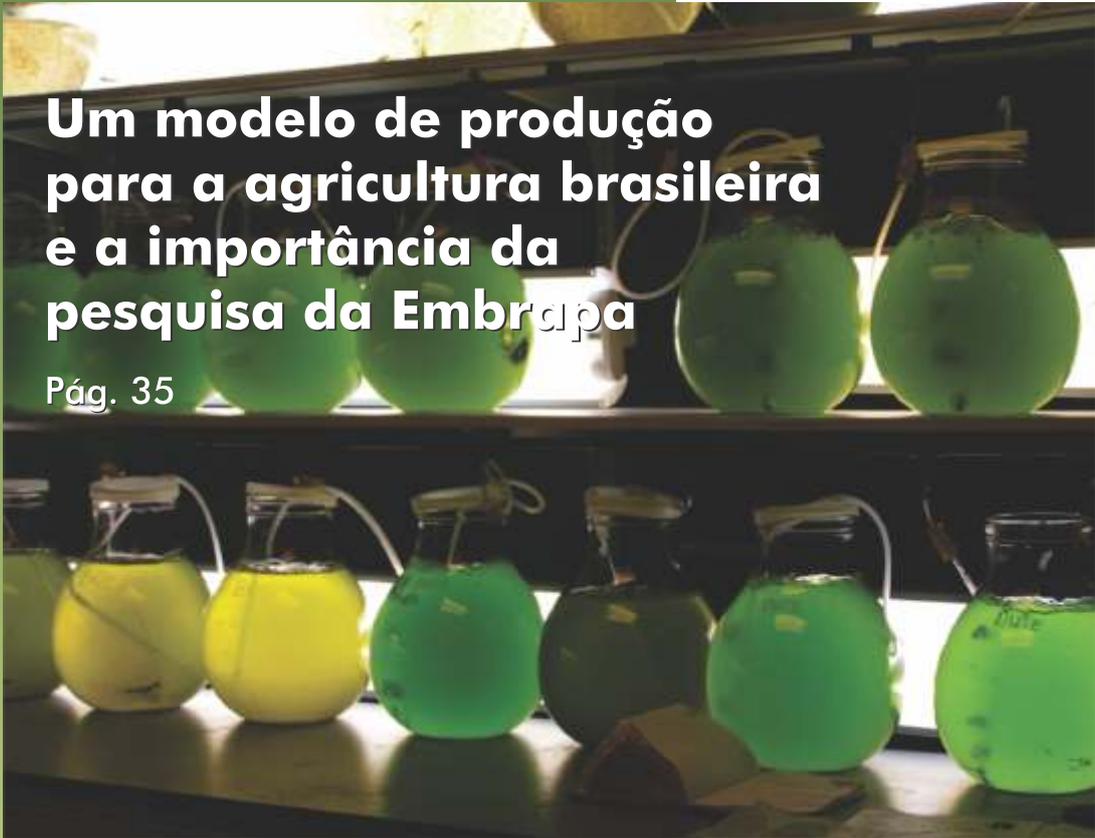


Revista de **Política Agrícola**

VENDA
PROIBIDA

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXI - Nº 4
Out./Nov./Dez. 2012

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

A photograph of laboratory glassware on a shelf. The top row shows several round-bottom flasks containing green liquids. The bottom row shows several smaller glass bottles or flasks containing liquids of various colors: yellow, green, and dark brown. The background is dark, and the lighting highlights the glass and the colors of the liquids.

Um modelo de produção para a agricultura brasileira e a importância da pesquisa da Embrapa

Pág. 35

**Determinantes
das exportações
brasileiras
de etanol**

Pág. 4

**Carbono florestal
em sistemas de
integração
lavoura-
pecuária-floresta**

Pág. 91

**Ponto de Vista
Sustentabilidade e
impactos ambientais
da agropecuária:
o caso do
ciclo hidrológico**

Pág. 147

Sumário

Conselho editorial	
Eliseu Alves (Presidente) – Embrapa	
Wilson Vaz de Araújo – Mapa	
Elísio Contini – Embrapa	
Marlene de Araújo – Embrapa	
Paulo Magno Rabelo – Conab	
Biramar Nunes de Lima – Consultor independente	
Hélio Tollini – Consultor independente	
Júlio Zoé de Brito – Consultor independente	
Mauro de Rezende Lopes – Consultor independente	
Vitor Afonso Hoeflich – Consultor independente	
Vitor Ozaki – Consultor independente	
Caio Tibério da Rocha – Mapa	
Secretaria-Geral	
Regina Mergulhão Vaz	
Coordenadoria editorial	
Wesley José da Rocha	
Cadastro e atendimento	
Carla Trigueiro	
Foto da capa	
Studio Tachtig (www.sxc.hu)	
Embrapa Informação Tecnológica	
Supervisão editorial	
Wesley José da Rocha	
Copidesque e Revisão de texto	
Ana Luíza Barra Soares	
Micla Cardoso de Souza	
Normalização bibliográfica	
Celina Tomaz de Carvalho	
Iara Del Fiaco Rocha	
Projeto gráfico	
Carlos Eduardo Felice Barbeiro	
Editores eletrônica e capa	
Luiz Antonio de Faria Arantes	
Impressão e acabamento	
Embrapa Informação Tecnológica	
Carta da Agricultura	
A crise europeia e a agricultura brasileira..... 3	
<i>Eliseu Alves</i>	
Determinantes das exportações brasileiras de etanol..... 4	
<i>Geraldo Moreira Bittencourt / Rosa Maria Olivera Fontes / Antônio Carvalho Campos</i>	
Transações e governança na apicultura de Mato Grosso: o caso da Apisnorte..... 20	
<i>Leandro José de Oliveira / Alan Santana Rauschkolb / Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo</i>	
Um modelo de produção para a agricultura brasileira e a importância da pesquisa da Embrapa..... 35	
<i>Eliseu Alves / Geraldo da Silva e Souza / Eliane Gonçalves Gomes / Eduardo Magalhães / Daniela de Paula Rocha</i>	
Exportação de mel: proposta metodológica para que o mel produzido em Alagoas tenha acesso a mercados.. 60	
<i>Cícero Phillipe Alves Baracho / Ricardo Kropf Santos Fermam / Reinaldo Wacha</i>	
Caminhos da soja e o desenvolvimento rural no Paraná e em Mato Grosso..... 75	
<i>Marines Orlandi / Ednilse Maria Willers / Jefferson Andronio Ramundo Staduto / Paulo Henrique Cezaro Eberhardt / Carlos Alberto Piacenti</i>	
Carbono florestal em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta..... 91	
<i>Ismael Martins da Silva / Kátia Katsumi Arakaki</i>	
Exportações de café do Espírito Santo: aplicação da metodologia VAR..... 106	
<i>Edson Zambon Monte</i>	
Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar e a proposição de política setorial: o caso alagoano..... 120	
<i>Kellyane Pereira dos Anjos / Francisco José Peixoto Rosário</i>	
Aplicação do modelo da cocriação de valor no agronegócio citrícola paulista..... 131	
<i>Irene Raguenet Troccoli / Joyce Gonçalves Altaf</i>	
Ponto de Vista	
Sustentabilidade e impactos ambientais da agropecuária: o caso do ciclo hidrológico..... 147	
<i>Emilson França de Queiroz</i>	

