividades agrícolas e pecuárias. Assim, partindo de resultados históricos de pesquisas da agropecuária do Estado do Paraná, e utilizando como medidas principais dois coeficientes de risco (média da correlação simples e variância relativa), buscou-se analisar, de forma comparativa, a contribuição de cada atividade agropecuária para a redução, ou não, dos riscos de mercado de dois sistemas produtivos diversificados: integração lavoura-bovinocultura de corte e produção vegetal. As análises apontaram que, em termos de curto prazo, a combinação de atividades agrícolas e de pecuária pode trazer boas vantagens para a redução da sensibilidade dos retornos econômicos diante das oscilações que ocorrem no mercado agropecuário.

Palavras-chave: correlação simples, retorno econômico, sistema de produção, variância relativa.

Relationship between the agricultural diversification and the market risks

Abstract: In the Brazilian agriculture, there is a great diversity and heterogeneity of production systems that are subject to wide number of risk factors. Although the risks cannot be completely eliminated, they can be minimized by adopting some strategies, as the diversification with agricultural and cattle activities. Based on historical research results of Paraná's agriculture and using two risk coefficients (means of the simple correlation and relative variance) as main measurements, this study aimed to analyze, comparatively, the contribution of each agricultural activity for the reduction, or not, of the market risks in two diversified production systems: integrated crop-beef cattle and grain crops cultivation. It was observed that, in the short-term, the integrated crop-livestock system is the alternative that can bring interesting advantages in the reduction of the sensibility of the economic returns due to the oscillations in the agricultural market.

Keywords: simple correlation, economic return, farm system, relative variance.

¹ Original recebido em 8/12/2009 e aprovado em 25/2/2010.

² D. Sc. em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Soja, PR. E-mail: joelsio@cnpso.embrapa.br

³ D. Sc. em Economia, professor do Departamento de Economia Rural, da Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: mlsantos@ufv.br

⁴ Ph. D. em Economia Rural, professor do Departamento de Economia Rural, da Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: jelima@ufv.br

⁵ D. Sc. em Zootecnia, professor do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, da Universidade Federal do Paraná, PR. E-mail: anibalm@ufpr.br

Introdução

Os sistemas de produção no setor agropecuário brasileiro, além da grande diversidade e elevada heterogeneidade, tendem a ser cercados por muitos fatores de risco operacional e de mercado. Mesmo que não possam ser completamente eliminados, esses riscos podem ser minimizados por meio de algumas estratégias, como a diversificação agropecuária.

Apesar de essa diversificação ter capacidade para diminuir os riscos, no Brasil, práticas de especialização na produção de certos produtos ainda são adotadas de forma generalizada. A condução de sistemas produtivos baseados nessas práticas pode resultar em problemas significativos, tanto nos custos de produção quanto nos índices de produtividade (SANTOS et al., 1993).

A baixa diversificação de atividades pode, de certo modo, ser atribuída ao fato de que os produtores, para diversificarem seus sistemas produtivos, precisam de informações acerca da tecnologia e de quais atividades devem ser exploradas para capturar os reais benefícios em termos de resultados econômicos (POPP; RUDSTROM, 2000).

Este trabalho se pauta nessa linha, ou seja, na conjugação de atividades de produção animal com atividades de produção vegetal como estratégia que pode trazer grandes benefícios técnicos e econômicos ao produtor rural.

Operacionalmente, a integração lavoura-pecuária, que é uma estratégia de diversificação agropecuária, corresponde a sistemas em que há conjugação de atividades agrícolas com pecuárias, com um mínimo de interface entre si (MORAES et al., 2007). Esses sistemas podem apresentar várias vantagens, como: diversificação das fontes de receita, diminuição dos riscos de frustração de produção e/ou de preços e redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

A despeito dos diversos estudos que demonstram as vantagens técnicas em combinar explorações vegetais com animais, no Brasil ainda é grande a carência de resultados que evidenciem os benefícios e os riscos econômicos da condução de práticas de integração agropecuária. Alguns trabalhos, como os elaborados por Kluthcouski et al. (2003) e Moraes et al. (2007), informam que, no País, embora seja baixa a utilização de sistemas de integração lavoura-pecuária, esses sistemas têm, a seu favor, a disponibilidade de enormes áreas com potencial para a exploração durante todo o ano.

Diante dessas inferências, e baseado na agropecuária paranaense⁶, buscou-se analisar, de forma comparativa, a contribuição de cada atividade agropecuária para a redução (ou não) dos riscos de mercado⁷, que cercam dois sistemas produtivos diversificados, denominados de “integração lavoura-bovinocultura de corte e produção vegetal”.

Fundamentação teórica

Os pressupostos teóricos que nortearam a realização deste trabalho estão enquadrados em dois tópicos: a tomada de decisão sob condições de riscos e a teoria do portfólio.

Tomada de decisão sob condições de riscos

No processo de tomada de decisão dos investidores, os riscos exercem papéis fundamentais. Conceitualmente, o termo risco pode ser definido como uma medida do grau de incerteza com relação aos possíveis eventos futuros. Nesse caso, para quantificar o risco, são utilizadas medidas estatísticas, em que se destacam as distribuições de probabilidade (GITMAN, 2004; REILLY; BROWN, 2003; TRAVERS, 2004).

⁶ Optou-se por trabalhar com o Paraná por duas razões: 1) o Estado responde por expressiva parcela da produção agropecuária nacional; e 2) no Paraná, existem dados de pesquisas técnicas de vários anos acerca dos sistemas de integração lavoura-pecuária.

⁷ Neste estudo, os riscos de mercado estão vinculados aos problemas decorrentes de flutuações que podem ocorrer, ao longo do tempo, nos preços pagos e recebidos pelos produtores rurais.

Cumpra informar que, neste estudo, os riscos estão vinculados com a noção dos retornos que podem ser obtidos mediante a realização de determinados investimentos. Genericamente, o termo retorno pode ser visto como uma medida do total de ganhos (ou prejuízos) relativos a um dado investimento (GITMAN, 2004).

Como os investidores, em geral, não têm certeza sobre qual alternativa (ativo) de investimento proporcionará o maior retorno, eles tendem a tomar suas decisões com base no retorno esperado de cada alternativa. A estimativa do retorno esperado para determinado ativo corresponde à média ponderada dos possíveis retornos:

$$E(R_i) = \sum_{j=1}^n p_{ij} R_{ij}, \quad (1)$$

em que:

$E(R_i)$ é o retorno esperado do ativo i .

R_{ij} representa cada possível retorno desse ativo.

p_{ij} corresponde à probabilidade de ocorrência de R_{ij} (ELTON et al., 2003).

O risco, por sua vez, foi definido por Markowitz (1952) como sendo representado pela variância, que mede a dispersão dos possíveis resultados de um experimento em torno de seu valor esperado (ou média). Assim, o risco de um ativo i , de acordo com Elton et al. (2003), pode ser representado da seguinte forma:

$$\text{var}(R_i) = \sum_{j=1}^n p_{ij} [(R_{ij} - E(R_i))^2], \quad (2)$$

em que:

$\text{var}(R_i)$ é a variância do retorno do ativo i .

$E(R_i)$ é o retorno esperado desse ativo.

R_{ij} representa cada possível retorno do ativo.

p_{ij} é a probabilidade de ocorrência de R_{ij} .

Operacionalmente, é comum utilizar o desvio padrão, que corresponde à raiz quadrada

da variância, como medida do risco associado com um ativo. Portanto, com base no valor do desvio padrão, pode-se avaliar o grau de incerteza vinculado a determinado investimento (REILLY; BROWN, 2003).

Essas considerações teóricas evidenciam a necessidade de que, para a tomada de decisões, os investidores avaliem um amplo número de fatores que podem afetar os resultados. Nessa perspectiva, com base na teoria do portfólio, a seguir discorre-se sobre a otimização de carteiras de investimento visando obter melhores relações em termos de retornos e riscos.

A teoria do portfólio

Segundo a teoria do portfólio, a diversificação de uma carteira de investimento pode constituir uma importante estratégia para reduzir riscos, ou seja, os investidores podem combinar ativos que, ao longo do tempo, diminuem as flutuações no retorno esperado do portfólio, sem lhe causar reduções significativas (HADAWAY, 1978).

Matematicamente, para uma carteira de investimento, o retorno esperado é dado pela média ponderada dos retornos esperados dos ativos individuais (ELTON et al., 2003):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i), \quad (3)$$

em que:

$E(R_p)$ é o retorno esperado da carteira.

w_i é a participação do ativo i na carteira, ou seja, a fração do portfólio que é investida no ativo i .

$E(R_i)$ é o retorno esperado desse ativo.

Com relação ao risco vinculado a uma carteira composta por N ativos, ele pode ser avaliado a partir da variância dos retornos dessa carteira. Nesse caso, essa variância depende de componentes associados com duas medidas: as variâncias individuais dos retornos de cada ativo

e as covariâncias entre os retornos dos ativos (MARKOWITZ, 1952):

$$Var(R_p) = \sum_{i=1}^N Var(R_i)w_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{s=1}^N w_i w_s Cov(R_i, R_s), \text{ sendo } i \neq s \quad (4)$$

em que:

$Var(R_p)$ é a variância dos retornos da carteira.

$Var(R_i)$ corresponde à variância dos retornos de cada ativo.

w_i é a participação de cada ativo no portfólio, sendo $\sum_{i=1}^N w_i = 1$ e $w_i \geq 0$.

$Cov(R_i, R_s)$ representa a covariância entre os retornos de dois ativos.

Os componentes de covariâncias, destacados em (4), permitem avaliar, por meio do sinal e da magnitude, se os retornos de dois ativos apresentam, ao longo do tempo, comportamentos distintos. Nesse sentido, para a diversificação de ativos resultar em maior efeito na minimização dos riscos, Markowitz (1952) assinala que os investidores deveriam investir em ativos que apresentam, entre si, altas covariâncias negativas.

Metodologia

Esta seção está estruturada em três partes. Na primeira, são feitas considerações acerca do objeto de estudo. Na segunda, discorre-se sobre a análise da contribuição das atividades sobre os riscos de mercado. E na terceira, são apresentados os dados utilizados no trabalho.

Considerações principais referentes ao objeto de estudo

Para a consecução do estudo, foram definidos dois sistemas: *produção vegetal*, que consiste na produção exclusiva de grãos (soja e milho no verão e trigo no inverno); e *integração lavoura-bovinocultura de corte*, sistema em que, em distintos períodos do ano, combina-se a produção de grãos (soja e milho no verão e trigo no inverno) com a produção de carne bovina (verão e inverno), de forma que, ao longo do ano, algumas áreas são exploradas com atividades agrícolas e outras com a pecuária. Nesse sistema, a atividade de pecuária inicia-se pela compra de bezerros, os quais, em período inferior a um ano, passarão pelas fases de recria e engorda⁸.

Os referidos sistemas constituem modelos bem ajustados à realidade da microrregião de Guarapuava, PR⁹, pois foram estruturados mediante consultas a pesquisadores do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná e da Cooperativa Agrária Agroindustrial, de Guarapuava, PR¹⁰. Essas instituições, há mais de uma década, vêm desenvolvendo uma série de pesquisas, principalmente de natureza técnica (o foco principal é a avaliação da estrutura técnica de produção), visando à identificação de alternativas de sistemas adequados à realidade agropecuária do Paraná.

Análise da participação das atividades agropecuárias nos riscos de mercado

Definidos os dois sistemas, foi analisada a participação das atividades agropecuárias nos riscos de mercado. Essa análise consistiu em

⁸ A fase de recria compreende o período desde a aquisição dos animais (com peso vivo de aproximadamente 180 kg) até o início da fase de engorda (com peso vivo em torno de 400 kg), fase esta que se estende até que os animais atinjam cerca de 450 kg de peso vivo.

⁹ Essa microrregião, onde a agropecuária é a base do desenvolvimento, é bem representativa da adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado paranaense.

¹⁰ Neste estudo, presume-se que tecnicamente é viável explorar cada um dos sistemas de produção definidos, ou seja, na prática, a escolha de qual sistema será explorado depende apenas da preferência do produtor rural.

avaliar, durante o prazo de até um ano agrícola, os efeitos que as diferentes atividades agropecuárias causam sobre a variação dos retornos econômicos, que podem ser obtidos com as distintas alternativas de configuração de sistemas.

Sobre as séries de retornos econômicos alcançados pelos sistemas produtivos citados, foram calculados dois coeficientes de risco: a média da correlação simples (Θ) e a variância relativa (β).

O coeficiente de correlação simples entre múltiplas atividades pode constituir, para o produtor rural, um bom indicativo do impacto que as alternativas de produção podem causar sobre os riscos de mercado que cercam o sistema de produção. Para tanto, de acordo com Popp e Rudstrom (2000), pode-se calcular a média dos coeficientes de correlação simples entre o retorno econômico de uma atividade e os retornos econômicos das demais atividades exploradas em determinado sistema. Os resultados indicam que quanto menor for a média dos coeficientes de correlação simples (ρ_{Ai}) de uma atividade (A) com todas as demais atividades ($i=1,2,\dots,N$), maiores serão as possibilidades de que os riscos de mercado sejam reduzidos mediante a inclusão ou a ampliação da proporção da atividade A no sistema produtivo; o contrário também é verdadeiro. Matematicamente, essa média, que pode variar dentro do intervalo $[-1;+1]$, é representada como:

$$\Theta_A = \sum_{i=1}^N \rho_{Ai} / (N-1), \text{ sendo } A \neq i, \quad (5)$$

em que:

Θ_A é a média do coeficiente de correlação simples da atividade A com as demais atividades.

ρ_{Ai} corresponde ao coeficiente de correlação simples¹¹ entre as atividades A e i .

A média dos coeficientes de correlação simples pode, portanto, ser usada como critério prévio de seleção de atividades a serem exploradas. Isso porque gera possibilidades de classificar um conjunto de atividades agropecuárias de acordo com seus níveis potenciais para ampliar (maior Θ) ou reduzir (menor Θ) os riscos de mercado (POPP; RUDSTROM, 2000).

Por sua vez, mediante o coeficiente de variância relativa (β), pode-se verificar se a inclusão de cada atividade aumenta ou diminui a variância dos retornos econômicos do sistema produtivo, visto como um portfólio. Para tanto, são analisadas as matrizes de variâncias e covariâncias (*Var-Cov*) dos retornos associados com as diversas atividades exploradas nos distintos sistemas de produção. Matematicamente, o valor de β para uma atividade (A) é obtido pela seguinte expressão:

$$\beta_A = \frac{\sigma_{Ap}^2}{\sigma_p^2}, \text{ sendo } \sigma_{Ap} = \sum_{j=A}^N w_j \sigma_{Aj} \text{ e} \quad (6)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=A}^N \sum_{i=A}^N w_j w_i \sigma_{ji},$$

em que:

β_A é o valor do coeficiente β da atividade A .

σ_{Ap} é a variância ponderada dos retornos econômicos da atividade A .

σ_p^2 é a variância dos retornos econômicos do sistema de produção, composto por N atividades agropecuárias.

w_j é a participação média do custo total de cada atividade agropecuária no custo total¹² do sistema de produção $\left(\sum_{j=1}^N w_j = 1 \text{ e } w_j \geq 0 \right)$.

¹¹ O coeficiente de correlação simples entre as atividades A e i é dado pela expressão $\rho_{Ai} = \frac{\sigma_{Ai}}{\sigma_A \sigma_i}$, em que σ_{Ai} constitui a covariância entre os resultados econômicos das atividades A e i , e σ_A e σ_i representam os desvios padrão dos resultados econômicos relativos, respectivamente, às atividades A e i .

¹² Adotando um raciocínio de certa maneira similar àquele desenvolvido por Popp e Rudstrom (2000), neste trabalho o custo total é visto como um investimento de capital de curto prazo.

σ_{ji} corresponde à covariância entre os retornos econômicos das atividades j e i .

Enquanto um valor de β_j maior do que 1 implica que a atividade j aumenta a variância dos retornos econômicos do sistema, um β_j menor do que 1 indica que a atividade j diminui a referida variância. Diante disso, pressupondo que os produtores rurais, em geral, possuem aversão ao risco, eles deveriam incluir, em seus sistemas, atividades com menores β s, ou diminuir a participação de atividades com altos β s até um nível em que os retornos médios ponderados estejam de acordo com as suas preferências em termos de relação risco/retorno (POPP; RUDSTROM, 2000).

Ao calcular o coeficiente β_A , obtém-se também o termo $\frac{w_A \sigma_{Ap}}{\sigma_p^2}$, que representa a contribuição relativa da atividade A para a variância total dos retornos econômicos do sistema no qual essa atividade está presente (POPP; RUDSTROM, 2000).

Sobre os coeficientes Θ e β , cabe destacar que, embora este último seja mais difícil de ser obtido, ele representa uma medida mais completa para avaliar o impacto de cada atividade na variância dos resultados econômicos do sistema produtivo. A razão para isso é que, na matriz *Var-Cov*, estão presentes tanto os termos de variâncias quanto os de covariâncias dos retornos econômicos das atividades, que compõem determinado sistema (POPP; RUDSTROM, 2000).

Em termos operacionais, para chegar às estimativas dos coeficientes Θ e β , foram seguidos três passos: 1) cálculo dos retornos econômicos das atividades agropecuárias comerciais, que compõem os dois sistemas de produção; 2) estimação das matrizes de variâncias e covariâncias dos referidos retornos; e 3) cálculo efetivo dos coeficientes.

Para obter os retornos, primeiramente foram calculadas as séries de receita total (RT), custo total (CT) e lucro total (LT). Para isso, utilizaram-se preços históricos mensais recebidos e pagos

pelos produtores, no período de janeiro de 1995 a agosto de 2007, totalizando 152 observações. Sobre essas séries, é importante salientar que, para fins de ampliação de dados amostrais, considerou-se que cada observação representava um suposto ano agrícola. Essa pressuposição justifica-se por três razões:

- A maior parte dos produtores, em cada ano agrícola, realiza apenas uma operação de venda relativa a cada um dos produtos agropecuários produzidos.
- Em cada ano agrícola, e para cada insumo, a maioria dos agricultores efetua somente uma operação de compra.
- Principalmente pela necessidade de conseguir amostras maiores, o que permite efetuar melhores estimativas acerca do comportamento e da variabilidade dos retornos econômicos ao longo do tempo.

Para elaborar as referidas séries, utilizaram-se também informações técnicas dos sistemas. Essas informações são referentes às produtividades e aos componentes tecnológicos (fatores de produção) empregados no ciclo produtivo. A respeito das produtividades, cabe destacar que, devido ao fato de que se buscou avaliar impactos da diversificação sobre os riscos de mercado, para todas as 152 observações, utilizaram-se as produtividades históricas médias das atividades agropecuárias.

Matematicamente, as séries obtidas de LT podem ser representadas da seguinte forma:

$$LT_{jt} = RT_{jt} - CT_{jt} , \quad (7)$$

em que:

LT_{jt} é o lucro total da atividade j , no período t .

RT_{jt} é a receita total dessa atividade, que é resultante da multiplicação do preço de venda pela produtividade do produto no período t .

CT_{jt} é o custo total da atividade j , formado pelos custos fixos e variáveis no período t .

Os custos fixos são representados pelo somatório dos valores anuais associados, principalmente, com mão de obra permanente, depreciação, seguro e manutenção dos bens de capital. Por seu turno, os custos variáveis correspondem ao somatório dos gastos com insumos consumidos no processo produtivo, com operações agrícolas e com outros itens, como mão de obra temporária, assistência técnica, recepção do produto e Contribuição Especial da Seguridade Social Rural (CESSR). Utilizando uma taxa mínima de atratividade (TMA)¹³ real de 12,0% a.a., aos custos fixos e variáveis foram também adicionados, respectivamente, os custos de oportunidade dos capitais imobilizado e mobilizado (capital consumido no processo produtivo).

Com as séries de CT e LT, foram obtidos os retornos esperados, expressos pela relação LT/CT, para os dois sistemas. Esses retornos são representados pela seguinte equação:

$$E(R_{st}) = \sum_{j=1}^N w_j R_{jt}, \text{ sendo } R_{jt} = \frac{LT_{jt}}{CT_{jt}},$$

$$\sum_{j=1}^N w_j = 1 \text{ e } w_j \geq 0, \quad (8)$$

em que:

$E(R_{st})$ é o retorno esperado, para o período t , do sistema de produção composto por N atividades agropecuárias comerciais.

w_j é a participação média do CT de cada atividade no custo total do sistema.

R_{jt} corresponde ao retorno da atividade j , no período t .

Com base nas séries de retornos, foram estimadas as matrizes *Var-Cov* dos retornos econômicos de cada sistema:

$$Var - Cov = \sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^N w_j w_i \sigma_{ji}, \quad (9)$$

em que:

σ_p^2 a variância dos retornos de cada sistema.

w_j é a participação média do CT de cada atividade no CT do sistema.

σ_{ji} é a covariância entre os retornos das atividades j e i .

As estimativas das matrizes em questão foram feitas com base nas amostras totais de dados. Pressupondo que os retornos das atividades que compõem os sistemas de produção estudados são normalmente distribuídos, foram estimadas as variâncias e as covariâncias mediante o emprego, respectivamente, das expressões (10) e (11).

$$\sigma^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2, \quad (10)$$

em que:

σ^2 é a variância dos retornos de uma determinada atividade, levando em consideração o total de observações disponíveis, que é igual a T .

R_t e \bar{R} correspondem, respectivamente, ao retorno observado no período t e à média aritmética dos retornos dessa atividade.

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_{it} - \bar{R}_i)(R_{jt} - \bar{R}_j), \quad (11)$$

em que:

σ_{ij} é a covariância entre os retornos das atividades i e j , a partir do total de observações disponíveis.

R_{it} e R_{jt} correspondem, respectivamente, aos retornos das atividades i e j observados no período t .

\bar{R}_i e \bar{R}_j são as médias aritméticas, respectivamente, dos retornos das atividades i e j .

Finalmente, a partir dos retornos e das estimativas das *Var-Cov*, foram gerados os resultados dos coeficientes Θ e β , mediante o emprego das equações (5) e (6).

¹³ A TMA representa o retorno mínimo que a empresa deve obter em determinado projeto para que seu valor de mercado permaneça inalterado (GITMAN, 2004).

Dados utilizados neste estudo

As informações técnicas para a estruturação dos modelos de sistemas estudados foram provenientes de resultados de pesquisas gerados pelo Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná e pela Cooperativa Agrária Agroindustrial de Guarapuava, PR.

Quanto aos dados históricos relativos aos preços recebidos e pagos, eles foram obtidos no Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. Esses preços foram deflacionados, com o IGP-DI, para março de 2008.

Resultados e discussão

Esta seção está organizada em duas partes. Na primeira, é feita uma breve caracterização dos dois sistemas: produção vegetal (PV) e integração lavoura-pecuária (ILP). Na segunda parte, é analisada a participação das atividades nos riscos de mercado.

Caracterização dos sistemas de produção

Considerando que a disponibilidade de terra é condição imprescindível para a exploração agropecuária, foi fixada, para cada sistema, uma área de 300 ha, que é ocupada, ao longo do ano, com atividades comerciais e atividades-meio¹⁴. Na Tabela 1, ao serem comparados os

Tabela 1. Atividades comerciais, atividades-meio e indicadores técnicos nos dois sistemas.

| Item | | Período/ medida | PV | ILP |
|-----------------------------|---|--------------------|-------|-------|
| Atividades comerciais | Soja (ha) | Verão | 200,0 | 160,0 |
| | Milho (ha) | Verão | 100,0 | 80,0 |
| | Trigo (ha) | Inverno | 100,0 | 80,0 |
| | Bovinoicultura de corte (cab) | Cab | 0 | 495 |
| Atividades-meio | Pastagem permanente de tifton (ha) | Verão | 0,0 | 52,1 |
| | Pastagem cultivada de aveia/azevém (ha) | Inverno | 200,0 | 220,0 |
| | Milho para silagem (ha) | Verão | 0,0 | 7,9 |
| | Confinamento (cab) | Cab | 0 | 495 |
| Indicadores técnicos médios | Produtividade média de soja | kg/ha | 3.000 | 3.000 |
| | Produtividade média de milho | kg/ha | 8.500 | 8.500 |
| | Produtividade média de trigo | kg/ha | 2.500 | 2.500 |
| | Peso de aquisição dos bezerros | kg de peso vivo | – | 180 |
| | Peso de venda dos animais para o abate | kg de peso vivo | – | 450 |
| | Fase de recria (pastagens) | Dia | – | 270 |
| | Fase de engorda (confinamento) | Dia | – | 45 |
| | Tempo total (recria e engorda) | Dia | – | 315 |

Continua...

¹⁴ Neste estudo, as explorações de carne bovina, milho, soja e trigo são definidas como atividades comerciais, pois têm como finalidades principais obter produtos comercializáveis. Por sua vez, as pastagens permanente e cultivada, o milho para silagem e o confinamento representam as atividades-meio, que visam viabilizar tecnicamente as produções relacionadas com as atividades comerciais dos dois sistemas.

Tabela 1. Continuação.

| Item | | Período/ medida | PV | ILP |
|--------------------------------|---|--------------------|----|------|
| Indicadores técnicos médios | Ganho de peso total/animal | kg de peso vivo | – | 270 |
| | Ganho médio de peso vivo | kg/animal/dia | – | 0,86 |
| | Lotação na pastagem permanente (verão) | Animais/ha | – | 9,50 |
| | Lotação na pastagem cultivada (inverno) | Animais/ha | – | 2,25 |
| | Total de animais | Cab | – | 495 |
| | Rendimento de carcaça | % | – | 53,0 |
| | Taxa de mortalidade de animais | % | – | 1,0 |

Nota: neste trabalho, os períodos de verão e inverno representam, respectivamente, os períodos de novembro a abril e de maio a outubro.

sistemas de PV e ILP, constata-se que as áreas comerciais das atividades agrícolas são menores no sistema de integração, pois é necessário estabelecer áreas de pastagem permanente e de cultivo de silagem, que são destinadas à bovinocultura de corte.

Na composição dos sistemas, verifica-se ainda que, durante o inverno, enquanto na ILP toda a área é utilizada para o comércio, no sistema de PV apenas 33,3% da área é explorada com esse fim. Esse dado é plenamente justificado, pois, na região de Guarapuava, os produtores que adotam o sistema de PV e que apenas cultivam, de forma comercial, trigo no inverno tendem a explorar a triticultura em somente uma parte da área. Esse uso parcial é devido a problemas de rentabilidade e de riscos climáticos, que comumente cercam essa cultura.

A bovinocultura de corte, no sistema de ILP, abrange as fases de recria e engorda dos animais, fases que são efetuadas com a utilização de pastagens e confinamento. Nesse sistema, são adquiridos, anualmente, 495 bezerros. Com esse número, busca-se manter lotações que, tanto no verão quanto no inverno, não resultem em problemas técnicos, como compactação do solo e baixa oferta de alimentos para os animais.

Em relação às atividades-meio, é pertinente destacar alguns pontos:

- No verão, a pastagem permanente, que tem vida útil de cerca de 15 anos, visa basicamente a fornecer alimentos para os animais.
- No inverno, a pastagem cultivada com aveia e azevém, que é implantada sobre áreas de grãos e de pastagem permanente (sobressemeadura), possui diferentes objetivos: no sistema de PV, visa à produção de biomassa para a cobertura do solo e ao uso da técnica de plantio direto de grãos; e no sistema de ILP, além dos objetivos destacados para o sistema de PV, busca produzir alimentos para bovinos.
- A produção de milho para silagem, que está presente no sistema de ILP, tem por objetivo fornecer alimentos para os animais na fase de engorda.
- A fase de engorda é feita em confinamento, que é baseado em silagem e concentrado. O confinamento, cujo propósito é garantir que os animais atinjam o peso de abate planejado e com adequado acabamento de carcaça, é feito durante cerca de 45 dias.

Em termos tecnológicos, pode-se inferir que as atividades desenvolvidas nos dois sistemas são altamente tecnificadas. De acordo com a Tabela 1, e utilizando como referência os valores das produtividades agrícolas médias

estimadas pela Conab (2008) para o Paraná¹⁵, verifica-se que os sistemas de PV e ILP tendem a apresentar elevadas produtividades.

Com base na Tabela 1, observa-se ainda que os sistemas de PV e ILP apresentam as mesmas produtividades agrícolas. Isso resulta do fato de que, embora os dois sistemas apresentem algumas diferenças importantes na composição e na dinâmica de funcionamento, a tecnologia empregada na exploração das atividades agrícolas é similar nos dois sistemas.

De maneira geral, o excelente desempenho das atividades agropecuárias exploradas nos dois sistemas deve-se a três fatores principais: 1) na região de Guarapuava, PR, existem condições agroecológicas (terra e clima) muito favoráveis ao desenvolvimento da agropecuária de alto rendimento técnico; 2) os produtores que desenvolvem esses sistemas são, geralmente, muito propensos a empregar altos níveis tecnológicos; e 3) existe, na região estudada, adequado suporte em termos de assistência técnica.

A participação das atividades agropecuárias nos riscos de mercado

Na Tabela 2, são apresentados os resultados econômicos, em valores esperados, para os dois sistemas de produção. Com base nesses resultados, nota-se que, em termos de desempenhos econômicos médios, os dois sistemas apresentam retornos muito próximos: 10,5% e 10,4%, respectivamente, na PV e na ILP.

Tabela 2. Valores anuais esperados para os sistemas de PV e ILP.

| Sistema | RT (R\$) | CT (R\$) | LT (R\$) | LT/CT (%) |
|---------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| PV | 786.339 | 711.747 | 74.592 | 10,5 |
| ILP | 1.181.381 | 1.070.060 | 111.322 | 10,4 |

Apesar da grande similaridade nos retornos médios, é pertinente enfatizar que, análises baseadas apenas nos resultados dispostos na

Tabela 2 tendem a ser muito limitadas, especialmente por desconsiderar as possíveis variações que, ao longo do tempo, podem ser observadas nos resultados dos distintos sistemas. Diante disso, a seguir são desenvolvidas avaliações em que são levadas em conta as variabilidades de desempenho, decorrentes de oscilações em fatores de mercado.

A Figura 1 apresenta as séries de retornos econômicos dos dois sistemas. Nela se percebe que os retornos apresentam grandes variações ao longo do tempo. O fato de as variações mais acentuadas serem evidenciadas no sistema de PV permite inferir que as atividades agrícolas (soja, milho e trigo), quando em situações de mercado favoráveis (maior relação entre preços recebidos e preços pagos), propiciam altos retornos, superando aqueles do sistema em que a atividade de pecuária está presente. No entanto, em situações de mercado desfavoráveis, as atividades agrícolas tendem a ser mais afetadas negativamente, provocando, assim, acentuadas quedas nos retornos do sistema. Essas constatações, de certa maneira, vão ao encontro dos achados de Canziani e Guimarães (2007), pois, ao estudarem a viabilidade econômica da pecuária de corte no sistema de ILP no Paraná, por meio da utilização de dados mensais compreendidos no período de 1996 a 2006, observaram que, quando os preços pagos pelos produtos agropecuários (milho, trigo e boi gordo) estão baixos, a pecuária aparece como alternativa mais rentável, especialmente para a safra de inverno. Por sua vez, nas situações em que todos os preços desses produtos estão altos, as atividades agrícolas, em geral, resultam em maiores retornos em relação à pecuária. Portanto, ao incluir a atividade de pecuária no sistema que antes era especializado na produção vegetal, tende-se a reduzir o tamanho das variações na série de retornos.

Sobre as séries de retornos, foram calculadas, também, as distribuições de frequências relativas (FR). Analisando a Figura 2, percebe-se

¹⁵ Na última década, as produtividades médias de soja, milho e trigo no Paraná foram, respectivamente, de 2.713 kg/ha, 4.949 kg/ha e 1.767 kg/ha (CONAB, 2008).

claramente que o sistema de ILP, em comparação com o de PV, apresenta menor variabilidade nos seus retornos. Isso porque, para retornos médios muito semelhantes (10,4% e 10,5%), os dois conjuntos de dados são claramente diferentes, sendo mais dispersos no sistema de PV.

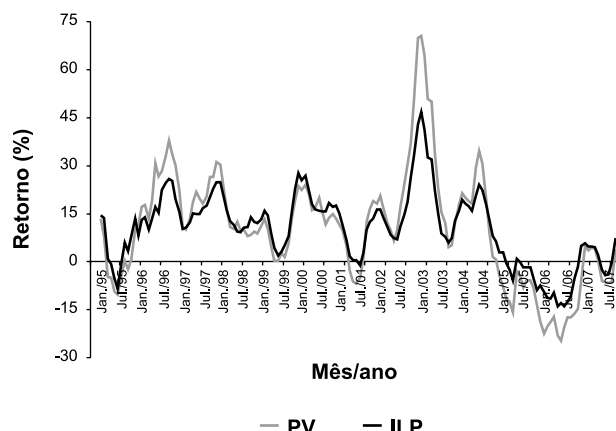


Figura 1. Séries de retornos econômicos (LT/CT) dos sistemas de PV e ILP.

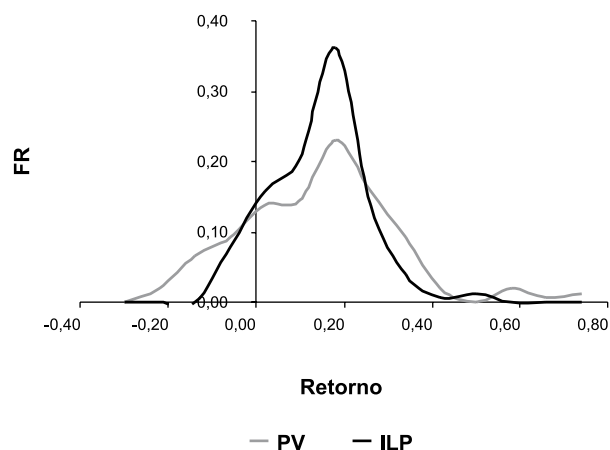


Figura 2. Representações das frequências relativas das séries de retornos (LT/CT).

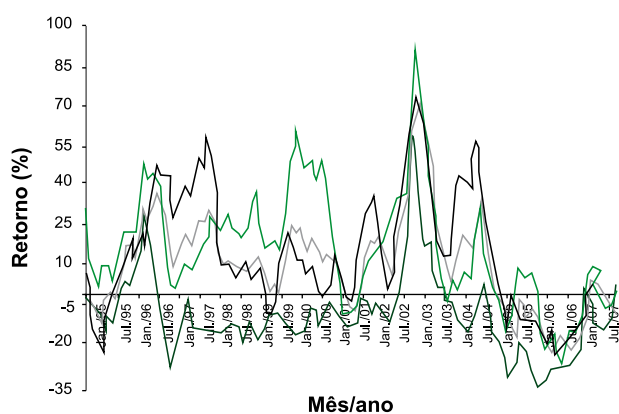
Em síntese, as Figuras 1 e 2 informam que, em termos econômicos, a combinação entre atividades agrícolas e de pecuária pode trazer muitas vantagens, especialmente por propiciar, em curto prazo, adequados retornos e reduzir

a instabilidade na renda do produtor rural. No entanto, para dar suporte às discussões já efetuadas, é importante avaliar as contribuições das diferentes atividades agropecuárias para a redução (ou não) dos riscos de mercado que cercam os dois sistemas de produção (PV e ILP).

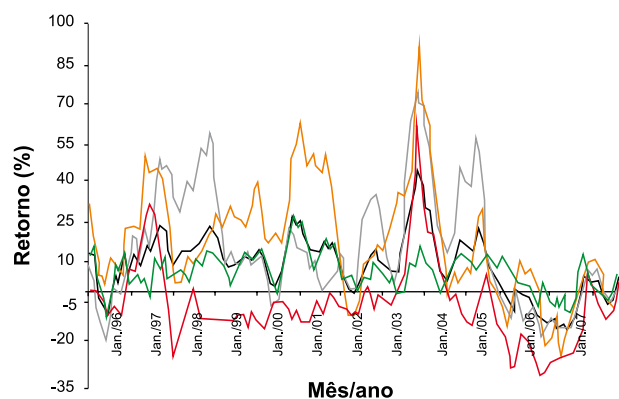
Pela Figura 3, pode-se observar que, nos dois sistemas, as atividades agrícolas apresentam comportamentos semelhantes, ou seja, os comportamentos dos retornos da soja, do milho e do trigo explorados no sistema de PV são similares àqueles dessas mesmas atividades desenvolvidas na ILP. Essas semelhanças são plenamente justificadas pelo fato de que, nos dois sistemas, emprega-se a mesma tecnologia de produção agrícola. Ainda a respeito dessas atividades, é pertinente fazer dois comentários: 1) o trigo é a cultura com mais problemas de rentabilidade, pois, na maior parte do período analisado, apresentou retornos negativos; e 2) na maioria das oscilações se nota que, tanto na PV quanto na ILP, os retornos das três culturas agrícolas seguem movimentos bastante similares. Para os retornos da atividade de pecuária, que são aparentemente mais estáveis que aqueles das atividades agrícolas, não existe tanta clareza de que sigam movimentos similares aos retornos das atividades de produção de grãos.

Essas análises referentes à Figura 3 sugerem que a combinação de atividades no sistema de PV propicia, em relação àquela do sistema de ILP, menores benefícios associados com a redução dos riscos não sistemáticos, isto é, que poderiam ser minimizados por meio da diversificação agropecuária.

As considerações feitas a partir da Figura 3 são corroboradas pelos coeficientes que medem as correlações simples médias entre as atividades presentes nos dois sistemas. Pelos resultados expostos na Tabela 3, evidencia-se que as maiores correlações positivas estão associadas com as séries de retornos esperados das três atividades agrícolas. Para o caso da bovinocultura de corte, foi estimada uma correlação média positiva menor que aquelas obtidas para as demais atividades.



(a) — PV — Soja — Milho — Trigo



(b) — IPL — Soja — Milho — Trigo — Bovino

Figura 3. Séries de retornos esperados (LT/CT) das atividades e sistemas de PV(a) e ILP(b).

Portanto, embora a atividade de pecuária propicie retornos que, ao longo do tempo, tendem a seguir a mesma direção daqueles associados com as atividades agrícolas, mesmo que com menores similaridades nos movimentos, existem, de acordo com a Tabela 3, benefícios em combinar a produção vegetal com a animal. Quando incluída no sistema especializado em lavouras comerciais, a bovinocultura de corte constitui a atividade com maior poder de contribuir com a redução da variabilidade dos retornos do sistema em geral.

Finalmente, para confirmar ou não as discussões analíticas associadas com a Figura 3 e com a Tabela 3, é fundamental avaliar os resultados em termos de coeficientes de variância

Tabela 3. Correlações simples médias entre as séries de retornos esperados (LT/CT) das atividades constantes dos sistemas de PV e ILP.

| Sistema | Soja | Milho | Trigo | Bovino |
|---------|-------|-------|-------|---------|
| PV | 0,545 | 0,596 | 0,594 | Ausente |
| ILP | 0,504 | 0,579 | 0,456 | 0,389 |

relativa (β), pois esses representam, segundo Popp e Rudstrom (2000), a medida mais completa para avaliar a participação de cada atividade na variância dos resultados do sistema produtivo. Com base na Tabela 4, pode-se concluir que a atividade de pecuária é a que apresenta maior contribuição para reduzir os riscos de mercado que cercam os retornos do sistema de ILP. Isso decorre do fato de que o coeficiente β médio da bovinocultura de corte, além de ser menor do que 1, indicando que a atividade diminui a variância dos retornos do sistema, foi o menor (0,45) entre todos aqueles das atividades que fazem parte da ILP. Sobre as atividades agrícolas, tanto na PV quanto na ILP, a triticultura, embora tenda a apresentar, ao longo do tempo, rentabilidade negativa, é a única que contribui para reduzir a variância em questão.

Tabela 4. Coeficientes de variância relativa e contribuições das atividades para a variância dos retornos esperados (LT/CT) dos sistemas de PV e ILP.

| Sistema | Medida estatística | Soja | Milho | Trigo | Bovino |
|---------|--|-------|-------|-------|---------|
| PV | Participação no custo total (%) | 48,84 | 32,80 | 18,37 | Ausente |
| | Coefficiente de variância relativa médio | 1,13 | 1,03 | 0,60 | Ausente |
| | Contribuição para a variância média (%) | 55,40 | 33,63 | 10,97 | Ausente |
| ILP | Participação no custo total (%) | 25,48 | 17,11 | 9,44 | 47,97 |
| | Coefficiente de variância relativa médio | 1,69 | 1,62 | 0,83 | 0,45 |
| | Contribuição para a variância média (%) | 42,94 | 27,74 | 7,86 | 21,45 |

Ainda a respeito dos dados dispostos na Tabela 4, é possível fazer três comentários, em que são analisadas as relações entre a participação no custo total e a contribuição de cada atividade para a variância média dos retornos esperados dos dois sistemas citados: 1) as culturas de soja e milho aumentam os riscos de mercado nos dois sistemas, pois as contribuições dessas atividades para a variância dos retornos são superiores às participações no custo total; 2) nos sistemas de PV e de ILP, o trigo é a única atividade agrícola que contribui para diminuir os riscos de mercado, haja vista que os valores da participação no custo total são maiores que os da contribuição para a variância média; e 3) a bovinocultura de corte apresenta maior potencial de redução dos riscos de mercado que cercam o sistema de ILP, pois, se, por um lado, responde por quase 50% do custo total, por outro, contribui com apenas 21,45% para a variância média dos retornos esperados.

Em síntese, todas as análises envolvendo os impactos das atividades agropecuárias sobre os riscos de mercado conduzem à mesma conclusão: os retornos esperados do sistema de ILP, em relação aos do sistema de PV, apresentam menor volatilidade diante das variações em fatores de mercado. Assim, é de se esperar que, nas situações mais desfavoráveis do mercado, e considerando as características e as dinâmicas de funcionamento dos sistemas, o produtor que optar pelo sistema de PV, em relação ao de ILP, fique mais sujeito a deparar com maiores perdas em termos de rentabilidade.

Conclusões

Os sistemas de produção agropecuária estudados, embora apresentem muitos componentes tecnológicos em comum, possuem diferenças bastante expressivas. Essas diferenças se devem, sobretudo, à composição das atividades. Enquanto o sistema de PV só contempla atividades agrícolas, o de ILP é mais diversificado, possuindo atividades agrícolas e de pecuária. Ademais, a ILP tende a ser um sistema mais complexo, pois exige, por parte do produtor rural, mais conhecimentos técnicos e

mercadológicos, associados com explorações vegetais e animais.

A partir da avaliação dos comportamentos dos retornos econômicos dos dois sistemas, pode-se inferir que, no setor agropecuário, as mudanças em fatores de mercado tendem a causar impactos altamente significativos sobre os resultados esperados, pois, entre intervalos de um ano agrícola, esses resultados podem apresentar grandes variações. Esse tipo de constatação, de certa forma, ressalta a grande necessidade de os produtores rurais adotarem estratégias diferenciadas, relacionadas com a compra de insumos, a produção e/ou a comercialização, visando a minimizar as influências desses fatores. Dentre essas estratégias, podem ser citadas a diversificação da produção e as vendas efetuadas por meio de contratos que apresentem garantias de preços.

A análise das contribuições das atividades agropecuárias para a redução (ou não) dos riscos de mercado evidenciou que o sistema de ILP, em relação ao de PV, tende a apresentar resultados econômicos mais favoráveis, graças, em grande parte, à combinação das atividades. Na ILP, notou-se que a atividade de pecuária é aquela que mais contribui para reduzir a variância dos retornos. Por seu turno, das atividades agrícolas (soja, milho e trigo), apenas o trigo apresentou algum poder de redução dessa variância nos dois sistemas.

Portanto, em termos econômicos, é possível inferir que a combinação de atividades agrícolas com a de pecuária pode, em curto prazo, trazer vantagens para a redução da sensibilidade dos retornos econômicos diante das oscilações do mercado agropecuário.

Referências

CANZIANI, J. R.; GUIMARÃES, V. D. A. Análise da viabilidade econômica da pecuária de corte no "sistema de integração lavoura-pecuária" em substituição às culturas de trigo e milho safrinha no Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 1., 2007, Curitiba. **Palestras...** Curitiba: UFPR; UFRGS; Ohio State, 2007. 1 CD-ROM.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas de produtividade de grãos: safra 1976/77 a**

2006/07. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 13 jul. 2008.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J.; BROWN, S. J.; GOETZMANN, W. N. **Modern portfolio theory and investment analysis**. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. 705 p.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 745 p.

HADAWAY, S. C. Diversification possibilities in agricultural land investments. **The Appraisal Journal**, Chicago, v. 46, n. 4, p. 529-537, 1978.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

MARKOWITZ, H. M. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, Berkeley, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MORAES, A. de; CARVALHO, P. C. de F.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; LANG, C. R. Sistemas de integração lavoura-

pecuária no subtropical da América do Sul: exemplos do Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 1., 2007, Curitiba. **Palestras...** Curitiba: UFPR: UFRGS: Ohio State, 2007. 1 CD-ROM.

POPP, M.; RUDSTROM, M. Crop enterprise diversification and speciality crops. **Agricultural Finance Review**, Ithaca, v. 60, n. 1, p. 85-98, 2000.