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

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

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 5º andar
70043-900 Brasília, DF
Fone: (61) 3218-2505
Fax: (61) 3224-8414
www.agricultura.gov.br
spa@agricultura.gov.br

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-2418
Fax: (61) 3448-2494

Wesley José da Rocha
wesley.jose@embrapa.br

Representantes e avaliadores da RPA nas Universidades

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

Prof. Dra. Yolanda Vieira de Abreu

Professora adjunta IV do Curso de Ciências
Econômicas e do Mestrado de Agroenergia da
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Prof. Almir Silveira Menelau

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Tânia Nunes da Silva

PPG Administração
Escola de Administração
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

Centro de Estudos e Pesquisa em Economia Agrícola (Cepea)

Maria Izabel Noll

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

Lea Carvalho Rodrigues

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

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

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

Tiragem

7.000 exemplares

Está autorizada, pelos autores e editores, a reprodução desta publicação, no todo ou em parte, desde que para fins não comerciais

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.)

A crise europeia e a agricultura brasileira

Eliseu Alves¹

Se a crise europeia ficar ali restrita, sem impactos ou com pequenos impactos nos países para os quais exportamos, seus efeitos no Brasil estarão relacionados com a retração da demanda daqueles produtos que para lá exportamos, principalmente carnes e grãos. Como a Europa é também grande exportadora, se a crise reduzir sua produção, então nos beneficiaremos se formos ágeis em ocupar o espaço que se abrirá.

A imprensa tem fartamente noticiado as medidas que se têm tomado, ou que se pretende tomar, para fazer a Europa voltar a crescer num espaço de tempo pequeno e ainda para circunscrever a crise à região. Os remédios anticrise que fazem mais barulho e levam à insatisfação popular são aqueles que exigem corte nos orçamentos do governo, do tipo contracionista. Muitos argumentam que isoladamente vão agravar a depressão. Essa posição é liderada pela França e, doutro lado do Atlântico, pelos Estados Unidos. Por isso, da discussão deve emergir um pacote de medidas que, ao lado de disciplinar as finanças públicas, venha estimular o desenvolvimento econômico.

Nos países desenvolvidos, de renda per capita elevada e população estabilizada, o crescimento do PIB não leva a um crescimento significativo da demanda de alimentos e fibras, em vista de ser pequena a elasticidade-renda desses produtos. Pela mesma razão, dentro de certos limites, a queda do PIB per capita pouco influen-

cia a demanda. Contudo, uma queda acentuada do poder de compra dos consumidores acaba por reduzir o consumo de alimentos, pois modifica os parâmetros nos quais eles baseiam suas decisões.

Nos países emergentes, principalmente nos da Ásia, o crescimento do poder de compra dos consumidores, junto com o aumento da população, tem grande efeito na demanda de alimentos, porque a elasticidade-renda é elevada e porque se permite acesso à comida mais farta a milhões de pessoas. Nesses países, a depressão reduzirá o crescimento do consumo e será desastrosa para o Brasil.

O que fazer?

O governo brasileiro tem estimulado o consumo interno de alimentos por meio de vários programas, como Bolsa Família e Bolsa Escola. Em tempos normais, esses programas têm garantido alimentos e outros bens a milhões de famílias pobres, gerando bem-estar e forte demanda de produtos agrícolas. Em tempos de crise, eles devem ser ampliados. No entanto, o vulto das nossas exportações é muito grande para elas serem absorvidas pelo mercado interno. Assim sendo, uma depressão prolongada trará consequências muito graves para nossa agricultura. Por isso, o Brasil tem que colaborar para a solução da crise europeia, muito mais por causa de seus próprios interesses.