REILLY, F. K.; BROWN, K. C. **Investment analysis and portfolio management**. 7th ed. Cincinnati: Thomson-South Western, 2003. 1162 p.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M.; DERPSCH, R. Rotação de culturas. In: EMBRAPA TRIGO. **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Aldeia Norte: EMBRAPA-CNPT: FECOTRIGO: Fundação ABC, 1993. p. 85-103.

TRAVERS, F. J. **Investment manager analysis**: a comprehensive guide to portfolio selection, monitoring, and optimization. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. 384 p.

Brazil in the world dairy market¹

Benedito Rosa do Espírito Santo²

Abstract: The aim of this study was to analyze the world and Brazilian production, consumption and trade of dairy products in the last decade. Four main dairy products were pointed out as well as the world market share of the largest suppliers of such products. The evolution of the dairy production chain in Brazil, in the last decades, which led to the sector modernization, was also described. The recent world economic crisis and its effects on demand and exports of dairy products were evaluated, as well as the price situation. At last, exports possibilities for the world main suppliers and also for Brazil were evaluated, taking into consideration the trade barriers.

Keywords: dairy consumption and dairy world production, exports, imports, trade barriers.

O Brasil no mercado mundial de laticínios

Resumo: O objetivo central deste trabalho foi analisar as principais características da produção, do consumo e do comércio internacional de produtos lácteos na última década. Para tanto, concentrou-se o foco nos quatro principais produtos lácteos, enfatizando a participação dos maiores países fornecedores. Outro aspecto importante abordado foi a evolução da cadeia produtiva do setor lácteo durante as últimas décadas, com destaque para o ritmo de sua modernização. Avaliou-se também o impacto da recente crise financeira mundial sobre a demanda e as exportações dos principais exportadores mundiais, e as possibilidades de o Brasil vir a se firmar como grande fornecedor desses produtos, em que pese as barreiras comerciais praticadas por importantes países importadores.

Palavras-chave: barreiras tarifárias, consumo e produção internacional de lácteos, exportações, importações.

The international dairy market

It's important to bear in mind that an important characteristic of the world's dairy market is the strong degree of state intervention

worldwide. It is fundamental to understand the role of the main countries and those politics concerning the sector in order to know the world production, price definition and the ranking of the biggest country's exporters. This particularity

¹ Original recebido em 23/12/2009 e aprovado em 4/2/2010.

² Director of Foreign Trade Affairs of Ministry of Agriculture.

explains, partially, how difficult it has been for Brazil or other new players to access this market.

The global dairy market is strongly influenced by a little number of big countries, sellers of milk powder, cheese and butter. Following the USDA's data (UNITED STATES, 2009) concerning the global destination of milk, the milk powder exports of milk powder are proportionally larger than the cheese and butter. than cheese and butter. Table 1 shows that around 40% of whole dry milk world production and 30% of non fat dry milk is destined to exports. That is not the case of cheese and butter, whose percentages 8% and 11%, respectively, are exported. As a result, the performance of milk powder exports is important to equilibrium of the world dairy market.

The four main kinds of dairy products

Fluid milk

According to data of the same source mentioned above (UNITED STATES, 2009), the global production is concentrated in a little team of countries. Together, the European Union (EU) and the USA totalized half of the 438,244 million metric tons of the world cow milk production volume in 2008. Only the EU produced 134,346 million of metric tons. This represents around 30% of the world production in that year. Continuing the ranking, the third country was India with 44,100 million tons, followed by

China with 36,700 million tons, and Russia with 32,500 million tons. Brazil is the sixth in line with 28,890 million tons of fluid milk produced in the same year.

In regards to consumption, India is the biggest world country, in spite of the fact that it produced only the third of the EU's volume; the country absorbs 95,5% of its production of fluid milk. One of the reasons is the fact that the poor and developing countries consume mainly a majority of fluid milk, while rich countries consume a bigger proportion of byproducts as cheese, yogurts, etc.

The CEO of the Swedish company Tetra Pak (major manufacturer of packaging products), using data from Tetra Pak Global Index and the Consumer Research – 2008, in a report published by *Valor Econômico* (ROCHA, 2009) estimated world consumption of fluid milk for the year 2008, approximately 258 billion liters (including milk sold in the informal market, the UHT and powdered). He emphasized that India has absorbed 51.5 billion liters, which corresponded to one fifth of world consumption of milk, the same year. Important information for the market is that around 65% of this volume was traded in the informal market, i.e. without sanitary inspection. With respect to China, drew attention to the pace of growth in the period 2005 to 2008, which would have expanded the rate of 13.4% per year, bringing the volume consumed 27 billion liters. Another interesting aspect highlighted by the CEO quoted refers to the behavior of consumers of fluid milk. These

Table 1. World production and exports of dairy products⁽¹⁾.

| Description | Whole dry milk | | Not fat dry milk | | Cheese | | Butter | |
|----------------------|----------------|-------|------------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 | 2007 | 2008 |
| Production | 4,476 | 3,938 | 4,444 | 3,574 | 21,361 | 14,407 | 9,483 | 7,780 |
| Exports | 1,902 | 1,565 | 1,238 | 1,096 | 1,852 | 1,250 | 1,071 | 0,709 |
| % Exports/Production | 42 | 40 | 28 | 3 | 8 | 8 | 11 | 9 |

⁽¹⁾ 1,000 metric tons.

Source: United States (2009).

consumers are worried about saving money to buy more milk than the common fortified by choosing cheaper brands and using offers and discounts, which explains the reaction of consumers to price increases, confirming the low elasticity of demand in the face of price increases.

Milk powder

Concerning the phase of milk powder, the EU and the USA are fundamental players too, as first and third main exporters. Nevertheless, New Zealand and Australia are decisive in the world trade, although they cannot be considered the biggest producers. Both countries are traditional exporters because they have a high level of surplus due to the efficient production system and low volume of internal consumption. Using the same source previously mentioned (UNITED STATES, 2009), exports data indicates that New Zealand is the first exporter of whole milk powder (621 thousand tons in 2008), followed by the EU (484 thousand tons). Furthermore, this country is the second largest exporter of non fat powder milk (251 thousand tons), only behind the USA (391 thousand tons). The third exporter is the EU, and Australia is the fourth. It is worthy to remark that, together, these four players controlled 86% of international exports of this kind of byproducts in 2008. Australia and New Zealand have a traditional structure and a production capacity that generates enormous quantities of fluid milk above their internal consumption. Hence, both countries must industrialize the milk fluid and exports byproducts. Otherwise, these countries would have to make a necessary hard adjustment in their milk production.

Regarding consumption, data reveals China's relevant weight in the whole milk powder market. In 2008, the country consumed 1,181 million metric tons (40% of the global consumption), while Brazil was left in second place with 525 thousand tons. On the other hand, the non fat milk market has a different situation. The EU, the USA and Mexico represent half of the total world consumption; Brazil was the eighth biggest consumer of this kind of by-product in 2008 (138 thousand tons).

Cheese

The cheese market basically depends on what happens in the EU and the USA market. The USDA data (UNITED STATES, 2009) indicates that together, both achieved to produce 78% of the total world production and 77% of global consumption, in 2008. The EU processes a mountain of 6,8 million tons of varied kinds of cheese. The USA follows with 4,5 million tons. In third place, with a substantial lower volume, comes Brazil with 630 thousand tons, almost the same quantity absorbed by internal demand. The country's ranking continues with Argentina (540 thousand tons), Russia, and Canada.

The EU decisions concerning cheese impacts strongly this market's price tendency of this product, because their sells corresponded from 30% to 40% of the world trade during the last five years; New Zealand and Australia came in the second and third positions in the raking. The high level of the EU's consumption explains why they have been exporting volumes of less than 100 thousand tons per year, between 2004 and 2007. In 2008, USA raised sells to 131 thousand tons and, simultaneously, imported 125 thousand tons. Consequently, the USA is important in both senses, ranked in the forth position as seller and in the third position as importer.

In relation to demand, Russia has been the first world buyer. In 2008, this country imported 270 thousand tons, followed by Japan with 205 thousand tons; both countries buoyed a half of international purchases. Since 2005, the USA is the third largest importer. In other words, these three countries imported two thirds of global purchases. Russia defines quota to its purchase, and the EU and the USA adopt high levels of tariffs, besides help measures to their farmers.

Butter

India is simultaneously the largest producer and consumer of butter. Normally, the country is self-sufficient; its production reached 3.7 million metric tons in 2007, much more than the 2 thousand tons produced by the USA.

The world market is limited. Russia is the main and largest importer. This country buoyed 135 thousand tons in 2008, followed by the EU with 65 thousand tons, and Mexico with 62 thousand tons in the same year. The USA is an important player because it is the second largest consumer; it imports few and sells big quantities. In 2008, the country exported 125 thousand tons. Others countries import little volumes.

On the other side, the exports world leader is New Zealand. This little country is one of the leading efficient dairy producers, considering the productive chain, including sales strategy. This country exported 367 thousand metric tons in 2008, which correspond to half of the world trade and represent almost 2.5 times the amount exported by the EU, who stands in second place. The USA occupies the third place with 105 thousand tons, followed by Australia with 59 thousand tons. Together, these four countries supply around 80% of the world's year trade of butter.

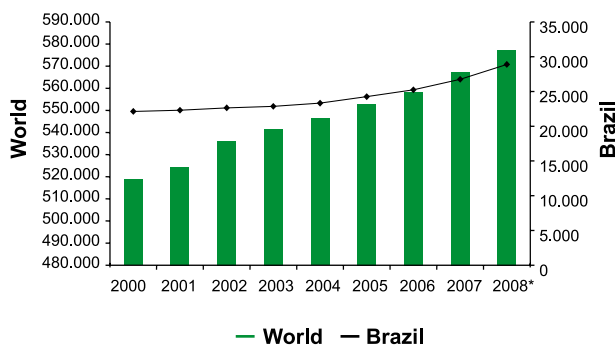
The Brazilian milk dairy production

During the seventies and the eighties of the last century, the Brazilian dairy production system was very heterogenic. There were islands of modernity, especially in the states of São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul and Minas Gerais. Nevertheless, there were also farmers working with low levels of technology. The producer's average of 200 liters to 300 liters ought to double in order for it to be possible to implement a new technological pattern; it was predictable that around 200 to 300 thousand farmers would disappear with a rapid modernization process, and professionals would come to substitute amateur farmers. The technological improvements have included genetics, animal nutrition, management, equipments, machinery, sanity and hygiene. The old milk cane was replaced by milk tank refrigerators and transported by special trucks. This innovation mentioned was

already implemented in the USA in the early thirties of the last century. On the other hand, the consumer's requirements have been more rigorous, especially regarding quality and options. Consumers were beneficiated by the new pattern of fluid milk and byproducts packaged by modern equipments and material; Brazil had lost a great amount of time in this matter. Finally, it resumes to the high technological level of modern producers.

The recent Brazilian history shows that dairy production had two distinct phases; the first one, under strong state intervention, with the state's guidance over the market. This model prevailed for five decades. The state control was justified by governors as necessary to guarantee an essential food item, with a low price for the poor class. The volume produced raised slowly during this period, while quality was inappropriate for the industry. The second phase started after the governor's decision of deregulation taken at the end of 1999.

The market rules have stimulated investments, as well as technological and management innovations. In fact, the dairy production chain has experienced rapid modernization in recent years, the rural production to the industrial processing of products and marketing. That includes cow nutrition, genetic and sanity equipments, processing plants, and labeling; this has created a competitive condition for Brazilian quality, as well as milk price and byproducts. Unhappily, thousands of inefficient farmers were not able to accompany this modernization process and abandoned the activity. However, since the supply increased, milk quality improved. This new phase has been changing the appearance of the sector in Brazil; the national dairy production has been modernized quickly and has increased around 100% from 2000 to 2008, as we can see in graph 1 below. We can see how Brazilian production has increased faster than the world average from year 2000 to 2008, especially after the market's sector deregulation. The total supply achieved 30 billion liters per



Graph 1. World and Brazil dairy milk cow production (thousand of liters).

Source: United States (2009).

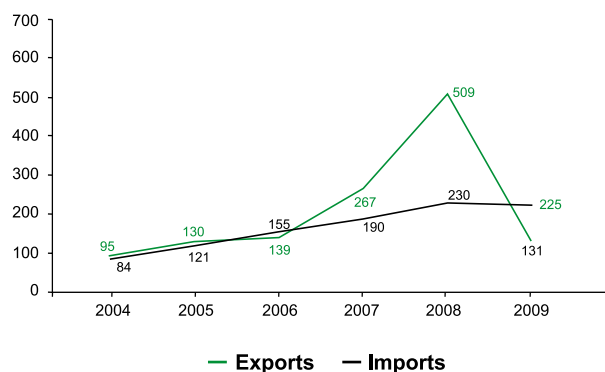
year, which placed Brazil among the largest world producers.

Another face of the modernization of the sector was the enterprise concentration. Some big European and USA corporations continued in the activity and new enterprises from Brazil and abroad have come in to invest hardily in the area. A number of middle and small enterprises and cooperatives were buoyed by big companies. This change has contributed to attract new investors that did not operate in this market before. Many companies continue to invest in the sector and others in Brazil and abroad come to invest heavily in the activity. Thus, a new scale of production allowed implementing new standard technique and management level.

However, the Brazilian domestic market is limited yet when compared to its production and consumption possibilities. The average per capita year consumption is 130 liters, below the 160 liters recommended by the World Health Organization. It has been raising slowly, with a historical average a slight amount over the population growth index. In the opposite sense, the internal milk supply has been increased in average around 6,5% per year during the last few years. This unbalance between supply and demand became the worst with Mercosul's imports of milk powder, milk whey and cheese.

Obviously, in this situation, exports are absolutely indispensable to make feasible the growing production tendency in Brazil. At a glance, Brazil actually produces and consumes approximately 30 billion milk liters per year and imports around 1 billion liters of many kinds of dairy byproducts. Therefore, it is vital to export about 1 billion liters equivalent. If not, shut down of milk prices to farmers is unavoidable. And price market adjustment normally causes big difficulties for farmers and even takes some abandon the activity; the concentration of production increases too.

Even though delayed, Brazil has self-qualified in order to dive into the team of milk exporter countries. Until the end of the nineties, Brazil's exports were irrelevant. According governor data, illustrated in graph 2 below, we can see that Brazil succeeded in becoming a net exporter, for the first time, in 2006. It ranked as the fifth largest world exporter of milk powder, in 2008. An unfavorable conjuncture in 2009 resulted in market contraction and a sharp drop due to overvalued currency has created a temporary elimination of the surplus. Nonetheless, most experts believe that the modern productive and commercial structure installed will recuperate export performance and consolidate the new status of relevant exporter throughout the years.



Graph 2. Brazilian dairy products balance trade, 2004 to Oct/2009.

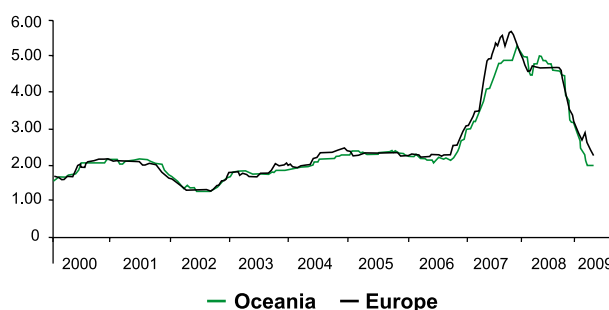
Source: Brasil (2009).

The market changes and the world crisis

Another peculiarity of the dairy market is the low elasticity of demand in relation to milk prices in most countries. In other words, as fluid and powder milk are an essential food, especially for children, there is a tendency to guarantee them before other products in case of income loss, although that is not the case of byproducts such as yogurt, dairy desserts and “functional foods”. The demand of these categories of products tends to be more impacted by level and income rhythm.

Nevertheless, GDP rhythm growing is important to understand the increasing world consumption and trade. The world trade has increased over the GDP during the last years. The WTO's report - 2009 (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2009a) points out that world trade average grew in volumes 5,7% from 1998 to 2007; that is a high average for a ten years period. Also, the same report indicates that the GDP has increased 3,7% in 2006, and 3,5% in 2007. But the recent world economic crises pulled down the GDP, in 2008, 1,7% and the trade index 2%. Data concerning 2009 indicate an end to the declining trend. These changes in the economic system and trade have changed the market situation too; the world food demand fell down on the whole, and milk products accompanied this drop movement.

The dairy world supply was adapted to a higher level of demand until the end of 2007. During 2008, a bad market conjuncture generated high volumes of stocks, large productive capacity, and low demand, reinforced by the old and new trade barriers, subsidies to export, etc. Graph 3 below shows the price's evolution. The same graph indicates prices of milk powder arriving to an unthinkable US\$5,400.00 per ton before crisis and flowing back to US\$2 thousand. This low level price was unregistered at the beginning of the decade. At the end of 2009, prices of milk powder rose again, reaching US\$3,000 per ton.

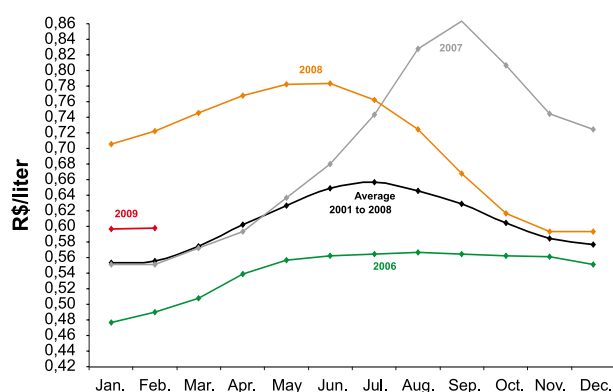


Graph 3. International prices of whole dry milk (US\$/tons).

Source: United States (2009).

The recent international economic crisis proved serious difficulties for dairy production-sector around the world. The dairy producers cannot diminish quality and quantity of food without harming their cow milk herd, and it is discouraging to eliminate specialized cow that required years to recompose. The bodies representing the European producers complained about government measures to compensate their losses. In addition, they requested the return of subsidizing the export and for processing milk into butter. The European Commission response was to add more funds in the budget of the Common Agricultural Policy for 2009, aiming to stock up 160 thousand tons of milk powder and butter. In Brazil, the government increased the resources for the Program of Guaranteed Minimum Price. The producers claim the decrease of the sharp fall in prices which, besides causing sudden lack of capital, and can lead to abandonment of the activity, especially for small producers. In this respect, the graph 4 below, released by Cepea-USP (CEPEA, 2009) shows the oscillation occurred in the last two years. It may be noted that in 2007 the price has shot up in the middle of the year, while in the same period the following year, the price had an inverse effect with a sharp fall.

The exchange rate is another important variable to consider themselves when comes to competitiveness. The actual price may distort conclusions about the efficiency of the sector. Considering only the first ten months of the



Graph 4. Variation in the average prices paid to farmers (prices in R\$ per liter, 2001 to 2008). Average prices deflated by IPCA, observed in RS, SC, PR, SP, MG, GO and BA.

Source: Cepea (2009).

year 2009, saw a sudden change. During that period, the real has appreciated almost 30%. Thus, the Brazilian producer, which received a value close to US\$ 0.20 per liter, was regarded as competitive as the colleagues from neighboring Argentina and Uruguay. Ten months later, the figure had artificially risen to US\$0.30\$, or no longer would be more competitive because these correspond to the high prices received by farmers in Europe.

Barriers and challenges regarding scenery and outlook

The fact that the dairy sector is one of the most controlled of the world economy imposes

enormous difficulties concerning market access. Even big exporter countries protect their market with high tariffs (*ad valorem* and specifics), and control of volumes imported by quotas or sanitary restrictions. Furthermore, internal support measures to help farmers and export subsidies distort the dairy market too. Table 2 below illustrates the degree of protectionism practiced by important players.

The current and principal barriers to international trade in dairy products are created by quotas and tariffs on imports. Table 2 below shows how the WTO bound tariffs, selected countries, may prevent or hinder exports. As you can see, it's like the U.S. to prohibit the entry of certain types of cream and whey, it applies that correspond to more than double the price of the product in question. Other items are also taxed at excessively high rates. Similarly, the U.S., another mega market, also several consolidated prohibitive tariffs in excess of 100%. Mexico is a big importer of dairy products. But it is difficult to export to the country due to the high level of tariffs, set out in column 1 of the above table. As benefits the country, special assessments are offered with tariffs reduced. China, with its booming market, with expected rates also very high for milk powder, and consolidated the remaining items at levels higher than those of Brazil (31.5% and 35% for most items). India, another mega market, virtually blocked imports of milk cream with a rate of 150%, while for other products are higher than those of Brazil.

Table 2. Tariffs consolidated on WTO to dairy milk products by countries.

| Description | Mexico (%) | USA (%) | China (%) | India (%) | USA (%) |
|-----------------------|-----------------|----------------|-----------|-----------|-----------------|
| Non fat dry milk | 0,00 to 40,00 | 0,91 to 40,09 | 76,00 | 0,00 | 56,66 to 80,27 |
| Whole dry milk | 37,50 to 125,10 | 17,50 to 59,99 | 76,00 | 40,00 | 42,45 to 185,18 |
| Milk cream and others | 37,50 | 0,04 to 139,09 | 40,00 | 150,00 | 7,35 to 264,32 |
| Whey | 37,50 | 2,42 to 111,73 | 7,00 | 40,00 | 7,28 to 203,32 |
| Butter | 37,50 | 2,32 to 85,45 | 40,00 | 40,00 | 82,82 to 135,32 |
| Cheese | 30,00 to 125,10 | 4,2 to 69,35 | 40,00 | 40,00 | 0,90 to 85,43 |

Source: World Trade Organization (2009b).

Regarding the outlook, it can be said that the world raise in demand for dairy products in recent decades was caused by the increase in income in the so-called emerging countries. Apparently, this trend should continue at least the medium term. On the other hand, can also predict that the demand for functional products will continue to expand as well as the so-called milk drinks more affordable to the lower classes. Furthermore, the packed milk will continue to take space in milk sold in the informal market.

This resume allows an overview regarding main players of the dairy products of the global market. It has been remarked that it isn't so larger than it could be, and it is disputed by a little number of giant sellers. The new country exporters' challenge will be to dispute with the four traditional sellers of conventional products and new byproducts. Difficulties for the new exporters are larger, due to the traditional productive structure and the historic presence in the international market of the four main players. But also because the UE and the USA support income of their producers, subside the exports and protect their internal markets against imports.

Nevertheless, there are new growing markets that will appear in future statistics as relevant importers; especially China and others Asiatic countries, besides the Middle East and North Africa. The challenge for countries trying to enter this difficult market, as is the case of Brazil, to be able to compete with the four big exporters as well as to open spaces over the restrictions posed by tariff barriers and quotas. On the import side, which really undermines the advancement of domestic production is the risk of entering the country of products subsidized or encouraged by an overvalued currency.

Internally, the challenges should not fundamentally change: boosting domestic consumption, the decrease in variation in prices (including to consumers) and the professionalization of producers (instead of instable producer). And in a broader context, the decrease in the so-called "Brazilian cost", especially the logistics of transport and taxes.

In short, the history of dairy farming and industry in Brazil was marked by rapid and intense modernization of the production chain, to ensure international competitiveness and the effect of opening up possibilities to enter the international market as outstanding supplier. Hence for freight, the continuity in the progress depends largely on expanding the domestic consumption and success in competition with traditional exporters on a market subsidized and protected, while maintaining reasonable control over imports in unfair conditions of competition.

References

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Alice Web**. Available in: <<http://alice-web.desenvolvimento.gov.br/>>. Access in: Dec. 2nd 2009.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Leite ao produtor: curva de preços do leite ao produtor volta a ser ascendente. **Boletim do Leite**, São Paulo, v. 15, n. 176, p. 2-3, 2009.
- ROCHA, A. do A. Com impulso de emergentes, consumo global de leite cresce. **Valor Econômico**, São Paulo, p. B-10, June 1st 2009.
- UNITED STATES. Department of Agriculture. **Foreign agriculture service**. Available in: <<http://www.fas.usda.gov/>>. Access in: Nov. 5th 2009.
- WORLD TRADE ORGANIZATION. **Report 2009 World Trade Developments**. Available in: <www.wto.org>. Access in: Dec. 10th 2009a.
- WORLD TRADE ORGANIZATION. **Tariff download facility**. Available in: <<http://tariffdata.wto.org>>. Access in: Nov. 19th 2009b.

Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado?¹

André Sorio ²
Lucas Rasi ³

Resumo: A cadeia produtiva da ovinocultura no Brasil apresenta alto índice de informalidade, decorrente da precária fiscalização oficial e de certos aspectos do ambiente institucional que favorecem a existência do abate clandestino. Apesar da farta legislação federal e estadual sobre inspeção sanitária de produtos de origem animal, o setor está carente de uma coordenação mais eficiente por parte dos órgãos públicos responsáveis pela fiscalização. Os estados produtores praticamente não divulgam dados sobre o abate e a movimentação de ovinos, que possam servir de subsídios para o estudo dessa cadeia produtiva. A comercialização entre os produtores e as poucas indústrias operantes costuma ser marcada por conflitos. O consumidor, por sua vez, não faz restrições ao consumo de carne clandestina. A informalidade do comércio traz, ao mesmo tempo, custos e benefícios à cadeia produtiva.

Palavras-chave: abate clandestino, carne ovina, nova economia institucional.

Sheep husbandry and clandestine slaughter: a fiscal problem or a market solution?

Abstract: The sheep productive chain shows high informality rate, because the official control is inadequate and institutional environment aspects favor the existence of the illegal slaughter. Several federal and state legislations both provides for the animal products sanitary inspection. However, there is little supervision and poor coordination among government agencies. The States do not publish official data for the sheep slaughter and transport. Trade conflicts occur frequently between the producers and the few existing industries. The consumer does not distinguish the meat came from illegal slaughter. There is a wide disparity between the usage patterns and the formal rules, and this informality brings both costs and benefits to the productive chain.

Keywords: illegal slaughter, lamb meat, new institutional economy.

¹ Original recebido em 8/12/2009 e aprovado em 2/2/2010.

² Engenheiro-agrônomo e Mestre em Agronegócios. E-mail: andre.sorio@uol.com.br

³ Economista e Mestre em Agronegócios. E-mail: lucasrasi@uol.com.br

Introdução

O sistema agroindustrial (SAG) da ovinocultura no Brasil vem aumentando sua importância econômica, alavancado pela necessidade de diversificação das atividades produtivas no meio rural.

Atualmente, a carne é o produto de maior significância para o SAG da ovinocultura, em termos de valor no mercado, tendo substituído a lã, que, no passado, era o produto de maior valia. Informações divulgadas pela FAO e pelo IBGE (2009) mostram que, no período de 1990 a 2007, a produção de carne ovina brasileira oscilou em torno de 78 mil toneladas, apesar de o rebanho brasileiro ter diminuído 40%, em virtude da redução do efetivo no Rio Grande do Sul, que, ainda assim, continua ostentando o maior rebanho nacional. Em contrapartida, na maioria dos estados produtores, o rebanho aumentou significativamente, e hoje mais da metade dos ovinos está na região Nordeste.

Em todos os estados brasileiros, o SAG da carne ovina apresenta índices de informalidade superior ao do abate oficializado, clandestinidade que é estimulada por uma fiscalização insuficiente e por diversos aspectos do ambiente institucional.

Conforme Bankuti e Souza Filho (2006), a informalidade no setor de carnes, além dos problemas fiscais dela derivados, tem algumas consequências negativas para o setor, a saber: dificuldade em garantir direitos de propriedade, dificuldade em fazer cumprir contratos e baixo acesso a bens públicos. No caso do setor de alimentos, a informalidade acarreta ainda problemas de saúde pública.

A informalidade está presente na produção, no comércio, no abate e no processamento da carcaça. No varejo, significa sonegação ao fisco e aquisição de produtos sem inspeção sanitária. Na indústria, ela implica vários agravantes: aquisição de animais doentes, ausência de inspeção sanitária durante o abate, transporte inadequado quanto aos padrões de embalagem e de refrigeração do produto, e, por fim, sone-

gação ao fisco. Já na produção rural, a informalidade aparece na forma ausência de inspeção sanitária no momento do abate, sonegação ao fisco e falta de comunicação da movimentação de animais aos órgãos de defesa sanitária.

O Sebrae (2005) registra que o baixo consumo de carne ovina no Brasil se deve aos seguintes fatores: à falta de hábito do consumidor, à irregularidade da oferta, à má qualidade do produto colocado à venda e à má apresentação comercial do produto oferecido no mercado interno. A má qualidade das carnes é decorrente do abate de animais com idade avançada e mal-terminados, e também do baixo nível de higiene nas operações de abate. A precariedade da inspeção sanitária estende-se ao local de venda, colocando em risco a saúde da população. (HOLANDA JUNIOR et al., 2003)

O produto irregular, não estando sujeito a inspeção sanitária, expõe a saúde do consumidor a graves doenças, como tuberculose e toxoplasmose. Os custos derivados dessa situação, arcados em grande parte pelo sistema público de saúde, são consideráveis, embora não tenham ainda sido quantificados com rigor técnico (BÁNKUTI, 2000).

A atuação do governo federal tem sido expressa em extensa legislação que normatiza a produção de ovinos, abordando tanto a questão sanitária quanto a de classificação de carcaças. No entanto, não são feitos esforços para que os agentes da cadeia produtiva cumpram as leis. O abate clandestino tornou-se um hábito arraigado, que acaba prejudicando a expansão e a competitividade da cadeia produtiva.

Segundo a Confederação Nacional da Agricultura (CNA, 2007), o setor industrial da carne ovina apresenta poucas plantas no País e poucos estabelecimentos com Serviço de Inspeção Sanitária Federal (SIF) de abate clandestino.

Infelizmente, a maioria dos estudos desenvolvidos no Brasil não aponta o abate clandestino como o ponto fraco da cadeia desse produto ou como uma ameaça ao desenvolvimento efe-

tivo da ovinocultura de corte. Isso ajuda a entender por que a prática está tão sedimentada na tradição de consumo da carne ovina no País.

Este artigo tem o objetivo de trazer informações a respeito das características do ambiente institucional que ajudam a manter em alta a informalidade e também procura demonstrar os custos e os benefícios que o SAG da carne ovina alcança com o abate clandestino.

Referencial teórico

A cadeia produtiva abarca várias atividades agropecuárias, não apenas a etapa de produção, mas também os elos de fornecimento de insumos, de transformação industrial e de comercialização. Existem duas vertentes metodológicas que tentam explicar a dinâmica de funcionamento e a busca de eficiência das cadeias produtivas – a *commodity system approach* e a análise de *filière*.

De acordo com a definição de Goldberg (1968 citado por ZILBERSZTAJN, 2000), as cadeias agroindustriais compreendem os segmentos antes, dentro e depois da porteira da fazenda, envolvidos na produção, na transformação e na comercialização de um produto agropecuário básico. Nesse tipo de abordagem, parte-se de uma matéria-prima agrícola específica para explicar a lógica do encadeamento das atividades, chamada, por isso, de *commodity system approach*.

Morvan (1988 citado por BATALHA; SILVA, 2007) criou, na França, o outro conceito clássico de cadeia produtiva, cujo ponto de partida de análise é a identificação de um produto final. Entre outras definições, na análise de *filière*, são consideradas as cadeias agroindustriais de produção como um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem um fluxo de troca situado de montante a jusante, entre fornecedores e clientes.

Conforme Williamson (1971 citado por AZEVEDO, 1997), um Sistema Agroindustrial (SAG) é composto por conjuntos de transações governadas por diferentes graus de integração,

e nele coexistem elementos mistos de relacionamento pessoal e de confiança. Porém, eventualmente pode existir um SAG totalmente verticalizado, da produção primária até a distribuição, e, no outro extremo, um SAG totalmente coordenado pelos preços de mercado, em que existem elementos mínimos de cooperação.

A integração dos participantes de uma cadeia produtiva é fator determinante para sua coordenação. Porém, para o sucesso dessa iniciativa, é necessário que se desenvolva uma série de ações de gerenciamento que considerem toda a cadeia produtiva, e levando em conta que as ações de um setor têm repercussão direta no elo seguinte e no anterior.

A Nova Economia Institucional (NEI) surgiu como uma nova forma de estudos das organizações, a partir dos trabalhos de Coase, em 1937. A NEI considera as organizações como uma relação entre agentes, realizada por meio de contratos, ou seja, considera não somente os custos de produção, mas também outros tipos de custos, principalmente aqueles associados às transações e ao funcionamento dos mercados.

Os custos de transação surgem a partir do momento em que as organizações, por não serem autossuficientes, interagem com os agentes que formam as cadeias em que estão inseridas, para, por exemplo, comprar matéria-prima ou vender a produção. Dessa forma, quando um bem ou serviço chega ao consumidor final, isso significa que muitas transações já foram realizadas ao longo da cadeia produtiva.

Em Farina (1997), os custos de transação são aqueles necessários para movimentar o sistema econômico e social, que surgem à medida que os agentes relacionam entre si, por meio da coordenação de suas ações.

Em toda sociedade, há regras que restringem e regulam o comportamento dos indivíduos. Por meio delas, é possível criar uma estrutura que permite a interação humana nos campos político, social e econômico. As regras podem ser formais ou informais. Entende-se por regras formais aquelas que são explicitadas por algum poder legítimo e tornadas obrigatórias para

manter a ordem e o desenvolvimento de uma sociedade. As leis nacionais e os estatutos das organizações são exemplos de regras formais. As regras informais fazem parte da herança cultural e são um conjunto de valores transmitidos socialmente. Tabus, costumes, tradições e códigos tácitos de conduta são exemplos de regras informais.

Ao conjunto de regras – formais e informais – denomina-se “ambiente institucional”. Isso quer dizer que as instituições estabelecem o ambiente no qual as transações ocorrem, formando a estrutura de incentivos e controles que induzem os indivíduos a cooperar.

Um dos pontos de apoio da NEI é o reconhecimento de que a operação e a eficiência de um sistema econômico são limitadas pelo conjunto de instituições que regulam o jogo econômico. Conforme Bankuti e Souza Filho (2006), para que as regras sejam cumpridas, é necessário que haja algum mecanismo de verificação que possa assegurá-las e conduzi-las através do tempo. O grau de influência das regras depende do poder de monitoramento dos agentes responsáveis pela fiscalização das regras formais.

A possibilidade de alterar as regras do jogo, formais ou informais, favorecendo um determinado grupo de agentes ou toda a sociedade, pode formar as condições para a criação de uma organização. Mudar pontos de vista da maioria da população ou dos indivíduos dotados do poder de criar regras tem sido um dos objetivos das associações de interesse privado.

Uma mudança no ambiente institucional provoca reações nas organizações e nos indivíduos (SAES, 2000). Por exemplo, uma repressão efetiva ao abate clandestino pode estimular os frigoríficos de bois a se dedicar ao abate de ovinos, estimulando, assim, os produtores de ovinos a aumentar sua escala de produção, pois a venda da carne seria garantida pela entrada de um maior número de empresas frigoríficas no mercado. Ficando mais fácil a aquisição de carne ovina, graças a uma distribuição mais organizada, proporcionada pela indústria formal, os consumidores poderiam incluir, mais frequentemente, a carne ovina em seus cardápios.

As organizações sofrem influência das mudanças institucionais. A experiência mostra que a capacidade de adaptação das organizações depende da profundidade das mudanças institucionais e da trajetória adotada em períodos anteriores. A dependência com relação à trajetória adotada, relacionada à existência de custo de transação e assimetria de informação, ajuda a entender a perpetuação de organizações ineficientes, que procuram manter o status quo.

O descumprimento das regras pode variar conforme o setor. Grande parte da economia informal compartilha da evasão fiscal, enquanto outras, do descumprimento de leis trabalhistas, de licenças de funcionamento, de inspeção sanitária, entre outras.

Conforme Bankuti e Souza Filho (2006), os mercados informais não criminosos podem ser classificados da seguinte forma:

- Economia não declarada: representa atividades econômicas que escapam de contribuições fiscais, na forma de mercadorias sem nota fiscal e trabalho sem registro. Ocorre em empresas estabelecidas legalmente, mas que não declaram parte da produção comercializada.
- Economia não gravada: são atividades não comunicadas aos órgãos estatísticos oficiais, a exemplo do abate em propriedades rurais.
- Economia informal: são atividades econômicas que operam com regras próprias, sem obediência às regras formais do ambiente institucional no qual opera.

Agora, alguns exemplos da ovinocultura dos mercados informais não criminosos:

- Economia não declarada – frigoríficos que comercializam parte da carne sem a emissão de nota fiscal e restaurantes que se utilizam de uma compra de carne legal para justificar os estoques adquiridos do abate clandestino.
- Economia não gravada – abate de ovinos em propriedades rurais para consumo próprio, para doação e para venda.

- Economia informal – abatedouros que comercializam produtos sem cumprir com as regras sanitárias e fiscais, ou seja, comercializam diretamente com os consumidores finais (restaurantes e pequeno varejo).

Ainda conforme Bankuti e Souza Filho (2006), no caso das atividades não criminosas informais, existe um mercado formal que opera paralelamente ao informal. De acordo com a interação entre ambos, podem ser classificados como:

- Mercado único: os consumidores não conseguem fazer distinção entre produtos provenientes do mercado informal daqueles provenientes do mercado formal.
- Mercado paralelo com produtos homogêneos: os consumidores não conseguem distinguir entre produtos de mercados informais daqueles de mercados formais, uma vez que o produto é similar. A diferenciação só pode ser feita por meio de aspectos do produto, como selo de qualidade.
- Mercado paralelo com produtos heterogêneos: os consumidores conseguem distinguir os produtos formais daqueles informais. A compra é determinada pela relação custo/benefício do produto.
- Mercado paralelo com seleção adversa: os consumidores, sem acesso a informações precisas, compram o produto clandestino pensando estar adquirindo o legal. É um caso de informação assimétrica.

Para a ovinocultura, são exemplos de interação dos mercados formais e informais:

- a) Mercado único – estabelecimento que vende carne manipulada e comercializada por ele próprio, sendo os cortes feitos ao gosto do consumidor.
- b) Mercado paralelo com produtos homogêneos – estabelecimento legalizado que, por não conseguir garantir volume e qualidade dos animais abatidos para atender à demanda, coloca no mercado

carcaças com qualidade aparentemente similar ou até mesmo inferior àquelas oriundas da clandestinidade.

c) Mercado paralelo com seleção adversa – estabelecimento que utiliza da boa fama para vender carne proveniente do abate clandestino; ou estabelecimento que compra uma parte da carne no mercado legal e a outra, no mercado ilegal.

Método

Esta pesquisa é exploratória. Conforme Aaker et al. (2001), a pesquisa exploratória praticamente não é estruturada em procedimentos. Seu objetivo é acumular informações sobre um determinado tema e desenvolver hipóteses a serem testadas e aprofundadas posteriormente. O enfoque proposto é caracterizado por dois elementos principais: o uso maximizado de informações de fontes secundárias e a observação direta dos estágios que compõem o sistema.

Foram utilizados dados secundários decompostos em suas partes, buscando verificar suas conexões e interações, a fim de poder efetuar um estudo mais completo, segundo metodologia indicada por Marconi e Lakatos (2001).

Resultados e discussão

Neste item, será calculada a dimensão da informalidade no abate de ovinos, serão discutidos vários aspectos da legislação sanitária brasileira e também as causas da manutenção do abate clandestino de ovinos no Brasil.

Dimensão do abate clandestino

Apesar da pequena queda verificada em 2008, o abate inspecionado de ovinos no Brasil vem apresentando tendência de aumento nos últimos anos, como pode ser visto na Tabela 1. A partir de 2007, Mato Grosso do Sul tornou-se o terceiro estado com maior abate inspecionado, ficando atrás apenas do Rio Grande do Sul e da Bahia, os dois estados com maior rebanho no Brasil (SIF, 2009).

Tabela 1. Evolução dos abates de ovinos com inspeção federal no Brasil, no período de 2003 a 2008 (em milhares de cabeças).

| Estado | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Rio Grande do Sul | 70,4 | 114,6 | 121,2 | 169,1 | 202,7 | 184,9 |
| Bahia | 0,0 | 2,0 | 7,8 | 16,8 | 19,8 | 20,4 |
| Mato Grosso do Sul | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 8,6 | 18,7 | 15,7 |
| São Paulo | 5,1 | 4,0 | 8,7 | 9,9 | 9,6 | 8,3 |
| Minas Gerais | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 8,0 |
| Goiás | 0,6 | 2,6 | 5,5 | 11,5 | 7,6 | 6,9 |
| Demais estados | 2,9 | 11,8 | 18,4 | 12,7 | 7,8 | 9,3 |
| Brasil | 79,0 | 135,1 | 162,2 | 228,5 | 269,3 | 253,5 |

Fonte: SIF (2009).

No entanto, dados do censo agropecuário de 2006 IBGE (2009), registraram 3,42 milhões de ovinos abatidos, entre os destinados ao consumo nas propriedades e à venda. A Tabela 2 especifica o consumo em cada estado.

Tabela 2. Estimativa de abate de ovinos e sua relação com o abate com inspeção federal no Brasil, em 2006 (em milhares de cabeças).

| Estado | Rebanho total | Abate (para o próprio consumo + venda) | Abate com SIF |
|--------------------|-----------------|--|---------------|
| Rio Grande do Sul | 3.477,1 | 714,2 | 169,1 |
| Bahia | 2.672,9 | 688,3 | 16,8 |
| Mato Grosso do Sul | 384,3 | 67,4 | 8,6 |
| São Paulo | 415,4 | 204,4 | 9,9 |
| Goiás | 165,6 | 27,2 | 11,5 |
| Demais estados | 8.017,9 | 1.671,9 | 12,7 |
| Brasil | 14.167,5 | 3.423,6 | 228,5 |

Fonte: SIF (2009).

Sendo assim, apesar do avanço significativo nos últimos anos, o abate com inspeção federal em 2006 foi de somente 6,7% do total, com maior significância nos rebanhos de Goiás,

do Rio Grande do Sul e de Mato Grosso do Sul, como pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3. Percentual de abates com inspeção federal em relação à taxa de abate, em 2006.

| Estado | Percentual |
|--------------------|------------|
| Rio Grande do Sul | 23,7 |
| Bahia | 2,4 |
| Mato Grosso do Sul | 12,8 |
| São Paulo | 4,8 |
| Goiás | 42,3 |
| Demais estados | 7,6 |
| Brasil | 6,7 |

Fonte: dados do IBGE (2009) e SIF (2009).

Não existem dados consolidados a respeito de abate de ovinos com inspeção estadual e municipal, já que os órgãos responsáveis por essas informações nos estados não costumam divulgá-las, apesar da exigência de emissão de Guia de Trânsito de Animais (GTA) em vigor, determinada por legislação nacional, desde 2004. A cadeia produtiva da ovinocultura não pode contar, pois, com dados oficiais confiáveis sobre a atividade, o que acaba por favorecer o abate clandestino.

A quantidade de abate com inspeção estadual e municipal geralmente supera a quantidade de abate com inspeção federal. Sendo as-

sim, pode-se afirmar que a informalidade atinge cerca de 90% do mercado nacional de carne ovina, contribuindo para que os índices de capacidade ociosa das empresas legalizadas se mantenham elevados e para a manutenção da baixa arrecadação do setor.

Por exemplo, em 2002, o Paraná, cujo rebanho era, então, de cerca de 500 mil cabeças (IBGE, 2009), não registrou nenhum abate com inspeção federal e apenas 6.441 cabeças com inspeção estadual, segundo Silva (2004).

Conforme Bankuti e Souza Filho (2006), a informalidade poderia ser combatida de forma mais eficiente se houvesse atuação conjunta do sistema de vigilância sanitária e do sistema de inspeção. O sistema de vigilância sanitária limita-se a verificar as condições gerais de higiene dos estabelecimentos varejistas e a qualidade do produto colocado à venda. Isso quer dizer que não existe preocupação em identificar a origem do produto.

Silveira (2005) afirma que um dos maiores gargalos que atravancam o desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocultura de corte é a falta de fiscalização nos locais de abate. O grande número de abates clandestinos realizados e a consequente venda de carcaças de modo informal diminuem a competitividade da cadeia. Ademais, é preciso registrar que, em algumas regiões do País, o abate clandestino está diretamente ligado ao roubo de animais nas propriedades, principalmente no Rio Grande do Sul.

Silveira (2005) estima que 60% do abate de ovinos do Rio Grande do Sul ocorre de forma ilegal. Sorio et al. (2008b) chegaram à conclusão de que cerca de 70% do rebanho de Mato Grosso do Sul é abatido e comercializado sem inspeção sanitária. Silva (2002) mostra que, no Brasil, apenas 8% dos ovinos são abatidos em estabelecimentos com inspeção sanitária oficial. No Distrito Federal, Araújo e Medeiros (2003) estimam que 90% dos abatedouros de ovinos não são legalizados.

O sacrifício de fêmeas chega a 58% do total abatido no frigorífico JS em Campo Grande, MS,

segundo Sorio et al. (2008a). Afirmam os autores que parece ser o abate clandestino de cordeiros a principal causa disso, pois os produtores vendem os melhores animais diretamente ao consumidor e entregam ao frigorífico os animais geralmente rejeitados pelo comércio. Segundo Bianchi (2007), no Uruguai, o abate de fêmeas em frigoríficos mal alcança 17%.

Em Campo Grande (MS), Sorio et al. (2008b) encontraram 22,2% dos estabelecimentos varejistas da área central vendendo carne ovina oriunda do abate clandestino. Os cortes são vendidos cerca de 14% mais baratos do que nos locais onde a carne provém de locais com inspeção sanitária no abate.