¹ Engenheiro-agrônomo, Ph. D. em Agricultural Economics pela Indiana University-Purdue University Indianapolis (IUPUI), assessor do Presidente da Embrapa. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

Determinantes das exportações brasileiras de etanol¹

Geraldo Moreira Bittencourt²
Rosa Maria Olivera Fontes³
Antônio Carvalho Campos⁴

Resumo – Nos últimos anos, o etanol, representante de uma das principais alternativas energéticas renováveis tanto para a diminuição da dependência do petróleo quanto para a amenização dos problemas ambientais e climáticos, tem motivado vários países a usá-lo em mistura com a gasolina. Dessa forma, tem-se verificado grande acréscimo na demanda mundial por esse biocombustível. Nesse contexto, este trabalho se propôs a investigar os determinantes do desempenho das exportações brasileiras de etanol no comércio internacional desse produto. No referencial teórico, foi realizado um estudo das teorias do comércio internacional e do termo competitividade. Posteriormente, na metodologia analítica, foi descrito o modelo de *Constant Market Share*. Nos resultados, observa-se que o crescimento do comércio internacional do etanol e o ganho de competitividade foram os principais responsáveis pelo elevado desempenho das exportações brasileiras desse produto de 1999 a 2008, ressaltando que esses mesmos fatores foram os responsáveis pela queda do desempenho das exportações nos anos posteriores; e revelando a grande vulnerabilidade da competitividade e do comércio do etanol às condições climáticas, ao crédito interno e externo, às variações cambiais, à variação do preço do açúcar e ao nível da demanda interna de álcool.

Palavras-chave: Brasil, comércio internacional, desempenho, setor alcooleiro.

Determinants of Brazilian exports of ethanol

Abstract – In recent years, ethanol, which represents a major renewable energy alternative for both the reduction of oil dependence and the mitigation of environmental and climate problems, has prompted several countries to use it in combination with gasoline. Thus, there has been a great increase in world demand for this biofuel. In this context, this study aims to investigate the determinants of the performance of Brazilian ethanol exports in international trade of this product. In the

¹ Original recebido em 29/6/2012 e aprovado em 17/8/2012.

² Economista pela Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia (DEE/UFV), Mestrando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural (DER/UFV). E-mail: geraldo.bittencourt@ufv.br

³ Economista pela Universidade Federal de Viçosa, Mestre em Economia pela North Carolina State University, Ph.D. em Economia pela North Carolina State University, professora titular aposentada da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia (DEE/UFV). E-mail: rfontes@ufv.br

⁴ Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal de Viçosa, Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa, D.Sc. em Economia Agrícola pela Oklahoma State University, Pós-Doutor em Análise do Equilíbrio Geral Computável pela Purdue University, professor titular da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural (DER/UFV). E-mail: accampos@ufv.br

theoretical framework, a study of the theories of international trade and the term “competitiveness” was performed. Subsequently, in the analytical methodology, the Constant Market Share model was described. The results show that the growth of international trade of ethanol and the gain in competitiveness were the main factors responsible for the high performance of Brazilian exports of this product from 1999 to 2008, noting that these same factors were the responsible ones for the decline in export performance in later years, and revealing the extreme vulnerability of competitiveness and the trade of ethanol to climatic conditions, the internal and external credit, exchange rate changes, the change in the price of sugar, and the level of domestic demand for alcohol.

Keywords: Brazil, international trade, performance, alcohol sector.

Introdução

No Brasil, até a década de 1970, o etanol era apenas um simples subproduto da indústria canavieira. Contudo, essa situação mudou completamente a partir da primeira crise do petróleo. Desde então, o Brasil iniciou um processo de mudança na estrutura energética com a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), que tinha o objetivo de aumentar a produção de safras agroenergéticas e a capacidade industrial de transformação, visando à obtenção de álcool para substituir o petróleo e seus derivados, em especial a gasolina (LÍRIO et al., 2006).

Segundo Souza (2008), no período de duração do Proálcool, de 1975 até o final da década de 1980, o governo atuou instituindo diversos incentivos para o desenvolvimento da produção de álcool combustível, que podem ser divididos em duas partes principais: a primeira, destinada ao estabelecimento da estrutura produtiva de álcool no país e fomento ao desenvolvimento de tecnologia para fabricação de carro movido a álcool; e a segunda parte, orientada para a expansão da produção de álcool, incluindo a expansão da área plantada de cana.

Já na década de 1990, o setor passou pelo processo de desregulamentação com o fim das cotas de produção e liberação da comercialização do álcool combustível, modificando profundamente a estrutura e o padrão de competição do setor. Nesse contexto, as empresas passaram a adotar estratégias ligadas à especialização, diferenciação e aumento da produção de açúcar e álcool para obterem vantagens competitivas sustentáveis no mercado (PIACENTE, 2006).

Além dessas modificações na política comercial, o início do Plano Real, em 1994, e a posterior valorização do câmbio brasileiro, que durou de julho de 1994 a janeiro de 1999, proporcionaram aos exportadores maior acesso à importação de máquinas, novas tecnologias e insumos produtivos a preços mais baixos. Dessa forma, a produção nacional aumentou significativamente, fazendo que produtos brasileiros, como o etanol, se tornassem mais competitivos no comércio internacional (SILVA, 2005).

Segundo Nastari (2005), até 1999 as exportações de álcool eram realizadas principalmente para o escoamento de excedentes de produção, sem preocupação de manutenção de laços comerciais com clientes e mercados no exterior. Uma das principais razões da regra de exportar excedentes era o fato de os preços de oportunidade do etanol no mercado externo, em geral, terem sido inferiores aos preços de oportunidade do etanol no mercado interno.

A exportação de etanol, portanto, teve como origem a oferta. Foi assim que em 1984 o Brasil exportou mais de 850 milhões de litros, viu no final da década de 1980 e início da de 1990, as exportações caírem para praticamente zero e, depois, lentamente, recuperar os volumes exportados. Porém, a realidade a partir de 1999 passou a ser diferente, uma vez que com a maior liberalização do câmbio e o afloramento da competitividade do açúcar e álcool brasileiros, conquistados durante os anos de investimentos em P&D, o etanol brasileiro passou a ser competitivo com a gasolina a preços de mercado e consolidou-se definitivamente no mercado

doméstico. Sendo assim, as demandas do mercado interno e externo passaram a crescer, e a expansão da indústria sucroalcooleira passou a ser influenciada pela demanda (NASTARI, 2005).