Em pesquisa com ovinocultores do Estado de São Paulo, Souza et al. (2008) encontraram 55% dos produtores realizando abate clandestino como forma de escoamento da produção. Carvalho e Souza (2007) afirmam que 100% do abate da cidade de Garanhuns (PE) é clandestino e que as autoridades de vigilância do município atuantes no varejo não se preocupam com a procedência dos animais. Em Minas Gerais, 46% dos produtores abatem ovinos nas propriedades, conforme Sebrae (2004). O mesmo estudo indica que um percentual entre 20% e 45% dos criadores de ovinos nunca comercializa delega a terceiros o abate de seu produto.

A fiscalização do abate clandestino foi apontada por especialistas, empresários e formadores de opinião como o fator sistêmico mais relevante para a cadeia da ovinocultura em pesquisa nacional realizada por Costa (2007).

Legislação sanitária para a ovinocultura

Há várias legislações, de âmbito federal e estadual, que dispõem sobre inspeção sanitária de produtos de origem animal, sobre normas de abate e sobre a proteção do consumidor, a exemplo do Código de Defesa do Consumidor, todas elas estabelecendo normas de proibição de comercialização de produtos nocivos à saúde humana. Nada disso conta, porém, diante da ação da informalidade, que, além de atentar contra a ordem tributária, infringe o artigo

268 do Código Penal, ao cometer crime contra a saúde pública, por expor a saúde da população a graves moléstias (BANKUTI; SOUZA FILHO, 2006).

Pelas Portarias nº 89/1996 e nº 304/1996, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento criou medidas de combate aos abates clandestinos de bovinos, bubalinos e suínos. Mas nenhuma menção foi feita sobre carne ovina. O Decreto nº 5.741/2006, que criou o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sisbi), trata genericamente de todos os produtos de origem animal produzidos no Brasil. O objetivo do Sisbi é padronizar e harmonizar os procedimentos de inspeção municipais e estaduais, de forma a garantir a inocuidade e a segurança alimentar.

O Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO) vem sendo discutido desde 2002, mas não está em plena operação, apesar da publicação das Instruções Normativas nº 53/2004 e nº 87/2004 pelo Mapa. Os objetivos principais do PNSCO são a notificação de doenças, a vigilância sanitária e o estabelecimento de normas de trânsito de ovinos e caprinos. A obrigatoriedade de emissão das Guias de Trânsito de Animais (GTA) está prevista nessa legislação.

A Comissão de Ovinos e Caprinos da Confederação Nacional da Agricultura (CNA) considera que a implementação do PNSCO deve ser a política prioritária do governo para o setor. Uma política sanitária séria e consistente é exigência da maioria dos mercados importadores e abriria possibilidade de comércio internacional para a cadeia produtiva brasileira de ovinos. Resta também alguns graves problemas sanitários a resolver, como o controle do *scrapie*, que vem a ser uma variante da encefalopatia espongiforme bovina, doença conhecida como mal da vaca louca.

Como consequência do PNSCO, deverá ser criado um Cadastro Sanitário de Estabelecimentos de Criação de Ovinos e Caprinos, regulamentado pela Instrução Normativa 20/2005. Esse cadastro servirá como base para a implantação

de um sistema nacional de rastreabilidade para a carne ovina, outra medida que deverá ajudar a aumentar a competitividade da cadeia da ovinocultura.

Essa medida deve compensar, de alguma forma, a omissão do governo federal em relação ao setor, manifesta, por exemplo, no fato de o rebanho ovino não ter sido incluído na legislação nacional de rastreabilidade animal, conhecida como Sisbov, em vigor desde 2003.

O PNSCO já começa a apresentar resultados positivos, ao determinar a fiscalização dos ovinos que participam de exposições agropecuárias. Na entrada dos recintos onde serão realizadas as exposições, são conferidos a GTA e os atestados de sanidade e é feita a inspeção individual de cada animal para identificação de ectoparasitas e da doença conhecida como linfadenite caseosa, muito comum entre ovinos.

Existe, há quase 20 anos, um Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Ovinas, regulamentado pela Portaria nº 307/1990, do Mapa. Ali estão descritas a classificação dos animais conforme a idade, a conformação da carcaça e o acabamento de gordura. Essa legislação deveria nortear a comercialização de ovinos para abate em todo o território nacional, porém, segundo Silva (2002), essa portaria é sistematicamente desobedecida pelos agentes da cadeia produtiva.

Conforme sugere Sorio (2009), o pagamento diferenciado, ou seja, tomando por base a classificação de carcaças, é um recurso eficiente para diminuir os conflitos na transação produtor-frigorífico. Essa ação deveria ser incentivada pelos frigoríficos, principalmente no interesse de diminuir o abate clandestino. Mas, no Brasil, nenhum frigorífico se utiliza da tipificação de carcaças como forma de remuneração do produtor.

Nos estados que mais recorrem à inspeção federal, os órgãos públicos responsáveis pela implementação do PNSCO, pela emissão de GTAs e pela fiscalização do abate clandestino são os seguintes: no Rio Grande do Sul,

a Divisão de Fiscalização e Defesa Sanitária Animal (DFDSA); na Bahia, a Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (Adab); em Mato Grosso do Sul, a Agência Estadual de Defesa Animal e Vegetal (Iagro); em São Paulo, a Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo (CDA); e em Goiás, a Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa). Em nenhum desses órgãos é possível conseguir informações a respeito de emissão de GTAs e de abate de ovinos, o que demonstra o desinteresse generalizado pelo tema, mesmo nos estados onde a ovinocultura tem maior peso econômico, como o Rio Grande do Sul e a Bahia.

Possíveis causas da informalidade na ovinocultura

A indústria frigorífica de abate ovinos no Brasil costuma realizar transações comerciais de ovinos essencialmente via mercado à vista, apresentando raras iniciativas de organizar o fornecimento por meio da solução hierárquica (quando a empresa cria, abate e comercializa os próprios animais) ou de contratos de longo prazo. Costa (2007), pesquisando a ovinocultura, conseguiu identificar apenas 10 experiências em todo o Brasil, envolvendo, todas elas, poucos produtores.

Enquanto o contrato entre indústria e produtores continuar se baseando no mercado à vista, estará naturalmente sujeito a comportamentos oportunistas de ambas as partes. É comum que o relacionamento dos produtores com os frigoríficos ocorra de maneira conflituosa. Sorio (2009) anotou, entre as maiores queixas dos produtores de ovinos em Mato Grosso do Sul, transações maldefinidas, por parte dos frigoríficos, em relação aos volumes demandados e à forma de remuneração, o preço baixo do animal para abate e o comércio instável.

Bankuti e Souza Filho (2006), analisando o abate clandestino de bovinos, verificaram que existem dois fluxos principais de comercialização do subsistema informal. No primeiro, o próprio criador faz o abate e a distribuição dos animais, sendo o abate feito, geralmente, na

propriedade. No segundo, o abate e o comércio são feitos por intermédio de um marchante, que adquire os animais no mercado à vista e se utiliza, para o abate, de frigoríficos supostamente legalizados, com inspeção municipal ou estadual, para posteriormente realizar a distribuição.

O mesmo acontece com a carne ovina, mas com uma característica própria: na falta de um mercado formal, os ovinos oriundos da informalidade abastecem também as classes de renda alta, as quais costumam utilizar o produto em situações festivas. A distribuição é feita em domicílio, pelos próprios produtores.

Até pouco tempo existiam poucas indústrias dedicadas ao abate de ovinos no Brasil. Era, então, pelo abate clandestino que os produtores conseguiam escoar sua produção. O pequeno porte do animal favorece seu abate e seu transporte, o qual costuma ser feito sem as condições ideais de refrigeração. Segundo Barreto Neto (2004), existe uma tradição de autoconsumo de carne ovina nas propriedades rurais, o que estimula o aprendizado das técnicas de abate pelas populações rurais.

Conforme Sorio (2009), a dificuldade de negociar e de cumprir contratos entre os ovinocultores e os frigoríficos é citado como um dos principais problemas que oneram o custo de transação. A desconfiança entre os dois agentes se expressa no controle e na inspeção da matéria-prima negociada. Os criadores reclamam que os frigoríficos utilizam balança adulterada para diminuir o peso dos animais abatidos. Por sua vez, as indústrias se queixam de que, durante a transação, os produtores negociam cordeiros, mas, em seu lugar, enviam, para o abate, animais adultos de descarte, e muitas vezes sem proceder à terminação de carcaça.

Segundo Silva (2002), o abate clandestino é um fator limitante à melhoria das relações contratuais entre a indústria e o varejo, já que ainda não resulta em marcas consolidadas nem em garantia sanitária ao consumidor. A principal consequência desse fato é uma pressão, para baixo, dos preços e uma redução na margem de lucro dos frigoríficos. Sebrae (2004) confirma

que os mercados formais de São Paulo e Brasília sofrem com a concorrência da carne clandestina, a ponto de inviabilizar o funcionamento de frigoríficos e estagnar as cooperativas.

Deve ser levado em conta que até mesmo os frigoríficos que estão sujeitos a inspeção municipal e estadual não conferem segurança sanitária ao consumidor, pois sofrem toda sorte de pressão política para a liberação de animais impróprios para o abate, além de não contarem, em muitos casos, com instalações adequadas. Justamente por conta dessa insegurança alimentar é que as grandes redes varejistas condicionam o negócio exclusivamente aos frigoríficos sujeitos a inspeção federal (BANKUTI; SOUZA FILHO, 2006).

A preferência, principalmente nas classes de baixa renda, por carne vermelha cortada e embalada na hora, na frente do consumidor, também confere certa vantagem ao mercado de carne informal. Na região Nordeste, a preferência é pela chamada carne quente, vendida nas tradicionais feiras de rua, comuns a todas as cidades da região, inclusive nas capitais. Muitos consumidores exigem que o rabo e o casco do animal estejam junto à carcaça, como forma de garantia de procedência do animal (evitando, assim, comprar caprino por ovino, ou, em casos extremos, cachorro por ovino).

Conforme já mencionamos, a carne ovina é muito consumida nas propriedades rurais, motivo por que seus agentes aprendem as técnicas de abate, que também são usadas para vender os animais diretamente ao consumidor. Também é uma tradição utilizar o ovino como presente ou na forma de doação à comunidade e às autoridades, em ocasiões especiais, como festas religiosas e datas comemorativas.

No Brasil, à exceção do Estado do Rio Grande do Sul, os rebanhos ovinos mantidos nas propriedades são pequenos. O seu transporte, sempre em pequenos lotes, é por isso, antieconômico para as indústrias, fato que também contribui para que o abate seja feito clandestinamente e que a venda do produto se restrinja às cidades mais próximas da propriedade rural.

O transporte, que costuma consumir muitas horas entre o local de abate e o destino consumidor, é realizado muitas vezes de forma imprópria, sem refrigeração e sem acondicionamento que garantam a conservação e a qualidade do produto.

Há outros incentivos às transações com o subsistema informal, quais sejam: a comodidade conferida pela entrega da carne em domicílio, o menor preço do produto em relação ao mercado formal e o apelo exercido por um produto que é distribuído diretamente do produtor rural, característica muito valorizada pelo consumidor (BANKUTI; SOUZA FILHO, 2006).

Resumindo, os principais custos decorrentes da prática da informalidade na cadeia da carne ovina são: a elevada ociosidade das plantas frigoríficas; a imagem negativa formada pelos novos consumidores temerosos de consumir animais velhos ou abatidos inadequadamente; a baixa arrecadação de impostos da atividade, o que a mantém com pouco poder de barganha em negociações com os governos; a restrição de acesso ao grande varejo, cada vez mais responsável pelo abastecimento de alimentos à população; a impossibilidade de padronizar a carne e de oferecer cortes mais modernos e práticos ao consumidor; a perda do nicho da carne de qualidade para o produto importado; e o baixo estímulo ao aumento de rebanho e/ou à entrada de novos criadores na atividade.

Mas a informalidade traz alguns benefícios à cadeia, que não podem ser esquecidos, apesar de alguns contradizerem os custos descritos acima. São eles: possibilidade de escoamento da produção em locais que são distantes de abatedouros legalizados; possibilidade de venda de pequenos lotes de animais; valor maior obtido pelo produtor quando ele mesmo realiza o abate; inexistência da burocracia para a emissão da GTA; menor custo de operação do frigorífico clandestino, por sonegação fiscal e por não cumprimento da legislação sanitária; menor custo da carne ao consumidor, no pequeno varejo ou em entregas diretas; satisfação do consumidor em adquirir um produto diretamente

do produtor rural; e conforto e comodidade, ao consumidor, pela entrega do produto em domicílio ou diretamente em restaurantes e churrascarias.

Bankuti e Souza Filho (2006) chamam a atenção sobre a grande disparidade entre os hábitos de consumo e as regras formais. Existem, por exemplo, aspectos do ambiente institucional – costumes e tradições – que estão em consonância com a informalidade e que dificultam o cumprimento das regras formais. Possivelmente ocorreria um aumento de preços ao consumidor se os agentes informais fossem obrigados a cumprir as normas fiscais e sanitárias.

Assim, os motivos principais que estimulam o abate clandestino e a informalidade na cadeia da ovinocultura são: canal de distribuição tradicional e identificado com o consumidor; pouca fiscalização por parte dos órgãos de vigilância sanitária; baixa coordenação na atuação entre os órgãos de inspeção e os de vigilância sanitária; raras indústrias clandestinas – o comum é cada produtor abater seus animais, o que dificulta a fiscalização; facilidade de abate e transporte da carne por conta do pequeno porte do ovino; custo do transporte relativamente alto até as indústrias legalizadas; preço ao consumidor mais baixo do que no varejo, que comercializa carne inspecionada; tradição de presentear amigos e autoridades com carne ovina oriunda da própria fazenda, em datas comemorativas; comodidade da entrega direta ao consumidor e a restaurantes, com a frequência exigida pelo cliente; interesse dos governos em manter baixo o preço do alimento ao consumidor.

Considerações finais

Um costume, já bastante arraigado em cidades do interior e até mesmo em capitais onde a ovinocultura faz parte dos hábitos alimentares, é o consumo de carne oriunda do abate clandestino. O hábito de presentear amigos com carne ovina da fazenda e de consumir esse tipo de carne em eventos festivos, o domínio da técnica de abate pelas populações rurais e a crença, entre os consumidores, de que a carne

vinda diretamente do produtor é de melhor qualidade, tudo isso tem favorecido o mercado informal e afetado a competitividade da cadeia produtiva da carne ovina no Brasil.

O crescimento do rebanho de ovinos do Brasil, ao longo dos anos, não foi acompanhado de estímulo oficial. As recentes tentativas particulares de organizar e incentivar uma atividade que se mostra economicamente promissora esbarram, porém, em conflitos decorrentes da tentativa de mudança do ambiente institucional nessa cadeia produtiva. Vigora, ainda, um arranjo institucional que privilegia o contato direto entre produtor e consumidor, em detrimento de implicações fiscais e sanitárias. Para mudar essa situação, é preciso montar um novo arranjo institucional, que permita que a ovinocultura se torne uma atividade de alta escala e, assim, competitiva para o agronegócio do Brasil.

O desatendimento a legislação específica sobre abate de animais, a ausência de programas de incentivo ao setor, a importação de carne ovina para suprir o mercado e o abate clandestino influenciam a estrutura de governança adotada pela indústria, que consiste na comprado produto no mercado à vista. O que coordena, pois, a transação comercial é o preço de mercado. Desinteressado desse tipo de transação, o produtor, em geral, não é estimulado a entregar toda a sua produção aos frigoríficos, que, em consequência, trabalham com ociosidade. Ademais, a negociação entre o produtor e as indústrias legalizadas é altamente conflituosa, já que se faz em um ambiente de desconfiança de ambas as partes. Tal situação favoreceu o surgimento de abatedouros clandestinos, que, na ausência de pontos de varejo legalizados, passaram a dominar a venda de carne ovina.

Essa situação induziu os seguintes fatos: os rebanhos ovinos são pequenos e com baixo grau de tecnologia, a carne importada tem alta participação no mercado, a carne clandestina é comercializada livremente e o comportamento oportunista é estimulado.

Para reestruturar a cadeia produtiva da carne ovina, de forma a manter, em bases legais

e sanitárias, o abate e a transação comercial, e também torná-la competitiva, é preciso, antes de tudo, proceder a uma fiscalização contínua e abrangente do abate e da comercialização dessa carne, para inibir a clandestinidade. Os resultados esperados com a adoção de uma eficiente política de fiscalização e de novas formas de administração das transações comerciais entre produtor e indústria são: aumento do rebanho para o abate legal, maior disponibilidade de matéria-prima para os frigoríficos e melhoria das formas de transação comercial, com mais garantia de compra e melhor preço ao criador.

O abate clandestino, da forma como vem sendo realizado, é responsável pelo atual estágio da cadeia produtiva de ovinocultura, garantindo o escoamento da produção e o abastecimento das cidades. No entanto, para dar um salto de competitividade que permita que a carne ovina se torne efetivamente uma importante alternativa de consumo de proteína animal para a população brasileira e quem sabe gerar excedentes para a exportação, é fundamental que sejam encontradas formas de diminuir a informalidade no abate, alavancando o surgimento e/ou a manutenção de indústrias em todo o País.

Sem a legalização do abate e o consequente recolhimento de impostos, o setor nunca conseguirá demonstrar sua importância para a economia nacional, ficando à margem do planejamento de políticas públicas e dos benefícios de verbas oficiais de fomento.

Indicamos, como sugestão para trabalhos futuros, a determinação do tamanho do abate com inspeção estadual e municipal em cada estado produtor e o estudo do impacto da contribuição fiscal sobre a economia do setor, subsídios que ajudariam a formular políticas públicas mais adequadas à ovinocultura no Brasil.

Referências

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ARAÚJO, F. C.; MEDEIROS, J. X. Análise dos modos de governança da cadeia produtiva de ovinos no Distrito Federal: estudo de caso do frigorífico AICO por meio da

análise multicritério. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sober, 2003.

AZEVEDO, P. F. Economia dos custos de transação. In: FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997. p. 71-112.

BÁNKUTI, F. I. Os abates clandestinos sob a ótica da nova economia institucional e da organização industrial. In: JORNADA DE DESENVOLVIMENTO E INSTITUCIONALISMO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 1., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. 16 p.

BANKUTI, F. I.; SOUZA FILHO, H. M. S. A informalidade em sistemas agroindustriais: os casos dos sistemas agroindustriais da carne bovina e do leite. In: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. (Org.). **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 58-90.

BARRETO NETO, A. D. Análise sistêmica e mercadológica aplicada à definição de objetivos de seleção em ovinos santa inês. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: USP, 2004. 13 p.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2007. v. 1.

BIANCHI, G. **Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles**. Montevideo, UY: Hemisfério Sur, 2007. 283 p.

CARVALHO, D. M.; SOUZA, J. P. Análise da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura em Garanhuns. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2007, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: UFA, 2007. 17 p.

CNA. Confederação Nacional da Agricultura. **Cadeia de produção e comercialização da carne de ovinocaprinocultura**. Brasília, DF, 2007.

COSTA, N. G. **A cadeia produtiva da carne ovina no Brasil rumo às novas formas de organização da produção**. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.

FARINA, E. M. M. Q. Abordagem sistêmica dos negócios agroindustriais e a economia de custos de transação. In: FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997. p. 165-176.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; SÁ, J. L.; ARAÚJO, G. G. L. Articulação dos segmentos da cadeia produtiva de caprinos e ovinos: os fluxos alternativos de comercializa-

ção. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE OVINOS E CAPRINOS, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003. p. 83-94.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho.** Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=20&i=P&c=73>. Acesso em: 19 jan. 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 2001.

SAES, M. S. M. Organizações e instituições. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares:** indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 165-186.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Análise da ovinocaprinocultura no norte e nordeste de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Sebrae, 2004. 127 p.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Informações de mercado sobre caprinos e ovinos.** Brasília, DF: Sebrae, 2005. 73 p.

SIF. Serviço de Inspeção Sanitária Federal. **Quantidade de abate estadual por ano e espécie.** Disponível em: <extranet.agricultura.gov.br/sigsif_cons/ap_abate_estaduais_cons>. Acesso em: 20 jan. 2009.

SILVA, R. C. P. A. **A ovinocultura do Paraná no contexto nacional e mundial:** um breve diagnóstico situacional. Curitiba: SEAB, 2004. 16 p.

SILVA, R. R. **O agronegócio brasileiro da carne caprina e ovina.** Salvador: Edição do Autor, 2002. 111 p.

SILVEIRA, H. S. **Coordenação na cadeia produtiva da ovinocultura:** o caso do conselho regulador Herval Premium. 2005. 104 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SORIO, A. **Sistema agroindustrial da carne ovina em Mato Grosso do Sul:** uma abordagem da nova economia institucional. 2009. 120 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SORIO, A.; ALBUQUERQUE, G. S.; BAKARJI, E. W. B.; PEIXOTO, F. L.; NOGUEIRA, L. M. L.; MARTINS, C. F.; MONREAL, A. C. D. Perfil das categorias ovinas abatidas em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: COMBRAVET, 2008a.

SORIO, A.; FAGUNDES, M. B. B.; RASI, L. Oferta de carne ovina no varejo de Campo Grande (MS): uma abordagem de marketing. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 1, n. 1, p. 145-456, 2008b.

SOUZA, F. A. A.; LOPES, M. A.; DEMEU, F. A. Panorama da ovinocultura no estado de São Paulo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, 2008.

ZILBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZILBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2000. p. 1-21.

Sociologia da Agroenergia: uma abordagem necessária¹

Ivan Sergio Freire de Sousa²

Resumo: O foco principal deste trabalho é apresentar uma perspectiva promissora, adicional aos estudos das atividades relacionadas à produção, à distribuição e ao uso de energia no Brasil, sobretudo analisar os esforços na área de agroenergia. Depois de mostrar a importância da energia para o conforto e a sobrevivência humana, o trabalho discute a importância histórica da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na formação econômica, social e cultural da nação brasileira. Se a *Saccharum* spp. possui uma vasta ligação histórica com o País, o mesmo não pode ser dito com as alternativas que têm se apresentado até o momento para a composição do biodiesel. O método documental foi utilizado para o tratamento histórico da questão energética no Brasil. A Sociologia, ao tratar das questões relativas ao relacionamento entre os processos de tecnicização na área dos biocombustíveis e os processos ditos de longa duração, apresenta-se como fonte adicional para a compreensão dessa importante realidade. As perspectivas teórico-metodológicas da Sociologia são agrupadas em duas rotas: uma, denominada de Sociologia do Social, e outra, de Sociologia das Associações. Ambas, dependendo do problema que se esteja estudando, apresentam elementos fundamentais para o estudo das transformações que possibilitaram (e possibilitam) o desenvolvimento dos biocombustíveis no Brasil.