Conforme dados da Uncomtrade (2011), após o ano 2000, o Brasil apresentou trajetória crescente de sua quantidade exportada de etanol e já no ano de 2002 passou a ser o maior exportador mundial desse produto. Além disso, no período de 2006 a 2008, as exportações brasileiras de etanol representaram, em média, mais de 1% das exportações totais do país e valor superior a 36% das exportações mundiais do produto, revelando a grande importância do etanol na pauta de exportação brasileira.

Marcoccia (2007) salienta em seu trabalho que, além do destaque na produção e exportação de álcool, o segmento alcooleiro do Brasil apresenta relevância pelo seu desempenho positivo em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), pela geração de divisas externas, empregos diretos e progresso tecnológico.

Vale ressaltar, de acordo com Souza (2008), que a partir de 2003 o crescimento da demanda por etanol foi intensificado pela grande aceitação do consumidor em relação aos veículos flex-fuel, que usam tecnologia baseada no reconhecimento, por meio de sensores, do teor de álcool em mistura com a gasolina e no ajuste automático da operação do motor para as condições mais favoráveis de uso da mistura em questão. Essa tecnologia resgatou a confiança no carro movido a álcool ao oferecer ao consumidor a opção de escolha pelo combustível.

Outra modificação na estrutura e na dinâmica do setor, na última década, foi decorrente do maior interesse de outros países (a exemplo dos EUA, Japão, China, Índia, Tailândia e União Europeia) no etanol brasileiro. Motivados principalmente pelas questões ambientais relativas ao aquecimento global (sendo uma delas o cumprimento dos compromissos definidos pelo Proto-

colo de Kyoto⁵ e pela insegurança do suprimento de combustíveis fósseis (diante do crescimento do preço do petróleo), esses países têm aumentado a importação do produto para misturá-lo à gasolina. Assim, a exportação de etanol, que no início da década de 1990 – período de reestruturação por causa da desregulamentação do setor – era praticamente zero, em 2008 foi de 5,1 bilhões de litros (UNCOMTRADE, 2011).

Porém, dos países que têm interesse pelo aumento do consumo do etanol em mistura com a gasolina, ou já têm ações concretas visando a isso, somente alguns têm condições de serem superavitários (a exemplo de Brasil, China e França) na produção do álcool em média ou larga escala, ainda que a custos elevados. Ou seja, são necessários grandes e produtivos exportadores no setor para que não haja incerteza quanto ao fornecimento seguro e regular do etanol para os países importadores (PIACENTE, 2006).

Adicionalmente, deve-se destacar que o mercado internacional de etanol é bastante volátil, pois é fortemente influenciado pelo dinamismo da economia mundial, pela taxa de câmbio, pelas barreiras tarifárias nos mercados importadores e pelos preços do petróleo. Logo, um cenário de perspectiva de aumento da demanda mundial de etanol pode tanto receber grande impulso, caso esses fatores sejam favoráveis a essa elevação, quanto sofrer desaquecimento, caso aconteça o contrário (SOUZA, 2008).

Exemplo da influência do preço do petróleo no mercado de etanol foi a reação do setor alcooleiro do Brasil no ano de 2008, quando o aumento do barril do petróleo para além dos US\$ 100 durante parte do ano foi determinante para a forte expansão nas exportações brasileiras de etanol no mesmo período. Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA, 2011), o total exportado cresceu 45% e passou de 3,5 bilhões de litros em 2007 para 5,1 bilhões em 2008, tendo gerado receita também recorde

⁵ Segundo Freitas e Fredo (2005), o Protocolo de Kyoto, tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, entrou em vigor em fevereiro de 2005, com vários países adequando suas legislações para estimular o uso de combustíveis renováveis.

de US\$ 2,39 bilhões, 62% superior à de 2007, de US\$ 1,48 bilhão.

Entretanto, essa forte expansão das exportações brasileiras de etanol até 2008 foi interrompida pela crise financeira que atingiu o mundo a partir de outubro do mesmo ano. Depois do estopim dessa crise, houve grande restrição do crédito internacional, dos financiamentos e dos investimentos nos variados setores da economia. Esse foi o caso do setor sucroalcooleiro brasileiro que, além dos problemas climáticos do período e da falta de políticas públicas para o referido setor, passou a presenciar o endividamento das usinas e o aumento dos custos de produção do etanol, o que resultou na queda das exportações nacionais desse produto.

De acordo com dados da Unica (2011), as exportações brasileiras de etanol caíram para 3,3 bilhões de litros em 2009 e para 1,9 bilhão de litros em 2010, correspondendo a uma queda, relativamente às exportações nacionais de etanol de 2008, de 35,30% e 62,75%, respectivamente.

Diante dessa evolução do setor alcooleiro e tendo em vista a importância do etanol na pauta de exportação do Brasil, torna-se relevante avaliar os determinantes do desempenho das exportações brasileiras desse produto visando, desse modo, fornecer subsídios para que a atividade possa ampliar e manter sua competitividade e espaço no mercado mundial desse biocombustível.

De forma geral, este estudo procura analisar o desempenho das exportações brasileiras de etanol no mercado internacional, no período de 1994 a 2010. Especificamente, pretende-se avaliar quais são os principais determinantes das exportações brasileiras de etanol, no referido período, avaliando-se o efeito do comércio mundial, o efeito destino das exportações e o efeito competitividade.

Este artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. Na seção a seguir, apresenta-se discussão teórica que fundamenta a pesquisa. Na terceira, descrevem-se o método e os dados utilizados. Na quarta, expõem-se os re-

sultados. Por fim, a última seção contém as conclusões do trabalho.