Palavras-chave: agroenergia, biocombustíveis, bioenergia, sociologia da agroenergia, sociologia da bioenergia.

Sociology of Agroenergy: a necessary approach

Abstract: The main focus of this work is to present an additional perspective to the studies of the activities related to the production, distribution and use of energy in Brazil, especially with the efforts in the area of agroenergy. This article begins by showing the importance of energy to human's comfort and survival, then proceeds to discussing the importance of sugar-cane (*Saccharum* spp.)'s history in the economical, social and cultural formation of the Brazilian Nation. Although *Saccharum* spp. has a long historical connection with the country, the same cannot be said about the alternatives for biodiesel's composition until the present moment. The documentation method was employed in the historical treatment of the energy issue in Brazil. As Sociology treats the questions related to inter-relationships between the technization processes and the processes of larger duration in the area of biofuels, it presents itself as an additional source for the comprehension of this important reality. The methodological-theoretical perspectives of sociology are grouped in two paths: one denominated

¹ Original recebido em 8/11/2009 e aprovado em 10/12/2009.

² Sociólogo, Ph. D. pela The Ohio State University (OSU), pesquisador da Embrapa. E-mail: ivan.sousa@gmail.com

Sociology of the Social and the other as Sociology of Associations. Both, depending on the problem being studied, present essential elements for the study of transformations that enabled (and enables) the development of biofuels in Brazil.

Keywords: agroenergy, biofuels, bioenergy, sociology of agroenergy, sociology of bioenergy.

Considerações iniciais

Entendida como a energia proveniente dos produtos e subprodutos das atividades agrícolas, pecuárias e florestais, a agroenergia vem assumindo papel crescente na matriz energética da sociedade brasileira. Isso se verifica pelo uso intenso de tecnologias, pelas qualidades alternativas a fontes de energia não renováveis, como os combustíveis fósseis, e pelos efeitos ambientais positivos, apontando, todos, na direção de uma economia pós-carbono.

As transformações nas relações sociais, as novas redes envolvendo campo e cidade num amplo e diferenciado complexo de interesses, a força de ideias propulsoras ou tendências transformadoras – como o cuidado com o ambiente e a inclusão social –, a mobilização (em laboratórios e nas unidades de transformação) de um número significativo de bactérias (como as dos gêneros *Burkholderia* e *Achromobacter*) para antigos e novos processos de conversão de biomassa em energia, tudo isso precisa ser examinado por disciplinas tão diversas quanto as naturais (como Física, Microbiologia e Química) e as sociais (como Economia, Sociologia e Antropologia).

Uma Sociologia da Agroenergia pressupõe uma outra, mais inclusiva, e da qual é parte constitutiva: a Sociologia da Energia. As relações sociais, dentro e fora dos laboratórios, para a consecução, por exemplo, do motor elétrico com células a combustível de hidrogênio, são estudadas nesse campo maior de trabalho. São estudos que, por se originarem em interesses sociais na obtenção de energia limpa, vão desde as fontes de eletricidade para se conseguir a eletrólise até a obtenção do gás hidrogênio (H_2).

A Sociologia da Energia capta e procura entender as diferentes injunções sociais que dão vida às mais diferentes formas e fontes de energia – não só o combustível de hidrogênio – utilizadas, idealizadas ou projetadas pela sociedade. Nesse sentido, aí estão as redes sociais não apenas relacionadas aos derivados de petróleo, mas as do gás natural, do carvão mineral, da eletricidade, da madeira (florestas energéticas), além de várias outras.

Por sua vez, a Sociologia da Agroenergia tem a sua atenção voltada para a constituição, a manutenção e o desenvolvimento das redes sociais comprometidas com a produção, a transformação e o uso da biomassa necessária para a consecução do etanol (álcool), do biodiesel e do biogás. Há como que uma questão de identidade entre, por exemplo, a produção de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)³ e a formação da sociedade brasileira. Isso é um fato que vale não apenas para os séculos iniciais de formação (com o açúcar, o melaço, a rapadura, o álcool e a cachaça), mas também para os tempos atuais, com as pesquisas científicas e os empreendimentos agroindustriais para a produção do etanol e do biodiesel. Este último, entretanto, envolve outras fontes agropecuárias, como as leguminosas, as oleaginosas e as palmeáceas, além de resíduos diversos, como o óleo de fritura e o sebo bovino.

Este ensaio procura mostrar a urgência de estudos sociológicos especializados na complexa área da agroenergia. Mas, o que é uma Sociologia da Agroenergia? Quais os seus balizamentos metodológicos? Qual o seu objeto de estudo? Essas são questões a serem tratadas neste trabalho.

³ O gênero *Saccharum* tem a característica de ser um híbrido multiespecífico, aspecto esse que será mais bem apresentado adiante.

Agroenergia no Brasil

A sociedade humana está em busca de uma revolução energética (FRIEDMAN, 2008), isto é, de uma revolução técnica que liberte a produção industrial e os transportes dos combustíveis fósseis, tidos como responsáveis pelos gases produtores do efeito estufa, entre eles, o gás carbônico (CO_2), o metano (CH_4) e os óxidos de nitrogênio (NO_x). Nesse amplo processo, a agroenergia desempenha um papel importante para a mitigação dos gases poluidores. Num sentido amplo, a agroenergia não se situa como a energia do futuro dos motores veiculares, embora muito se tenha que explorar dos seus efeitos benéficos nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Esse caráter de energia do futuro talvez venha a ser preenchido pelo hidrogênio ou outras formas de solução energéticas estudadas atualmente em diferentes laboratórios espalhados pelo mundo.

Cabe esclarecer que qualquer nova fonte de energia que se apresente como alternativa aos combustíveis fósseis tem pelo menos duas grandes barreiras a vencer. A primeira é a da densidade energética, ou seja, a quantidade de energia armazenada por unidade de volume, o grande problema associado às baterias dos veículos elétricos. A segunda é a estabilidade nas condições normais de temperatura e pressão, uma dificuldade característica do uso de gases como o GNV (Gás Natural Veicular) e o hidrogênio.

Essas duas propriedades – densidade energética e estabilidade nas condições normais de temperatura e pressão – tornam difícil a proposta de substituição dos combustíveis fósseis. É nesse contexto que a agroenergia se apresenta como um importante elemento de transição, pois apresenta as conveniências já mencionadas de alta densidade energética e estabilidade nas condições ambientais. Dessa forma, a agroenergia é uma estratégia ecológica importante e factível na transição energética. É uma tecnologia atual, que está se mostrando eficaz na sua versão brasileira. Ela simboliza o início do processo de transição dos combustíveis altamente poluen-

tes para os menos poluentes, de uma economia do carbono para uma outra, a do pós-carbono. O etanol e o óleo vegetal como fontes combustíveis de energia têm o mérito de indicar ou detonar mudanças importantes na matriz energética e de se portarem como alternativa complementar aos hidrocarbonetos (fósseis).

Mesmo com o intenso trabalho dos laboratórios, dificilmente se terá uma única fonte de energia para substituir o atual predomínio dos combustíveis fósseis. O mais factível é a utilização simultânea de diferentes fontes de energia (eólica, solar, hídrica, biomassa e outras). É dentro de um grande número de alternativas energéticas que os países resolverão seus problemas estratégicos.

Diante de problemas mundiais – como os climáticos, de oferta alimentos e de oferta de energia –, o Brasil capacitou-se de inúmeras maneiras, expandindo o empreendedorismo no setor, investindo em tecnologias e modernizando a produção, enfatizando a sustentabilidade no seu amplo sentido, envolvendo os aspectos ambientais, econômicos e sociais. O aproveitamento das janelas de oportunidade na área de agroenergia significa investir em pesquisa, comoditizar o produto (etanol e biodiesel) mediante o estabelecimento de padrões em todos os níveis, estar pronto para atender à demanda nacional e à internacional, manter intenso contato com os mercados e combater tenazmente os constrangimentos das leis protecionistas. Não é sem propósito que o Brasil possui (e continua a desenvolver) tecnologia própria nas áreas de produção e processamento da matéria-prima energética (biomassa).

A produção de etanol

A presença da cana-de-açúcar, planta do gênero *Saccharum*, é antiga na história brasileira, confundindo-se com o início da colonização propriamente dita da colônia portuguesa da América. Sendo um híbrido multiespecífico, a *Saccharum* spp., até a década de 1930, chegou importada ao Brasil. Da sexta à décima geração, os híbridos que se cultivam no País são

resultantes de cruzamentos interespecíficos entre *Saccharum officinarum* L., *S. barberi* Jeswiet, *S. sinense* Roxb., *S. spontaneum* L. e *S. robustum* E. W. Brandes & Jeswiet ex Grassl (IVO et al., 2008, p. 678).

Informam os mesmos autores que, em 1934, iniciaram-se, no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), no Estado de São Paulo, e na cidade de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, com a responsabilidade do Ministério da Agricultura, os trabalhos pioneiros de melhoramento genético. Algumas dessas importantes cultivares foram: IAC48/65, IAC58/205, IAC52/150, do IAC; e CB41-76, CB45-76, CB45-3, CB46-47 e CB47-355, do Ministério da Agricultura.

Embora certos estereótipos ainda persistam na mente de alguns quando se fala de produção de cana-de-açúcar, não há – é importante que se afirme – qualquer semelhança entre o sistema de produção antigo e o atual. Não só as variedades são outras como o conjunto dos sistemas econômico, social e político é distinto. Mesmo as usinas guardam diferenças profundas em arquitetura, em funcionalidade das suas máquinas e nas condições de trabalho.

Na produção antiga, predominava a monocultura latifundiária; no trabalho, a escravidão e, depois do final do século 19 até a primeira parte do século 20, formas bem próximas a ela eram bastante comuns; na vida sexual e de família, o patriarcalismo polígamo; na política, o compadrismo (FREYRE, 1969b). A ordem social centrada na cana-de-açúcar – seu nascimento, apogeu e decadência –, encontra-se detalhada em obras diversas, onde não se pode deixar de mencionar Freyre (1967, 1969a) e a obra romaneada de um José Lins do Rego, onde se vai encontrar, entre outras, *Banguê*, *Usina* e *Menino de Engenho*.

Padre Antonio Vieira (1608–1697) não se enganava quando afirmava ser o Brasil a terra do açúcar, ou, mais diretamente, “o Brasil é o açúcar”. De fato, o período inicial de identificação do País com o pau-brasil durou pouco. É de Freyre (1969b, p. 35) a afirmação de que “o Brasil, terra do açúcar, tornou-se mais famoso

que o Brasil, terra da madeira de tinta”. A *Saccharum* spp. substituiu essa madeira de uma forma que parecia definitiva. Duraram séculos de predominância social, econômica e política, deixando marcas culturais e sociais profundas. Na obra *Nordeste*, de 1937, de traços fortemente impressionistas, a decadência da produção açucareira nordestina, suas fundações não científicas e marcadas por características de clara ineficiência (excetuadas algumas usinas modernas, nas outras e nos engenhos só se extraem 6%, 7% e 8% de açúcar) e exploração social são apresentadas em tonalidades de grande precisão descritiva pelo famoso sociólogo pernambucano (FREYRE, 1967).

O álcool tinha usos diversos. Subproduto da produção açucareira, ele possibilitava, entre outros usos, o medicinal e asséptico. Muitas espécies animais foram conservadas em álcool pelos naturalistas que aqui estiveram e, dessa forma, conduzidas para a Europa. Nos primeiros séculos da formação brasileira, a versão do álcool que empolgou a população, principalmente a mais humilde, foi a cachaça. Sua fonte de produção era, sobretudo, os engenhos mais modestos, banguês movidos por animais de tração aos pares (equídeos ou bovídeos). Eram os antigos engenhos trapiches.

Conhecida por denominações as mais diversas, a cachaça desconheceu limites de classe, democratizando-se e penetrando em todos os espaços da hierarquia social, embora mantendo sempre o seu lado popular, confundindo-se com a própria terra brasileira. Foi no Brasil que “a cachaça passou a ser obtida da cana-de-açúcar, do caldo, do melaço”. Antes, o mel tinha uso exclusivo, participando “da terapêutica, confeitava bolos e era suprema gulodice”, como ensina Cascudo (2006, p. 21).

A dinâmica social dos anos da formação brasileira, apesar dos seus aspectos de permanência e continuidade, tem mudado significativamente, mormente a partir da segunda metade do século 20. Nesse sentido, na contemporaneidade, houve um forte processo de transformação no que concerne à produção sucroalcooleira.

Sobressai-se o uso intenso de tecnologia; as relações de trabalho evoluíram; as queimadas têm prazo para deixar de existir; a colheita está sendo gradualmente mecanizada; a integração campo–cidade não mais distingue, de forma tão radical, os padrões de sociabilidade em geral; as estradas e os meios de comunicação integram social e culturalmente o que antes eram unidades distintas; as ideias de sustentabilidade ganham crescente centralidade nas decisões; o centro dinâmico da produção se transfere do Nordeste para o Sudeste (São Paulo, principalmente) e as grandes áreas de cana-de-açúcar convivem, ao lado de áreas outras, com as plantadas com soja, milho, arroz e café.

Álcool como combustível para automóvel é um acontecimento relativamente recente, assim como o próprio conceito de agroenergia. Suas origens estão fincadas em acontecimentos dos anos de 1920 e 1930. Em 1931, o governo cria a Comissão de Estudos sobre o Álcool Motor e também a Comissão de Defesa da Produção Açucareira (CDPA). Esta última, a CDPA, possuía o objetivo precípua de buscar mecanismos visando à diminuição dos excedentes. Esse é um ponto importante na direção do álcool combustível, em que o álcool, pela primeira vez, começa a se transformar em solução para os graves problemas enfrentados pelo setor.

A mistura do álcool à gasolina no Brasil, mesmo datando dos anos 1920, por causa do Decreto nº 19.717, de 20 de fevereiro de 1931, passou a ser oficial (SZMRECSÁNYI, 1979). O que o Decreto fez foi estabelecer a aquisição obrigatória de álcool anidro de procedência nacional na proporção mínima de 5% da gasolina importada. Assim, a partir de junho daquele ano, o pagamento dos direitos de importação de gasolina somente poderia ser efetuado depois de feita a prova de haver o importador adquirido, para adicionar à gasolina, álcool de procedência nacional. Uma Resolução de 4 de agosto de 1931, do Ministério da Agricultura, criou uma Comissão de Estudos sobre o Álcool Motor (Ceam). O Decreto nº 20.356, de 1º de setembro do mesmo ano, e do mesmo Ministério, veio a

estabelecer normas técnicas para a produção do álcool anidro. Esses decretos, no entanto, não tiveram efeitos práticos até a criação do Instituto do Açúcar e do Álcool, em 1933. Isso porque “não puderam ser postos em prática devido à insuficiência dos estímulos econômicos oferecidos pelo Governo” (SZMRECSÁNYI, 1979, p. 172). Nesse processo lento e difícil, várias lideranças destacaram-se, entre elas, a de Leonardo Truda, nome do aparato estatal que liderou a transformação institucional de todo o setor sucroalcooleiro, fortemente debilitado depois da grave crise mundial de 1929.

A decisão sobre o aumento da produção de álcool e sobre a sua mistura à gasolina foi reforçada, mais adiante, pelo Decreto nº 22.981, de 25 de julho de 1933, que explicitava a maior participação do Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA) nas questões relacionadas ao álcool (o IAA havia sido criado, em 1º de junho do mesmo ano, pelo Decreto nº 22.789/1933). A partir daquele momento, a defesa da indústria açucareira se fazia não via açúcar (enfrentando graves problemas com superprodução e preços baixos), mas via álcool combustível. Dizia o já referido Leonardo Truda (1971, p. 57), primeiro presidente do IAA: “Essa defesa, que queremos tornar definitiva, é a do açúcar pelo álcool”. E complementava um pouco mais adiante:

Dentro do quadro atual das nossas necessidades, à aplicação e consumo do álcool como combustível se oferecem perspectivas para as quais, em face da nossa capacidade presente de produção, só a grandes distâncias se apercebem os limites. (TRUDA, 1971, p. 57-58).

Mas a aceleração dos progressos científicos, tecnológicos, empresariais, ambientais e econômicos alcançados pelo setor passou a ocorrer, efetivamente, bem mais adiante, com a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), por meio do Decreto-Lei nº 76.593, de 14 novembro de 1975. Duas crises sucessivas do petróleo precipitaram a criação do Programa. Entre os objetivos do Proálcool estava a substituição expressiva dos derivados do petróleo. A rota para isso deveria se concentrar

na mistura do álcool anidro à gasolina e no desenvolvimento de veículos movidos exclusivamente a álcool hidratado. É quando o álcool começa a assumir proeminência na indústria sucroalcooleira.

A tendência atual é ir além da produção do etanol combustível ou do álcool etílico (C_2H_5OH) para a produção do álcool grau químico, matéria-prima para transformações industriais especializadas. Sem dúvida, como já mencionado, essa produção de álcool é originada na prática histórica brasileira, vinda da fermentação dos açúcares encontrados na *Saccharum* spp., onde sobrevive em muitos centros de processamento, convivendo com o novo, isto é, com a transformação sintética de fontes como o eteno, derivado do petróleo. Assim, uma das características modernas na produção de álcool etílico é a utilização da biomassa lignocelulósica como matéria-prima (bagaço, pontas e palhas de cana). Uma outra é o crescente interesse pelo etanol grau químico, trazendo com ele o conceito de biorrefinarias, que, no caso brasileiro, aponta para o ressurgimento da alcoolquímica, instalada nos anos de 1920 e posteriormente abandonada com o crescimento e a consolidação da petroquímica (BASTOS, 2007).

A produção de biodiesel

No início da segunda década do século 20, mais precisamente entre os anos de 1911 e 1912, na Alemanha, Rudolf Diesel dizia que o motor por ele inventado (e que funcionava, nas suas experiências, com óleo de amendoim) “pode ser alimentado por óleos vegetais, e ajudará no desenvolvimento agrário dos países que vierem a utilizá-lo [...]” (DIESEL, 1912 citado por BIODIESELBR.COM, 2008). E argumentava profeticamente:

o uso de óleos vegetais como combustível pode parecer insignificante hoje em dia. Mas com o tempo vai se tornar tão importante quanto o petróleo e o carvão são atualmente (DIESEL, 1912 citado por BIODIESELBR.COM, 2008).

No Brasil, a experiência com a produção de biodiesel não possui a mesma tradição do

álcool. O biodiesel é um combustível natural produzido a partir de fontes renováveis, como plantas (óleos vegetais) e animais (gordura animal). Biodiesel, tal como definido pelo Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004, é o

combustível para motores a combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais, que possa substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil (BRASIL, 2004, p. 1).

Nos termos dessa definição, entre as peculiaridades importantes do biodiesel estão a de ser um combustível biodegradável e de derivar de fontes renováveis, como óleos vegetais (soja, palma, girassol, mamona e outros) e gorduras animais.

Os processos que transformam o óleo vegetal em biodiesel são denominados de transesterificação e esterificação. Desses processos emergem um biodiesel cuja emissão de poluentes é bastante menor que a do diesel derivado do petróleo. Pelas suas características físico-químicas, esse combustível termina por estabelecer um ciclo fechado de carbono, no qual o CO_2 é absorvido com o crescimento da planta e é liberado quando o biodiesel passa a ser queimado na combustão do motor. A demanda social por energia limpa induz exatamente essa busca de saída do ciclo aberto de emissão de dióxido de carbono para o ciclo fechado (SHREEVE, 2006). No ciclo aberto, as emissões de dióxido de carbono oriundas do uso dos combustíveis fósseis ficam na atmosfera sem serem reabsorvidas. No ciclo fechado, as emissões de CO_2 emitidas com a utilização dos biocombustíveis terminam por ser reabsorvidas por uma nova lavoura de cana, de soja ou outra qualquer.

Apesar dos esforços de alguns pioneiros, os trabalhos sistemáticos de pesquisa e a constituição de uma rede de interesses claros e objetivos são bem mais recentes que a experiência com o álcool. Entre os estudiosos pioneiros do biodiesel está Expedito José de Sá Parente, engenheiro químico e professor da Universidade Federal do Ceará. Desde o final dos anos 1970, o professor Expedito Parente começou suas pesquisas para a produção do biodiesel e do

bioquerosene. Ele não só comprova a eficácia do biodiesel e do bioquerosene como é detentor da primeira patente mundial de biodiesel, obtida em 1980. Grande parte da sua experiência na área está contida numa entrevista publicada em Brasil (2007, p. 183-205).

A busca sistemática para a inclusão do biodiesel na matriz energética nacional, com decidida participação governamental, data dos primeiros anos do atual século. Em julho de 2003, por exemplo, há um decreto presidencial determinando o estudo sobre a viabilidade econômica, social e ambiental da produção e do uso de biodiesel no País. Esses estudos foram concluídos em dezembro daquele mesmo ano. O trabalho final apontou não só para a viabilidade do biodiesel, como também para a potencialidade dos seus amplos benefícios. Como resultado do trabalho e dos estudos efetuados, em 6 de dezembro de 2004 foi lançado um programa interministerial: o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

Refletindo o clima positivo do País de combate às desigualdades sociais, o PNPB caracterizou-se por uma forte ênfase na inclusão social de pequenos produtores, enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Ressalte-se que não existia, no Brasil, qualquer tradição de produção de biodiesel. A ênfase no aspecto de inclusão social significou a institucionalização de um Selo Combustível Social, priorizando certas regiões, produtores e plantas. Buscava-se colocar no mercado de trabalho cerca de 200 mil famílias. Entre as plantas privilegiadas para a consecução das metas sociais estavam a mamona e o dendê. Contudo, fortes distorções entre o que era desejado e a realidade atenuaram os impactos esperados entre os pequenos agricultores.

A Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, ao dispor sobre a introdução do biodiesel, significou mais um passo importante para a afirmação desse biocombustível na matriz energética brasileira de forma sustentável. Ela definiu percentuais mínimos de mistura de biodiesel ao diesel derivado do petróleo e o monitoramento

da inserção do novo combustível no mercado. Pela lei, de 2005 a 2007, estava autorizada a mistura de 2% de biodiesel ao diesel; de 2008 a 2012, a mistura de 2% seria obrigatória; de 2013 em diante, a mistura obrigatória seria de 5%. Quando há alguma mistura de biodiesel ao diesel comum (mineral), tem-se representado essa mistura pela letra B. Normalmente essa letra é seguida por um número que indica a quantidade de biodiesel na mistura. Quando se tem 2% de mistura de biodiesel, fala-se em B2; com 4%, diz-se B4, e assim por diante. B100 significaria o uso puro de biodiesel.