Referencial teórico

Teorias do comércio internacional

As teorias ligadas ao comércio internacional iniciaram-se com a Teoria da Vantagem Absoluta de Adam Smith, em 1776. No livro *A Riqueza das Nações: Investigação sobre sua Natureza e suas Causas*, Smith argumentou a favor do livre comércio, defendendo que cada país deveria se especializar na produção daquele produto para o qual possuísse vantagem absoluta sobre os demais. Isto é, para Smith, um país possui vantagem absoluta na produção de um bem quando ele pode produzir uma unidade de tal bem utilizando menos trabalho que outro país e, dessa forma, realiza o comércio internacional (CARVALHO; SILVA, 2000).

Em 1817, David Ricardo publicou a obra *Os Princípios da Economia, Política e Tributação* e, aprimorando o modelo de Adam Smith, propôs a Teoria da Vantagem Comparativa. Ela preconizou que um país teria vantagem comparativa na produção de um bem quando tivesse menor custo de oportunidade na sua produção. Assim, um país pode ter vantagem absoluta na produção de todos os bens, no senso do menor custo do trabalho, mas não pode ter vantagem comparativa em todos os bens, no senso do menor custo de oportunidade (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

De acordo com Salvatore (2000), para David Ricardo o comércio internacional e os ganhos do comércio seriam possíveis pela diferença dos custos relativos ou comparativos derivados da produtividade do trabalho, ou seja, cada país se especializa em atividades produtivas em que sua produtividade comparada (relativa) é mais elevada.

No século 20, com o objetivo de estabelecer alguns princípios que permitissem instituir o padrão de comércio entre os países, foi desen-

volvida a Teoria da Dotação Relativa de Fatores, também chamada de Teoria Moderna do Comércio Internacional, desenvolvida pelos economistas suecos Eli Filip Hecksher e Bertil Ohlin (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Essa teoria da dotação relativa de fatores se fundamenta em duas proposições: a primeira, chamada Teorema de Hecksher-Ohlin, afirma que os países possuem tecnologias idênticas, mas diferem entre si na disponibilidade dos fatores de produção. Dessa forma, cada país se especializa e exporta o bem que requer utilização mais intensiva de seu fator de produção abundante, ou seja, um país teria vantagem comparativa na produção do bem que utilizasse intensamente o fator de produção de maior abundância no país (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

A segunda proposição, chamada de Teorema da Equalização do Preço dos Fatores, refere-se ao efeito do comércio internacional sobre a remuneração dos fatores de produção em cada país. Segundo sua dimensão externa, sob certas condições, o livre comércio de bens finais será suficiente para a equalização dos preços dos fatores internacionalmente. Já em sua dimensão interna, o teorema afirma que, com o preço constante das mercadorias, uma pequena mudança na dotação de um fator de produção não afetará o preço dos fatores (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Na sequência, foi lançado o Teorema Stolper-Samuelson, preconizando que o crescimento no preço relativo de uma mercadoria aumenta o retorno real ao fator usado intensivamente na produção dessa mercadoria e reduz o retorno do outro fator (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Já o Teorema de Rybczynski afirmou que, se o preço de um produto for fixo, um aumento na dotação de um fator acarreta um crescimento mais que proporcional na produção da mercadoria que usa o fator relativamente de forma intensiva e uma queda absoluta da produção da outra mercadoria (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Os modelos de defasagem tecnológica e de ciclo do produto são considerados extensões di-

nâmicas do modelo estático de Hecksher-Ohlin. De acordo com Carvalho e Silva (2000), esses modelos esboçam uma grande parte do comércio entre os países industrializados baseando-se na introdução de novos produtos e novos processos de produção, que concedem à nação inovadora o monopólio temporário do mercado mundial, que é baseado em patentes e direitos autorais, concedidos para estimular o fluxo das invenções.

Nesse contexto de evolução de teorias, surge um novo paradigma da competição denominado Teoria da Vantagem Competitiva. Krugman (1991) desenvolve a Teoria da Vantagem Competitiva, na qual os padrões de comércio e a competitividade internacional são o resultado da especialização arbitrária baseada em rendimentos crescentes, não somente das vantagens comparativas. Segundo a teoria, os retornos crescentes de escala são uma das mais importantes forças que atraem os produtores para essas regiões, o que contribui para a conformação e fortalecimento desses sistemas e arranjos locais de produtores concentrados.

Posteriormente, novas teorias do comércio desenvolveram explicações dos padrões de comércio internacional e da vantagem competitiva com base nas interações estratégicas das empresas e dos governos. Essas teorias enfatizam a importância do desenvolvimento tecnológico para o desenvolvimento econômico, para a localização espacial da atividade econômica e para a competitividade internacional (NAKANO, 1994).

É nesse cenário que surge a Teoria do Comércio Estratégico, desenvolvida por Krugman (1991), que modifica a teoria convencional de Hecksher-Ohlin ao enfatizar que as firmas e os governos podem melhorar sua balança comercial e seu bem-estar mediante sua atuação estratégica em mercados globais imperfeitos. Essa teoria destaca a importância da pesquisa e desenvolvimento (P&D) e das economias de escala na determinação dos padrões do comércio, incorporando a concorrência imperfeita.

Segundo Silva (2005), a teoria estratégica de comércio internacional incorpora, em modelos rigorosos, alguns elementos da nova realidade mundial e explica aspectos dos padrões de comércio observados nas últimas décadas, como o grande volume de comércio intraindustrial e a crescente participação das empresas multinacionais no comércio mundial.

O comércio mundial atual ocorre entre nações com dotações de fatores não similares, e a maior parte do comércio é do tipo intraindustrial. A estratégia mais adequada para as empresas diante da competição mundial é a de se especializar e se concentrar na produção e comercialização de bens em que tenha eficiência, ou começar a produzir bens próximos à sua atividade principal, em vez de transferir para outra indústria (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

O comércio intraindústria é o comércio entre indústrias do mesmo tipo ou mesmo setor; por exemplo, indústrias de manufaturas do país local que comercializam manufaturas com o país estrangeiro. Esse tipo de comércio não está relacionado com o conceito de vantagens comparativas, isto é, mesmo se os países possuísem a mesma razão de fatores, haveria comercialização entre eles. Isso acontece porque as economias de escala de cada país evitam que cada país produza sozinho a gama total de seus produtos (KRUGMAN; OBSTFELD, 2001).

Enfim, a evolução teórica do comércio internacional complementa o fundamento inicial das vantagens comparativas e mostra que só até certo ponto o padrão de comércio internacional é determinado pelos gostos (preferências), pelas tecnologias e pelos recursos dos países. Apesar do notável desenvolvimento teórico observado nas vertentes apresentadas, explicativas do padrão de comércio internacional, ainda não se tem uma total comprovação com respeito aos seus determinantes (GUIMARÃES, 1997).

Compreendendo a competitividade

Existe vasta literatura que discute o conceito de competitividade, que, apesar de aparente-

mente trivial, ainda é um conceito virtualmente indefinido. Dada a complexidade do assunto, quando o termo competitividade é utilizado, é envolvida uma imensidão de variáveis, fato que requer a especificação do contexto no qual está sendo trabalhado. Pode se referir à competitividade entre empresas, em determinados setores produtivos, numa determinada nação, entre nações, no curto ou no longo prazo, *ex ante* ou *ex post*, etc. Enfim, a diversidade do assunto obriga a dar um foco à análise, para que, dessa forma, não ocorra o equívoco de utilizar o termo num sentido tão genérico a ponto de perder seu significado ou relevância (VENÂNCIO, 2008).

A maior parte dos estudos costuma tratar a competitividade como fenômeno diretamente relacionado às características de desempenho ou de eficiência técnica e alocativa apresentadas por empresas e produtos, e considerar a competitividade das nações como a agregação desses resultados (FERRAZ et. al. 1995).

A competitividade revelada é vista como desempenho e é expressa pela participação no mercado (*market share*) alcançada por uma firma/país em um mercado em certo momento. A participação das exportações da firma ou conjunto de firmas (indústria ou nação) no comércio internacional total da mercadoria aparece como seu indicador mais imediato. Em outras palavras, trata-se de uma visão *ex post*, em que a competitividade do país ou empresa é avaliada de acordo com sua atual posição nos mercados doméstico e internacional, limitando-se, dessa forma, à análise estática da competitividade (HAGUENAUER, 1989).

Uma sofisticação na medida da competitividade como desempenho consiste na sua obtenção por resíduo, descontando-se, do crescimento efetivamente observado das exportações específicas de um produto/país, o efeito conjuntura internacional (taxa de crescimento do comércio mundial); o efeito competitividade (evolução da participação nos diversos mercados, em razão da competitividade do produto); e o efeito mercado (evolução das importações dos países de destino) (FRANCHINI, 2006).

Já a competitividade potencial é vista como eficiência e é determinada pela relação insumo-produto praticada pela firma, isto é, a capacidade da empresa de converter insumos em produtos com o máximo de rendimento. Os indicadores são buscados em comparativos de custos e preços, coeficientes técnicos ou produtividade dos fatores, em termos das *best practices* verificadas na indústria internacional. Ou seja, essa busca compreende uma análise *ex ante*, em que a competitividade reflete o grau de capacitação detido pelas firmas, que se traduz nas técnicas por elas praticadas (HAGUENAUER, 1989).

Para Porter (1993), o fortalecimento da posição competitiva depende da implementação de estratégias genéricas de competitividade de três dimensões:

- Liderança no custo total – custo baixo em relação aos concorrentes é o tema central de toda a estratégia.
- Diferenciação – criação de projeto ou imagem da marca, tecnologia, peculiaridades, serviços sob encomenda, rede de fornecedores, ou outras dimensões que sejam consideradas únicas.
- Enfoque – capacidade de atender seu alvo estratégico mais eficientemente do que os concorrentes que estão competindo de forma mais ampla.

Quanto ao enfoque, as empresas devem escolher se vão atuar orientadas para um alvo amplo (mercado mundial ou nacional) ou estreito (mercados locais ou regionais). As estratégias de enfoque podem ser aplicadas em um ou mais processos operacionais, como o suprimento de insumos ou matérias-primas; a produção agropecuária ou industrial; e as atividades de marketing, vendas e distribuição (PORTER 1993).

A liderança em custo é essencial no agronegócio, pois boa parte dos produtos é classificada como commodities, que requerem amplo volume de operação para obter ganhos nas economias de escala e de escopo e, assim, reduzir os custos unitários de produção e distribuição. É importante destacar a diferenciação como

contribuinte para o aumento do valor agregado dos produtos e serviços do agronegócio e para a abertura de novos mercados (WEDECKIN, 2002).

Conforme Ferraz et al. (1995), os novos desafios competitivos do grupo commodities são: associar parâmetros energéticos e ambientais ao uso da base de recursos naturais; incentivar a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento de novas variedades de sementes, de novas técnicas de cultivo ou, ainda, de manejo de safras; dispor de logística adequada de movimentação de produtos; atuar em condições de maior concorrência; fortalecer o porte empresarial; e internacionalizar as operações.

Gonçalves (1996) destaca que o aumento dos riscos e incertezas, no que se refere à internacionalização das transações, repercute diretamente nas atividades de exportação e importação e, como resultado, afeta a composição e os níveis de produção, emprego e investimento e a competitividade. O nível geral de preços pode ser também afetado pela volatilidade e pelo desalinhamento cambial na medida em que os agentes econômicos fazem reajustes de preços para compensar o risco cambial.