Sendo um programa recente, principalmente quando comparado com a experiência do álcool, falta ainda muita pesquisa para que se possa identificar, selecionar e domesticar as fontes de matéria-prima para a produção do biodiesel. Pesce (1941) refere-se a uma expansão passageira da exportação de óleos vegetais extraídos de plantas nativas da Amazônia, ocorrida durante o início do século 20 e no período da Segunda Guerra Mundial. Mas essa foi uma experiência curta. Naquele período, foram exportados cerca de 40 tipos diferentes de óleo retirados do bioma amazônico. Depois disso, o negócio do óleo vegetal nativo foi extinto. Praticamente a totalidade desse complexo agroindustrial era sediada em Belém, no Pará.

A cana-de-açúcar é o produto básico para a produção do álcool. No caso do biodiesel, não existe ainda esse produto selecionado. Isso significa que, para a pergunta simples “qual é a ‘cana’ do biodiesel?”, ainda não existe resposta satisfatória. Dependendo do volume de óleo vegetal utilizado atualmente para a elaboração do biodiesel, poder-se-ia responder dizendo ser a soja a “cana” do biodiesel, mas é ainda muito cedo para tal afirmação.

A caminhada inicial rumo ao biodiesel encontrou, nessa primeira fase, no complexo soja, o detentor do maior número de unidades de esmagamento e de refinarias do País, além do alto nível tecnológico dos seus produtores no campo. Há suposições e inferências baseadas na experiência comum sobre futuros substituidores

do óleo de soja, mas não trabalhos completos de pesquisa, muitos dos quais estão em andamento ou mesmo em fase de elaboração. As pesquisas agrônômicas e de processamento agroindustrial precisam percorrer ainda um longo caminho. As fontes de biodiesel, como se sabe, são inúmeras: óleos vegetais, gordura animal, espuma de esgoto, óleos e gorduras residuais. Mas o que se espera no setor é a identificação de algumas plantas definidas pelas suas produtividade, resistência a doenças e pragas, domesticação, sazonalidade, facilidade de colheita e outras características. A produção, a colheita, o transporte, o processamento e a extração do óleo são, todas, fases importantes para a obtenção do biodiesel. Em todas elas, a presença da ciência e da tecnologia possui as suas especificidades. As informações técnico-científicas são cruciais, mas não as únicas necessárias. Muitas outras são também fundamentais, como as de logística, as empresariais e as de ordem socioeconômicas.

Sociologia da Agroenergia

A Sociologia da Agroenergia aborda uma realidade que é, ao mesmo tempo, velha e nova. Velha, na medida em que a produção de cana-de-açúcar é um fenômeno que se confunde com o início da colonização em terras portuguesas da América. Nova, uma vez que, na atualidade, a produção da *Saccharum spp.* verifica-se de forma completamente diferente daquela dos séculos iniciais, qualquer que seja o aspecto considerado: agrônômico, social, econômico e político. Há uma mudança completa e radical de toda a paisagem, tanto a física, quanto a humana, a econômica e a social.

Também completamente nova é a busca pela matéria-prima para a produção do biodiesel. Atualmente, a rede de caráter nacional mais propícia ao biodiesel – montada nos anos de 1960, por razões e estímulos diferentes (SOUSA; BUSCH, 1998; SOUSA; VIEIRA, 2008) – é aquela caracterizada pela produção, pelo processamento, pelo armazenamento e pela utilização da soja e dos seus derivados, principalmente o farelo e o óleo. O processo do melhor

produto agrícola para o biodiesel levará ainda alguns anos para se definir e se estabelecer. A Sociologia da Agroenergia tem instrumental para acompanhar esse amplo e complexo processo de escolha social.

Essa sociologia trata, entre outras, tanto de questões relativas ao inter-relacionamento e a imbricações entre os processos de tecnicização na área dos biocombustíveis e os processos ditos de longa duração quanto das associações que se formam no contato entre elementos de diferente natureza. Com a utilização de lentes teórico-metodológicas bem adaptadas ao seu mister, essa sociologia focaliza e esclarece os esforços sociais para a constituição e o emprego dos mecanismos de transformação de biomassa em energia limpa. Busca, assim, descrever, classificar e explicar os distintos tipos de associação que se verificam no seu campo de estudo.

A Sociologia da Agroenergia tratada neste ensaio é aquela que, sem perder as suas características de generalidade e de aplicabilidade universal, tem a capacidade de descrever, analisar e explicar a especificidade dos fenômenos brasileiros que ocorrem nessa área. Especificidade essa que é histórico-social, o que equivale dizer que tem passado, que exercita um presente e que se projeta, de alguma forma, para um futuro. O lócus desse processo histórico-social exerce uma influência não desprezível sobre os acontecimentos, aproximando-se daquela “determinação situacional” (*Standortsgebundenheit*) tão enfatizada nos trabalhos dos historicistas alemães, como nos de Wilhelm Dilthey (1833-1911) (DILTHEY, 2006). A expressão diltheyana de que “a vida é precisamente multilateral” (*Das Leben ist eben mehrseitig*) esconde complexidades situacionais que mereceriam explicações adicionais, como, por exemplo, a liberdade para agir na multilateralidade e as próprias e inerentes dificuldades para esse agir plural.

O fim da solução energética para o País e para o mundo não parece ser a agroenergia. Ela é, antes, uma transição que precisa ser aproveitada, sem contudo se esgotar nela mesma, mas também sem deixar de ser um caminho factível

para países com a dimensão e características tropicais semelhantes às do Brasil. Paralelamente aos laboratórios que buscam dar sustentação aos biocombustíveis, existe uma série de outros laboratórios projetando alternativas para o futuro seguinte, futuro esse com grande probabilidade de se caracterizar por alternativas tecnológicas que venham a garantir o funcionamento de uma efetiva economia pós-carbono.

Rigor e criatividade devem caminhar junto, tanto no uso das teorias como na utilização das ferramentas metodológicas. No prefácio à segunda edição de *As Regras do Método Sociológico*, alertava Durkheim (1966, p. xviii) que “[...] com relação ao método, nunca se pode fazer mais do que algo provisório, pois ele se modifica à medida que a ciência avança”. As observações desse cofundador da disciplina sociológica precisam ser tomadas com a maior seriedade, sobretudo numa área de investigação exposta a tantas mudanças. É num terreno metodológico em mutação, ou mais exatamente dentro de um empreendimento teórico-metodológico, que uma porção significativa da Sociologia da Agroenergia desenvolve-se.

A realidade agroenergética dos Estados Unidos é, certamente, diferente daquela encontrada na Europa, e ambas devem guardar profundas diferenças da realidade agroenergética tropical, particularmente a brasileira, caso do nosso interesse. Uma Sociologia da Agroenergia afeita às características da realidade brasileira é capaz de apresentar generalizações empíricas relevantes para a compreensão das associações mais típicas e relevantes que existem no universo de produção, armazenamento e transformação (processamento) da biomassa para fins energéticos. O estudo dos processos que ligam a questão da agroenergia com a sociedade brasileira está na base do estudo dessa sociologia.

As sociologias particulares dependem de estudos sistemáticos, de talentos, de inspiração e de ampla capacidade de navegar nos oceanos teóricos e em seus mares metodológicos. Nesse sentido, o bom navegador sociológico tem sempre a habilidade de – diante de águas densas, tu-

multuadas e aparentemente tão inconciliáveis – descobrir caminhos novos, novas passagens, novas rotas, que o conduzam para novas terras e continentes, assim como para estreitos, istmos e baías teórico-metodológicas que o ajudarão no entendimento de um mundo complexo de relações interdependentes.

As áreas cinzentas entre a Sociologia da Agroenergia e inúmeras outras, como a Sociologia dos Motores e a Sociologia dos Transportes, existem exatamente porque a realidade social é, de fato, múltipla, na medida em que possui diferentes esferas. Entre as inúmeras realidades pelas quais as pessoas transitam, a mais evidente e certamente a mais próxima é a realidade da vida cotidiana. É nela que todos estamos imersos e é a partir dela que as pessoas adquirem suas identidades primárias. É virtualmente impossível ignorar essa realidade da vida cotidiana “e mesmo é difícil diminuir sua presença imperiosa” (BERGER; LUCKMANN, 1999, p. 38). É nessa realidade que as pessoas entram em seus carros movidos a álcool e vão para os seus mais diferentes afazeres diários. Há assim uma interseção dessa realidade e daquela especializada na produção de biocombustíveis. Há também uma história da evolução do motor a álcool que, embora passe despercebida, teima em estar presente nessa realidade do dia a dia, isto é, na realidade da vida cotidiana. Por ser tão comum, passa sem ser notada, sem despertar atenção.

Associada à transformação da natureza, a atividade humana (*Handeln*) produz objetos sociais das mais diferentes formas. Separar as questões sociais e culturais das formas físicas e concretas desses objetos, como o álcool e o biodiesel, é, antes, um exercício intelectual do que algo possível no plano das suas manifestações na vida cotidiana. Mesmo porque o álcool combustível e o biodiesel não se encontram prontos na natureza. Ambos precisam passar por processos específicos, envolvendo um grande número de agentes: de fungos e bactérias a agentes sociais humanos. Esses são fenômenos que precisam ser estudados no seu conjunto, sem nenhum grau de “pureza” metafísica. Assim, integrados,

os problemas próprios da área da Sociologia da Agroenergia possuem também uma outra característica: a de carregar consigo um alto grau de ubiquidade. Encontram-se, dessa maneira, no campo e nas cidades, no dia a dia das pessoas e nos laboratórios, nas instituições de pesquisa e nas empresas, nas estradas e no trânsito urbano, na oferta e na demanda de energia limpa.

A prática da Sociologia da Agroenergia tem o potencial de detectar os indícios de novas relações sociais no campo e nas cidades, superando, até mesmo, tal dicotomia por um tratamento mais inclusivo desses agrupamentos humanos. Como a agroenergia impacta as relações sociais do seu campo de atuação e do campo da vida cotidiana das pessoas? O tratamento da produção do álcool dá-se em bases novas, atuais, e isso, por si só, carece de atenção sistemática. Explicar a significação cultural, social e tecnológica dessas novas bases é uma tarefa dessa sociologia. Na atualidade, a produção de álcool deixa de ser secundária e assume liderança nos investimentos e no número de empresários, engenheiros, cientistas e gestores envolvidos no seu desenvolvimento. A produção de álcool em bases novas é criadora e estimuladora de novas relações sociais, relações essas que propiciam o interesse não só pelo álcool combustível como também pelo álcool químico (BASTOS, 2007).

Perspectivas teóricas na Sociologia da Agroenergia

A intenção deste segmento não é fazer um exaustivo tratamento teórico da Sociologia. Ao contrário, o que se almeja é, num campo tão variado de contradições sociológicas, apresentar, de forma sucinta, dois entendimentos básicos, mas, em certa medida, complementares, de como o social é entendido e teorizado. A dificuldade principal está em evitar apresentar como homogêneo um campo tão diverso em contribuições teóricas. Esforço será feito a

fim de dar contornos gerais a algumas dessas diferenças. Assim, o debate a ser apresentado refere-se a como o social é trabalhado nos estudos sociológicos em geral e, mais especificamente, nos estudos das sociologias da ciência e da agroenergia.

A grande maioria das “escolas” sociológicas lida com fenômenos próprios dos organismos sociais: processos, ações, relações, interações, associações, agregações, comportamentos, expectativas, organizações e situações sociais de vida. O mais comum é encontrar estudos e teorias sociológicas voltadas para a compreensão dos indivíduos humanos: suas interações, seus valores, suas atitudes, suas expectativas e seus comportamentos.

Os principais teóricos fundadores da disciplina⁴ referem-se à sociedade humana num momento do seu desenvolvimento histórico, caracterizado pela expansão do capitalismo. Todo o desenvolvimento tecnológico – da máquina a vapor ao motor ciclo Otto, do motor do ciclo diesel ao uso generalizado do petróleo – floresceu como elemento de um fenômeno social mais abrangente; sistema esse com características bem díspares do mundo que o precedeu. Os precursores e fundadores da Sociologia viveram nesse período de expansão e fortalecimento de novas relações sociais e foram, de formas diversas, impactados por elas.

Esse sistema, principalmente por meio da divisão do trabalho – com os seus processos de fragmentação, atomização, objetivação e padronização –, cria as condições objetivas daquilo que veio a ser denominado de sociedade moderna, cujos fundamentos mais visíveis datam do período da Revolução Industrial ou, mais precisamente, da Revolução Técnica, embora as suas raízes estejam fincadas em fases bem anteriores (LEVINE, 2001).

A divisão do trabalho, tida como a grande originalidade do novo sistema, foi foco de

⁴ Merton (1979) adverte sobre a tendência de, insistentemente, estarmos utilizando metáfora biológica quando nos referimos à origem de alguma coisa. No caso da ciência, não há propriamente “critérios pacificamente aceitos quanto às condições de paternidade”. Ao contrário, diz, “a história da ciência indica que a poligênese é a regra”.

atenção de numerosos estudiosos, entre esses, Adam Smith. Logo no início da sua obra mais famosa, datada de 1776, Smith defende que um dos efeitos da divisão do trabalho foi o aperfeiçoamento do que ele denominou de “forças produtivas do trabalho” (SMITH, 2001, p. 2).

Sociologia do Social

A expressão que intitula esta seção, Sociologia do Social, foi cunhada por Bruno Latour (2005) no seu livro *Reassembling the Social (Remontando o Social)*. Com esse termo ele quer se referir à tradição majoritária na Sociologia, que identifica um mundo de fenômenos chamado de social, composto e carregado por noções das mais diversas, como “sociedade”, “ordem social”, “prática social”, “dimensão social” e “estrutura social”. O desconforto de Latour é com o apelo a “fatores sociais” para explicar “aspectos sociais” de fenômenos não sociais. Esse problema específico não será aqui debatido. Ele foge, em muito, às dimensões que se pretende dar ao presente ensaio. A intenção desta seção é, antes de tudo, a de apresentar um quadro não exaustivo das potencialidades, das riquezas e da diversidade das contribuições sociológicas que se concentraram na complexa tarefa de procurar entender e dar sentido ao universo das interações humanas.

O que se intitula de Sociologia do Social é uma vasta área de estudos e contribuições da mais alta importância para o estudo das relações sociais humanas. Os fundadores da disciplina colocaram as bases. Outros, aproveitando-se desses alicerces, fizeram as suas construções conceituais e teóricas. Dependendo do problema que esteja sendo focalizado pela Sociologia da Agroenergia, muito da contribuição dessa diferenciada linha de trabalho certamente se mostrará útil e interessante.

A partir dos fundadores da disciplina sociológica, séries de perspectivas foram sendo elaboradas para o estudo da conduta humana, dos seus agrupamentos e sociedades. Mas, o que dizer da sociabilidade das plantas e animais? Teriam eles seus sistemas sociais

específicos? Como interagiriam? Como seriam estudadas suas sociabilidades? Ficariam esses estudos apenas a cargo exclusivo dos biólogos? Quando Mead (1992) estuda as relações entre a sociedade humana e aquelas dos insetos e dos vertebrados, o que o guia não é o interesse na interação desses tipos diferentes de sociedades, mas a busca por diferenciação e distinção da sociedade humana. Ele está buscando as bases da sociedade humana, estudo válido, necessário e interessante, mas que não é a mesma coisa do que agora se começa a comentar.

Embora a sociabilidade entre não humanos (como plantas e animais) não tivesse tido lugar na agenda de estudos sistemáticos dos fundadores das ciências sociais e de muitos dos seus continuadores, todos preocupados com a emergência de uma nova e complexa sociedade, esse fato não chegou a se constituir em impedimento para o surgimento de obras diversas que tratam especificamente sobre a Sociologia das Plantas (BRAUN-BLANQUET, 1964; DIERSCHKE, 1994; DIERSSEN, 1990) e sobre uma sociologia voltada para o comportamento social dos animais (ALLEE, 2008; WHITEHEAD, 2008). A ausência reside no estudo da realidade híbrida do mundo real, na qual humanos e não humanos interagem para tornar possível muitas das ações mais comuns com as quais todos nos defrontamos diariamente, como o envio de mensagens eletrônicas, a utilização do transporte rápido, a produção, o processamento, a venda e o uso de coisas e objetos diversos, entre esses, os biocombustíveis. Os híbridos de natureza e cultura são de interesse concreto de uma Sociologia da Agroenergia.

Apesar da importância que as teorias e os conceitos sociológicos tiveram (e têm) para o entendimento e a compreensão das atividades da sociedade, o viés humano de todos eles é evidente. Ao identificar um mundo social com regras próprias, passou-se a utilizá-lo, seja como variável dependente, seja como variável independente, na explicação dos acontecimentos. Foi parte dos feitos dessa construção sociológica, identificada como Sociologia do Social, que se acabou de sobrevoar.

Nessa sociologia, predominante na atividade acadêmica, as interpenetrações e as relações dos mundos natural e social não são suficientemente trabalhadas, nem nas linhas deixadas pelos fundadores, nem nas produzidas por muitos daqueles que vieram depois. Existiu sempre uma cegueira ou uma certa miopia com relação a alguns aspectos (tipos) de associações. Estudos na área de Sociologia da Ciência iniciados na década de 1980, focados primeiramente no estudo de laboratórios, começaram a reagir positivamente às limitações das teorias sociológicas existentes, com soluções, enfoques e conceitos inovadores aplicados a problemas concretos, enfrentados pela pesquisa que realizavam. Examinemos o mais promissor desses caminhos.

A teoria ator-rede

Uma sociologia diferente começou a ser pensada e elaborada para lidar com realidades ou fenômenos próprios do mundo real das inovações, isto é, de mundos interligados e híbridos. A essa sociologia deu-se o nome de Sociologia das Associações, em contraposição à Sociologia do Social. A ideia de social aqui é bem distinta, por exemplo, da concepção durkheimiana de social. Nessa medida, social – como diz Latour (2005) – é o que está unido por muitos tipos de conectores; é um vestígio de associações entre elementos heterogêneos; um movimento peculiar de reassociação e remontagem. No sentido que se está querendo empregar, o social não é, assim, um tipo de domínio que fornece explicação social de acontecimentos que ocorrem em outros campos.

A expressão teórica mais completa dessa sociologia das associações é a teoria ator-rede. Essa possui algumas ideias ou conceitos básicos, como os de ator, rede, simetria e transdução. Utilizando-se de uma noção diferente de ator – principalmente quando comparada com aquelas elaboradas pela chamada Sociologia do Social (Weber, Parsons e outros) –, essa teoria possui, por isso mesmo, potencial para iluminar trabalhos investigativos no campo da Sociologia da Agroenergia. Nessa perspectiva, atores são pessoas, mas são também instituições, animais,

coisas, objetos e máquinas, entre outros. Tudo o que deixa traço e que produz ou recebe efeitos é considerado ator pela teoria ator-rede (LATOUR, 1987). Ela não se baseia em qualquer teoria estável do ator (CALLON, 2007). Ao contrário, “assume a indeterminância do ator”, sendo essa uma das suas características. Assim é que, “por exemplo, o tamanho do ator, sua constituição psicológica e a motivação atrás das suas ações, nada disso é predeterminado” (CALLON, 2007, p. 181-182, tradução nossa).

A “teoria ator-rede”, também conhecida como Sociologia da Tradução ou da Transdução, cuja sigla em inglês (ANT) deriva de *Actor Network Theory*, é o resultado de trabalhos de pesquisa concentrados na área científica, como as atividades que ocorrem nos laboratórios. Esses esforços de investigação se deram particularmente na França, na Inglaterra e nos Estados Unidos, embora praticamente toda a construção básica da ANT seja, sobretudo, europeia. O próprio termo ator-rede tem sua origem primeira na expressão francesa *acteur reseau*, locução que carrega uma tensão, aquela “entre o ator centralizado, de um lado, e a rede descentralizada, de outro” (LAW, 2007, p. 5, tradução nossa).

No contexto da ANT, tradução ou transdução (conceito primeiramente trabalhado por Michel Serres e incorporado pela ANT) significa uma conexão que transporta transformações. A rede é aquilo que é tecido pelas transduções. A relação que se dá na transdução não é uma relação causal, mas aquela que induz dois mediadores a coexistir (LATOUR, 2005). É na transdução, diz Latour noutra obra, que o construtor de fatos consegue aliados para o que quer desenvolver, onde a ideia se adapta aos interesses explícitos de outros atores (LATOUR, 1987).

A rede, resultado das transduções, é tecida pelas ações dos atores, isto é, por alianças, fluxos e circulação. Ela transforma e é transformada pelas ações dos seus mais diferentes atores (ou atuantes).

A teoria ator-rede funciona como lentes especializadas em observar as inter-relações heterogêneas. Ela procura superar a dicotomia

tradicional das ciências sociais entre os aspectos humanos (como políticas, participação e forças socioeconômicas) e não humanos (como micróbios, fungos, bactérias, motores, combustíveis e biomassa). Dito de outra forma: as esferas natural e social fundem-se para a explicação das associações entre os diferentes atores. Essas associações são feitas de laços não sociais. A atenção dos sociólogos nessa linha de pesquisa é buscar, localizar e entender a fabricação de novas associações heterogêneas.

Sendo uma teoria que se opõe a qualquer tipo de dualismo – como o que está presente, por exemplo, na divisão entre natural e social, entre natureza e cultura –, a ANT possui mecanismos para evitar esse perigo. Nela, há um princípio metodológico importante a ser levado em consideração quando do estudo de uma realidade híbrida: é o princípio de simetria, cujos fundamentos primeiros podem ser traçados desde Bloor (1976). A simetria pede tratamento equivalente sobre as questões da natureza e da sociedade. O comum nos estudos sociológicos tem sido privilegiar a sociedade, dando a ela a força da explicação.

Essa sociologia da associação, com seu princípio de simetria, foca atenção nas transduções entre mediadores que podem gerar associações traçáveis (LATOUR, 1987, 2005). Em muitas situações, é importante a utilização da Sociologia do Social, no entanto, naquelas em que predominam inovações, a Sociologia das Associações tem maior chance, por ser mais equipada, conceitual, teórica e metodologicamente para traçar e delinear novas associações de atores.

Inúmeros estudos da Sociologia da Agroenergia podem se beneficiar desses avanços trazidos pela Sociologia da Ciência, nos quais a noção de social procura se voltar para o traçado de conexões. Um exemplo disso é o estudo da rota bioquímica para a produção de álcool. No processo convencional as inter-relações entre os humanos e a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, responsável pela fermentação alcoólica, davam-se com a utilização do melaço, em que parte do açúcar ali existente servia para

o próprio metabolismo das leveduras, e o álcool, subproduto desse metabolismo, servia ao desejo humano, seja na forma de cachaça (em que processos adicionais são envolvidos), seja como biocombustível. No processo moderno de etanol lignocelulósico, usa-se tanto a via fermentativa quanto a hidrólise enzimática. De qualquer forma, em qualquer desses estudos da interação humana com atores não humanos, o comum é a produção social do objeto científico ser abordada, mas sem que a conexão entre a dimensão cognitiva e os fatores sociais que a envolvem seja efetivamente estabelecida. O que se busca mostrar é que a ANT procura unir o conteúdo científico ao contexto social. Sem isso, como dizem Latour e Woolgar (1986, p. 36)

o mistério permanece irresolvido. É como se contexto e conteúdo fossem dois líquidos que podemos fingir misturar pela agitação, mas que se sedimentam tão logo deixados em repouso.