Para Bielschowsky e Stumpo (1996), no curto prazo uma das variáveis cruciais da competitividade internacional continua sendo a taxa de câmbio, plano em que sobram divergências (fora e dentro dos governos). No longo prazo, o aumento da produtividade e da qualidade na produção industrial é essencial para a competitividade internacional, contribuindo para melhores resultados na balança comercial; por outro lado, se a desvalorização da taxa de câmbio for menor, a estabilidade de preços será maior. Consequentemente, sempre que uma política de competitividade industrial puder ajudar a fortalecer a produtividade e a qualidade da indústria, ela será elemento de política de estabilidade macroeconômica.

No plano doméstico, é fundamental assegurar coordenação e consistência entre as diversas políticas de construção da competitividade.

Para Coutinho e Ferraz (1994), a intervenção do Estado, baseada em instrumentos de proteção e na concessão indiscriminada de subsídios fiscais e financeiros à exportação, deve evoluir em direção à coordenação e ao fomento estruturante, com ênfase na difusão das inovações técnicas, organizacionais e financeiras e na capacitação tecnológica das empresas.

Por fim, pode-se afirmar que a relevância do comércio internacional e da competitividade para a economia de um país é fundamental, pois pode proporcionar condições favoráveis ao crescimento econômico da nação e aumentar a eficiência na alocação de recursos.

Metodologia

Modelo *Constant Market share* (CMS)

Em estudos sobre o desempenho das exportações e seus determinantes, são frequentemente utilizadas análises do tipo *Constant Market Share* (CMS), pois essa técnica permite avaliar a participação de um país no fluxo mundial de comércio de determinado produto, desagregando as tendências de crescimento das exportações de acordo com os seus determinantes.

Segundo Leamer e Stern (1976), o modelo CMS considera o produto homogêneo no mercado analisado, e a ideia básica do modelo é a de que a participação de um país no comércio internacional permanece constante no tempo; as alterações na participação dos países e/ou regiões no comércio internacional são explicadas pela competitividade e associadas às variações nos preços relativos.

A derivação dos componentes do modelo de *market share* é feita tomando-se como base uma função de demanda, que expressa a relação prevalente em dado mercado quanto ao volume adquirido de determinada commodity em duas fontes competitivas (Leamer e Stern, 1976). Essa função pode ser expressa da seguinte forma:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = f\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (1)$$

Q_i e P_i , $i = (1,2)$, representam as quantidades demandadas e o preço da commodity a partir da i -ésima fonte de oferta (ou país exportador), respectivamente. Tal relação pode ser reconhecida como a forma básica da elasticidade de substituição, podendo ser alterada por meio de sua multiplicação pelos preços relativos (P_1/P_2).

A igualdade (1), por sua vez, implica a seguinte relação:

$$\frac{P_1 Q_1}{P_2 Q_2} = \frac{P_1}{P_2} \times f\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (2)$$

Isso implica

$$\frac{P_1 Q_1}{P_1 Q_1 + P_2 Q_2} = \left[1 + \left(\frac{P_2 Q_2}{P_1 Q_1}\right)\right]^{-1} = g\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (3)$$

com $g' < 0$.

A equação (3) indica que a participação de mercado ou o *market share* do país 1 não se altera, a menos que os preços relativos (P_1/P_2) venham a alterar-se. Se o preço relativo (P_1/P_2) aumenta, dado que $g' < 0$, a participação relativa do país 1 no mercado tende a reduzir-se; caso contrário, se o preço relativo diminui, a participação relativa desse país no mercado mundial desse produto tende a aumentar.

De acordo com Leamer e Stern (1976), essa proposição estabelece a base para derivar a expressão da norma de participação constante. A diferença entre o estimado crescimento das exportações, calculado com base na participação constante, e o seu crescimento efetivo é associada a uma mudança nos preços relativos. Tal diferença é identificada como "efeito competitividade". Assim, quando uma região deixa de manter sua parcela no mercado mundial, o termo competitividade é negativo e indica preços aumentando para a região em questão, em proporção maior que os preços de seus com-

petidores. Esse efeito residual está relacionado com mudanças nos preços relativos, ou seja, os importadores tendem a substituir o consumo dos bens cujos preços se elevaram pelo consumo daqueles com preços menores, em termos relativos.

O percentual da mudança que pode ser explicada pelo crescimento do mercado global e o percentual da alteração relacionada à estrutura e evolução dos mercados importadores do produto exportado pelo país 1 constituem a diferença entre o desempenho efetivo e o calculado, de acordo com a pressuposição de participação constante.

No desenvolvimento de todas as identidades descritas anteriormente, considerou-se uma situação em que o país exporta uma única mercadoria e que ela destina-se a um único comprador (país/região/resto do mundo).

Essa técnica permite decompor o crescimento das exportações

$$\left(\sum_j (V'_j - V_j) \right)$$

em três componentes e avaliar a contribuição de cada um desses fatores para explicar o crescimento das exportações:

$$\left(\sum_j (V'_j - V_j) = \sum r V_j + \sum (r_j - r) V_j + \sum (V'_j - V_j - r_j V_j) \right) \quad (4)$$

V'_j = valor das exportações de etanol do país em foco para o mercado j , no período 2;

V_j = valor das exportações de etanol do país em foco para o mercado j , no período 1;

$(V'_j - V_j)$ = crescimento efetivo do valor das exportações de etanol do país em foco para o mercado j ;

$$r = \left[\left(\frac{X'_m}{X_m} \right) - 1 \right] = \text{porcentagem de crescimento}$$

do valor das exportações mundiais de etanol, entre os períodos 1 e 2;

$$r_j = \left[\left(\frac{X'_{mj}}{X_{mj}} \right) - 1 \right] = \text{porcentagem de crescimento}$$

do valor das exportações mundiais de etanol para o mercado j , entre os períodos 1 e 2;

X_{mj} = valor das exportações mundiais de etanol para o mercado j , no período 1, excluídas as exportações do país em foco;

X'_{mj} = valor das exportações mundiais de etanol para o mercado j , no período 2, excluídas as exportações do país em foco;

X_m = valor das exportações mundiais de etanol no período 1; e

X'_m = valor das exportações mundiais de etanol no período 2.

A identidade (4) pode ser desagregada, por sua vez, em três componentes, resultando na seguinte expressão:

$$\left(\sum_j (V'_j - V_j) = \sum r V_j + \sum (r_j - r) V_j + \sum (V'_j - V_j - r_j V_j) \right) \quad (5)$$

(a) (b) (c)

De acordo com a identidade (5), o crescimento das exportações de etanol do país em foco pode ser explicado pelos seguintes efeitos:

1) Efeito do crescimento do comércio mundial:

$$\left(a = \sum_{i=1}^n r V_j \right)$$

Representa o crescimento percentual que seria observado caso as exportações do país crescessem proporcionalmente ao comércio mundial. Esse efeito indica a expansão dos mercados-alvo; portanto, é um fator exógeno.

2) Efeito destino das exportações:

$$\left(b = \sum_{i=1}^n r_j V_j - \sum_{i=1}^n r V_j \right)$$

Representa os ganhos (perdas), em termos da porcentagem de crescimento, em razão do

fato de as funções das exportações serem direcionadas a países que apresentaram importações a taxas superiores (inferiores) à média do mercado mundial do produto em estudo; ou seja, o efeito destino refere-se ao aquecimento dos mercados-alvo, sendo um fator externo à nação. Esse efeito será positivo se as exportações estiverem concentradas em mercados que experimentaram maior dinamismo nas importações no período analisado; e negativo se as exportações se concentrarem em regiões estagnadas.

3) Efeito competitividade:

$$c = \sum_{i=1}^n V'_j - \sum_{i=1}^n V_j - \sum_{i=1}^n r_j V_j$$

Representa, em termos de porcentagem de crescimento, os ganhos (perdas) em participação nos mercados de cada país, em razão da competitividade do produto, podendo ser em termos de preços e/ou custos ou ainda em virtude de melhorias na qualidade do produto, processo tecnológico ou também condições dos financiamentos. Logo, esse efeito é endógeno, pois é determinado por fatores internos às nações. Se um país deixar de manter sua parcela no mercado mundial, o termo competitividade torna-se negativo e indica preços aumentando para o país em questão, em proporção maior que de seus concorrentes.

Nessa metodologia, é necessário que se identifiquem períodos para se fazer uma análise comparativa entre pontos discretos no tempo. A subdivisão em períodos, segundo Sereia et al. (2002), permite identificar com mais profundidade as influências e as alterações internas direcionadas para os setores exportadores no comércio mundial.

Os períodos selecionados para a análise CMS devem ser definidos com base em destaque relevante para o setor, refletindo em suas exportações. Nesse caso, no presente estudo, considerou-se como relevante para análise da competitividade das exportações de etanol do Brasil, no comércio internacional, o período após a implantação do Plano Real (de 1994 a 1998);

o período de 1999 a 2003, marcado principalmente pela desvalorização cambial; o período de 2004 a 2008, caracterizado pela vigência do Protocolo de Kyoto e pela valorização cambial; e o intervalo de 2008 a 2010, afetado pela crise financeira de 2008.

Fonte de dados

Os dados utilizados neste trabalho são referentes ao período de 1994 a 2010 e foram obtidos da seguinte fonte: United Nations Commodity Trade Statistics Database (UNCOMTRADE). Desse banco de dados das Nações Unidas foram retiradas as séries anuais de exportação e importação brasileira de etanol (pela classificação 2207 do Sistema Harmonizado: Álcool Etílico Não Desnaturado e Álcool Desnaturado), além dos dados referentes às exportações e importações mundiais totais de etanol. Os valores FOB (Free on Board) das exportações e importações estão expressos em dólares (US\$).

Resultados e discussão

O modelo foi adotado com o objetivo de estudar o desempenho e os determinantes das exportações de etanol do Brasil no comércio mundial. A análise foi feita por meio da decomposição do crescimento das exportações em três componentes: crescimento do comércio mundial – incremento observado quando as exportações do país em foco cresceram na mesma proporção de crescimento que a do comércio mundial; efeito destino das exportações – mudanças decorrentes de exportações de produtos para mercados de crescimento mais ou menos dinâmicos; e efeito competitividade – resultante de ganhos ou perdas de participação nos diversos mercados.

No período de 1994 a 1998, após a implementação do Plano Real, a utilização da âncora cambial proporcionou a estabilização de preços domésticos; porém, em relação ao comportamento das contas externas, verificou-se que a valorização cambial, decorrente dessa estraté-

gia, resultou na redução das exportações e no aumento das importações totais. Em relação às exportações de etanol, ocorreu queda tanto nas exportações mundiais quanto na participação do Brasil nesse setor do mercado internacional, conforme valores descritos na Tabela 1.

A taxa anual média de crescimento das exportações brasileiras de etanol foi negativa, -20,31%, decréscimo que também ocorreu nas exportações mundiais do produto (taxa anual média de -0,87%). Constatou-se então que no período de 1994 a 1998 o elevado decréscimo efetivo das exportações brasileiras de etanol foi explicado pela queda no comércio mundial do produto e, em maior parte, pela perda de competitividade, revelada pelo valor negativo do efeito competitividade (-102,88%).

Essa grande