Considerações finais

O périplo selecionado que se acabou de fazer pelas diferentes teorias e tradições da Sociologia, por mais apressado e resumido que possa ter sido, deixa transparente as oportunidades e os caminhos alternativos à disposição da Sociologia da Agroenergia. As opções teórico-metodológicas dentro de qualquer das duas categorias, “Sociologia do social” ou “Sociologia das associações”, vão estar muito ligadas ao tipo e às características da pesquisa. Dependendo desse tipo e das características, pode-se optar por uma ou outra das categorias sociológicas, ou mesmo por uma mescla delas. Essa mistura, quando bem observados os problemas lógico-metodológicos, pode vir a se constituir numa opção interessante. Todavia, tudo dependerá, em muito, do que se estará estudando; em outras palavras, de qual será a variável dependente.

Um número razoável de cientistas, com a ajuda dos seus laboratórios e incentivados pelas demandas e necessidades do setor agroenergético, está buscando modelar o que se poderia chamar de um microrganismo ideal. Para a realidade atual do setor dos biocombustíveis, pode-se

imaginar os contornos do que seriam as funções desse microrganismo ideal:

quebrar a celulose como uma bactéria, fermentar o açúcar como uma levedura, tolerar altas concentrações de etanol e devotar a maioria dos seus recursos metabólicos apenas à produção de etanol (SHREEVE, 2006, p. 67, tradução nossa).

Uma outra opção trabalhada é o esforço para, a partir de microrganismos existentes, buscar otimizar as suas habilidades de produzir etanol lignocelulósico ou álcool de celulose. Uma terceira é a utilização das enzimas melhoradas, como pré-tratamento na ajuda da degradação do substrato, buscando facilitar a produção do etanol.

No outro caso, tem-se a linha de pesquisa caracterizada pelos estudos que buscam a descoberta da chave dos mistérios naturais que envolvem a síntese e a montagem da lignocelulose. Aprender como a natureza monta os materiais lignocelulósicos é passo importante para se fazer o processo inverso (de desmontagem), capaz de facilitar a retirada do etanol. Os estudos da formação e da estrutura da lignocelulose farão com que se compreendam cada vez mais profundamente esses materiais complexos, principalmente como ocorre o trabalho das proteínas na montagem dos biopolímeros.

O estudo das associações que se estabelecem entre os diferentes atores (como cientistas, proteínas, lignocelulose, biopolímeros e microrganismos) nesse processo é de grande interesse para várias áreas temáticas da Sociologia – como Sociologia da Agroenergia, Sociologia da Ciência, Sociologia da Pesquisa e Sociologia do Conhecimento. Outro tipo de interesse reside na formação e no desenvolvimentos das redes de agroenergia.

Trabalhos de pesquisa envolvendo a formação, a expansão e a governança das redes agroenergéticas (etanol e biodiesel) constituem também uma área forte da Sociologia da Agroenergia. Muitos estudos histórico-sociológicos, socioeconômicos e sociopolíticos dos biocombustíveis, incluídos aí o biogás, podem

e devem receber o reforço teórico oferecido por essa sociologia.

O foco desse ensaio concentrou-se em identificar a importância da Sociologia da Agroenergia para o entendimento e o estudo das transformações que possibilitaram (e possibilitam) o desenvolvimento dos biocombustíveis no Brasil. Essa sociologia, além de descrever, analisar e explicar a emergência e o desenvolvimentos dos biocombustíveis no Brasil, levando-se em consideração a hibridação existente no plano de manifestação dos fenômenos, tem o potencial de gerar compreensão sobre a natureza e a dinâmica da agroenergia como fenômeno emergente (em termos da sua ascensão recente e vertiginosa como realidade nacional).

Ao cumprir esses estudos de forma contínua e sistemática, a Sociologia da Agroenergia terá como oferecer contribuição para o melhoramento do desempenho dos diferentes atores envolvidos em seus processos de inovação e subsidiar processos de formulação de políticas, tomadas de decisões, formação profissional, pesquisa e desenvolvimento, entre outros.

Referências

- ALLEE, W. C. The social life of animals. In: CORREIA, J. de C.; GONGALEZ, W. de A. (Org.). **Biodiesel e óleo vegetal in natura: soluções energéticas para a Amazônia**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2008. p. 23-47.
- BASTOS, V. D. Etanol, alcoolquímica e biorrefinarias. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-38, mar. 2007.
- BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BIODIESELBR.COM. **Motor diesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/motor-diesel/motor-diesel.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2008.
- BLOOR, D. **Knowledge and social imagery**. London, UK: Routledge and Kegan Paul, 1976.
- BRASIL. **Decreto nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. 2004. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Decretos/2004/dec5297.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

- BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Biocombustíveis no Brasil: realidades e perspectivas.** Brasília, DF: Ministério das Relações Exteriores, 2007.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Pflanzensoziologie: grundzüge der vegetationskunde.** Wien, AT: Springer Verlag, 1964.
- CALLON, M. Actor-network theory: the market test. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Ed.). **Actor network theory and after.** Oxford: Blackwell, 2007. p. 181-195.
- CASCUDO, L. da C. **Prelúdio da cachaça.** São Paulo: Global, 2006.
- DIERSCHKE, H. **Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden.** Stuttgart: UTB, 1994.
- DIERSSEN, K. **Einführung in die Pflanzensoziologie.** Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1990.
- DILTHEY, W. **Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften.** Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 2006.
- DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico.** 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1966.
- FREYRE, G. **Açúcar.** 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1969b.
- FREYRE, G. **Casa grande & senzala.** 14. ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1969a. 2 v.
- FREYRE, G. **Nordeste: aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil.** 4. ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1967.
- FRIEDMAN, T. L. **Hot, flat, and crowded: why we need a green revolution: and how it can renew America.** New York: Farrar, Straus and Giroux, 2008.
- IVO, W. M. P. de M.; ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D.; BARBOSA, G. V. de S.; VASCONCELOS, J. N. de. Impulsionando a produção e a produtividade da cana-de-açúcar. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da. (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 673-716. (Produção e Produtividade Agrícola).
- LATOUR, B. **Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory.** Oxford: Oxford University Press, 2005.
- LATOUR, B. **Science in action: how to follow scientists and engineers through society.** Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life: the construction of scientific facts.** Princeton: Princeton University Press, 1986.
- LAW, J. After ANT: complexity, naming and topology. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Ed.). **Actor network theory and after.** Oxford: Blackwell, 2007. p. 1-14.
- LEVINE, D. **At the dawn of modernity: biology, culture, and material life in Europe after the Year 1000.** Berkeley: University of California Press, 2001.
- MEAD, G. H. **Mind, self, & society: from the standpoint of a social behaviorist.** Chicago: The University of Chicago Press, 1992. v. 1.
- MERTON, R. K. **Sociologia: teoria e estrutura.** São Paulo: Mestre Jou, 1979.
- PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia.** Belém: Oficinas Gráficas da Revista Veterinária, 1941.
- SHREEVE, J. Redesigning life to make ethanol: genetically engineered organisms can more efficiently produce ethanol from cheap and abundant sources of biomass, such as agricultural waste: it could make ethanol cost competitive. **Technological Review**, Cambridge, 1 jul. 2006. Disponível em: <http://www.technologyreview.com/printer_friendly_article.aspx?id=17052>. Acesso em: 19 maio 2009.
- SMITH, A. **Uma investigação sobre a natureza e causas da riqueza das nações.** Curitiba: Hemus, 2001.
- SOUZA, I. S. F. de; VIEIRA, R. de C. M. T. Soybeans and soyfoods in Brazil, with notes on Argentina: sketch of an expanding world commodity. In: DU BOIS, C. M.; TAN, C.-B.; MINTZ, S. (Ed.). **The world of soy.** Chicago: University of Illinois Press, 2008. p. 234-256.
- SOUZA, I. S. F. de; BUSCH, L. Networks and agricultural development: the case of soybean production and consumption in Brazil. **Rural Sociology**, Auburn, v. 63, n. 3, p. 349-371, 1998.
- SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975).** São Paulo: Hucitec, 1979.
- TRUDA, L. **A defesa da produção açucareira.** Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1971.
- WHITEHEAD, H. **Analyzing animal societies: quantitative methods for vertebrate social analysis.** Chicago: The University of Chicago Press, 2008.

Política agrícola ou política ambiental para resolver os problemas da Amazônia?^{1,2}

Alfredo Homma³

O território ocupado pela Amazônia brasileira é tão extenso (corresponde a 60% do território brasileiro) que nele cabe mais da metade dos países europeus. A contribuição econômica da região para o PIB nacional é, porém, de apenas 8%. Nessa região, vivem 25 milhões de habitantes, que representam 13% da população brasileira.

Mais de 72 milhões de hectares da Amazônia brasileira já foram desmatados, correspondendo a 17% do seu território, área duas vezes maior do que a do Japão ou da Alemanha, respectivamente a segunda e a quarta economia do mundo.

Dois grandes desafios se apresentam à exploração sustentável da Amazônia, ou seja, sem destruição. O primeiro refere-se à de como manter a *primeira natureza*, representada pela floresta original. O segundo é a de como transformar a *segunda natureza*, representada pelas áreas desmatadas, em uma *terceira natureza*, com atividades produtivas sustentáveis.

A Amazônia brasileira não é homogênea. Ela é dividida em nove estados e cada estado, como se fosse um país, apresenta diferentes tipos de atividade econômica e de formação histórica, social e política, a exigir tratamento

diferenciado. No Estado de Mato Grosso, a agricultura representa 24,9% do PIB; no Estado do Amazonas, a participação da agricultura é de apenas 5%; no Amapá, de 3,7%; em Roraima, de 7,7%; no Pará, de 9,2%; no Maranhão, de 16,6%; no Acre, de 16,8%; em Tocantins, de 18,5%; e em Rondônia, de 19,4%. A inclusão das áreas de Cerrado na Amazônia Legal tem sido motivo de diversos equívocos na contabilidade da destruição das florestas tropicais.

Na Amazônia, os problemas não são isolados. As questões ambientais derivam de problemas econômicos e sociais, que, por sua vez, dependem de soluções que ultrapassam os limites dessa região. Um desses problemas resulta do contínuo fluxo de migrantes nordestinos em direção à Amazônia, tangidos pela pobreza do Nordeste brasileiro, expressa na falta de alternativas econômicas nos locais de origem, na precária implantação de obras de infraestrutura, no limitado crescimento de mercado, na indisponibilidade de terras exploráveis, entre outros motivos. Vêm à Amazônia atrás da realização de sonhos e esperanças.

Outro fenômeno em curso refere-se à mudança que se processou na estrutura da população brasileira a partir da década de 1970. Na Amazônia, mais de 75% da população vive

¹ Original recebido em 5/1/2010 e aprovado em 5/2/2010. O autor expressa seus agradecimentos à International Association of Agricultural Economists, à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, à Fundação Heinrich Boll e ao Dr. Jan Börner, pela oportunidade de participar desse minissimpósio.

² KINGO, A.; HOMMA, O. Payments are not enough: arguments for an agricultural policy approach to forest conservation in the Amazon. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS, 27., 2009, Beijing, CN. **Mini Symposium:** "Conservation payments for sustainable agriculture in the Amazon: innovation or wishful thinking?". [S.l.]: IAAE, 2009. Tradução livre.

³ Agrônomo, Doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. E-mail: homma@cpau.embrapa.br

nas cidades. A partir de 1970, a população rural brasileira vem decrescendo a cada ano, fenômeno que se repete com a população rural da Amazônia desde 1991. Isso é um indicador de que precisamos aumentar a produtividade da terra e da mão de obra, o que não coaduna com atividades de baixa produtividade, como o extrativismo vegetal.

Há muitas propostas visando à salvação da floresta amazônica. Uma que teve grande repercussão refere-se à criação de reservas extrativistas, proposta essa que ganhou forte impacto, sobretudo depois do assassinato de Chico Mendes, em 1988. Mas a atividade extrativa só é viável enquanto o mercado for pequeno; quando o mercado começa a crescer, os agricultores passam a explorar a agricultura e, em sequência, ocorre o colapso dessa atividade. Esta também é a história de mais de 3 mil plantas cultivadas no mundo inteiro. A primeira maçã que Adão e Eva provaram no Paraíso foi uma maçã extrativa. A economia extrativa compreende três fases: a expansão, seguida pela estabilização e finalmente pelo declínio. Na sequência, vem o manejo dos recursos naturais e a domesticação das plantas, que pode evoluir para a produção de sintéticos.

Outra proposta está relacionada à implantação de sistemas agroflorestais, baseada na experiência de imigrantes japoneses na Amazônia. Trata-se de um sistema adequado à ocupação de áreas degradadas, cujo sucesso vai depender do mercado das plantas componentes, tais como cacau, seringueira, castanha-do-pará, cupuaçu, açaí, reflorestamento, dendê, entre outras. Culturas anuais e pastagens exigem áreas extensas que possam atender às demandas do mercado, em contraposição aos cultivos perenes, que requerem apenas um décimo dessas áreas para garantir o abastecimento interno, suprimir as importações e gerar excedentes para a exportação.

Para garantir a redução dos desmatamentos verificados nos últimos 4 anos, é importante incorporar áreas degradadas na mesma proporção da sua supressão, sob o risco de provocar a desativação das atividades produtivas. As atuais

políticas ambientais praticadas no País vêm, infelizmente, desprezando esse fato.

Outro aspecto a considerar refere-se à importância que a agricultura da Amazônia brasileira representa no cenário nacional. A Amazônia concentra a seguinte produção, em termos nacionais: bovinos (35%), bubalinos (70%), dendê (83%), pimenta-do-reino (85%), soja (33%), arroz (30%), mandioca (36%), algodão (49%), entre outras.

É preciso modernizar o *shifting cultivation* baseado no processo neolítico da derruba e queima, praticado por mais de 600 mil pequenos produtores, atividade que se perpetua desde os primórdios da ocupação, utilizada, por exemplo, pelos assentados do Incra e pelas invasões. Precisamos intensificar a agricultura, utilizar mais fertilizantes e mecanização agrícola, desenvolver tecnologias apropriadas, melhorar a infraestrutura social nas fronteiras abertas e fortalecer a garantia contra invasões.

Há quem seja contra a atividade pecuária na Amazônia. Mas não podemos esquecer que as pastagens representam a maior forma de uso da terra na Amazônia. Cerca de 51 milhões de hectares, representando 70% da área desmatada até o momento, são de pastagens em diferentes estágios de degradação. Trata-se de uma pecuária (de corte e leite) de baixa produtividade, tanto do tamanho do rebanho quanto das pastagens. Seria possível reduzir a área de pastagens pela metade e manter o mesmo rebanho mediante o aumento da produtividade. Os Estados Unidos, com a metade do rebanho nacional, produzem mais do que o dobro de carne do Brasil.

O mesmo ocorre com as culturas alimentares, como a mandioca e o arroz. A produtividade de mandioca no Pará (maior produtor) é de 15 t/ha, enquanto, no Paraná (segundo produtor), os agricultores conseguem obter o dobro ou o triplo dessa produção. A produtividade de arroz é de apenas 1.500 kg/ha nas áreas derrubadas e queimadas.

Outra solução plausível é reflorestar áreas que precisam ser preservadas. Na Amazônia

brasileira, somente 6% da área foi, até agora, re-florestada, o que corresponde a um pouco mais de 300 mil hectares. Isso representa uma vez e meia a área reflorestada no Estado do Espírito Santo. É preciso ampliar o reflorestamento até dez vezes aquilo que é praticado e também substituir o modelo de extração de madeiras de florestas nativas.

Duas plantas da Amazônia – o cacau e a seringueira –, que foram muito importantes no passado, foram levadas para países africanos e asiáticos, onde se tornaram importantes cultivos. Atualmente, o Brasil importa $\frac{1}{3}$ do que necessita em cacau, e 75% da sua demanda de borracha natural. É muito! É preciso plantar mais de 100 mil hectares de plantas de cacau e 200 mil hectares de seringueiras, que possam substituir essas importações e, assim, gerar emprego e renda para a população da Amazônia.

Outra atividade promissora é o cultivo do dendê. Atualmente, o Brasil importa $\frac{2}{3}$ do que é consumido, indicando que precisamos plantar mais de 120 mil hectares dessa palmeira para substituir a importação. Se forem consideradas as possibilidades de produção de biodiesel a partir do dendê, precisaremos acrescentar uma produção de mais 200 mil hectares.

Há dezenas de produtos da biodiversidade, como fruteiras, plantas medicinais e aromáticas, que poderiam ser explorados nas áreas desmatadas e também para recuperar áreas degradadas. A título de exemplo, citem-se a castanha-do-pará, o pau-rosa e o açaí. O discurso da biodiversidade precisa sair do contexto abstrato e focar, com metas efetivas, na biodiversidade do passado e do presente, incorporando a exploração de novas plantas.

Como já foi dito, há necessidade de desenvolver um novo modelo de pecuária na Amazônia, concentrando um mesmo rebanho em áreas bem menores, e liberando a outra parte para a regeneração dos pastos e para outras atividades sustentáveis. A área ocupada por 12 milhões de hectares de culturas anuais também pode ser explorada com mais produtividade. Da mesma forma, os 600 mil hectares

utilizados para cultivos perenes podem ser dobrados ou triplicados.

Outro importante tópico está na recuperação de áreas que deveriam ter sido preservadas, como as margens e as nascentes dos rios, os morros, as áreas de interesse da biodiversidade e também para compor as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Área de Reserva Legal (ARL). Aqui há dois caminhos: ou explorar economicamente ou deixar que a natureza promova a recuperação.

Há ainda a questão do problema ambiental urbano na Amazônia. Na calha do rio Amazonas e seus afluentes, estão localizadas médias e grandes cidades, algumas delas, como Manaus e Belém, com mais de 2 milhões de habitantes. Como o rio fica na parte mais baixa da região, todo o esgoto é drenado para a calha do rio Amazonas. Como muitos dos afluentes do rio Amazonas têm nascentes nos países vizinhos, onde também são feitos desmatamentos nas cabeceiras dos rios, é preciso que a solução venha por um empenho coletivo, ou seja, pela formação de um “condomínio dos países da bacia Amazônica”, para garantir a integridade da bacia. Não se descartam também os riscos de vazamento decorrentes da extração de petróleo nas Amazônias brasileira, peruana e equatoriana.

Na Amazônia Legal, somente 11% das estradas são asfaltadas, apenas 36% das propriedades rurais possuem energia elétrica, 2 milhões de famílias recebem o Bolsa Família (representando 17% do total nacional para garantir sua sobrevivência) e há mais de 214 mil pessoas infectadas com malária. Enfim, a região apresenta um baixo IDH.

Existe um reduzido contingente de cientistas na Amazônia. São somente 3 mil pesquisadores com nível de doutorado, envolvidos em todas as áreas do conhecimento, o que representa 4,5% do total nacional. Esse é um resultado muito pequeno se for considerado que, no Brasil, anualmente, são graduados 10 mil estudantes com nível de doutorado. O custo social da falta de um agressivo sistema

de pesquisa agrícola e de extensão rural pode ser traduzido pelo elevado nível de destruição dos recursos naturais.

No período de 7 a 18 de dezembro de 2009, representantes de 193 países participaram da 15ª Reunião das Partes sobre o Clima (COP-15), em Copenhague, na Dinamarca, para discutir o futuro das negociações climáticas, tendo proposto, entre outras coisas, medidas de redução da emissão de carbono.

Para os países desenvolvidos, a forma mais barata para reduzir as emissões de carbono é a supressão dos desmatamentos e das queimadas nos países tropicais. Com esse propósito, a região Amazônica deve receber especial atenção por parte dos promotores da redução das emissões dos desmatamentos e degradação florestal (REDD), na forma de medidas de prevenção da destruição da floresta e de controle do desmatamento, o que resultaria em mitigação das alterações climáticas. Muitas das propostas apresentadas não passam de assistencialismo ambiental e, se forem colocadas em curso, a internacionalização branca da Amazônia estará em marcha, transformando a Amazônia em paraíso para as ONGs e prescindindo dos parques investimentos federais na região.

A solução definitiva para a Amazônia vai depender da execução de um grande esforço de ampliação da fronteira do conhecimento científico e tecnológico. O Brasil, nos últimos 50 anos, mostrou ao mundo quatro grandes e bem-sucedidos empreendimentos: a exploração de petróleo de lâminas de água profunda, a fabricação de aeronaves regionais, o desen-

volvimento da agricultura nos Cerrados e a tecnologia dos biocombustíveis. Chegou a vez de fazer uma quinta revolução: a tecnológica na Amazônia.

É preciso advertir que a redução da destruição dos recursos naturais na Amazônia vai depender muito mais do desenvolvimento de atividades agrícolas sustentáveis em áreas desmatadas do que da coleta de produtos florestais e da venda dos serviços ambientais. A política agrícola pode fazer muito mais pelo meio ambiente do que a venda de serviços ambientais. Muitas comunidades de agricultura familiar devem estar iludidas, na crença de que vão sobreviver sem trabalhar, mediante a venda de serviços ambientais, quando, na verdade, estarão sujeitas às regras da oferta e procura a médio e a longo prazos.

Não é ocioso lembrar que a Amazônia precisa aumentar sua produtividade agrícola para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, que é preciso promover a domesticação de plantas potenciais, e ainda substituir as importações de produtos tropicais (como seringueira, dendê, cacau). Por fim, necessita dar incentivo a iniciativas de recuperação de áreas que não deveriam ter sido desmatadas. Os problemas ambientais na Amazônia não são isolados, ou seja, têm conexão com outras regiões nacionais e outros países, e uma das soluções para resolvê-los pode estar relacionada à utilização das áreas desmatadas e de um forte aparato de pesquisa científica e de extensão rural. Precisamos construir o futuro da Amazônia em um cenário sem desmatamento e sem queimadas, independentemente de pressões externas.

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 sequência da publicação dos trabalhos é dada pela conclusão de sua preparação e remessa à oficina gráfica, quando então não serão permitidos acréscimos ou modificações no texto.

e) À Editoria e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa *Word*, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é *Times New Roman*, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, *Abstract* e Palavras-chave (*key-words*) – Os títulos em Português devem ser grafados em caixa baixa, exceto a primeira palavra ou em nomes próprios, com, no máximo, 7 palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O resumo e o abstract não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter 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



Secretaria de
Política Agrícola

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento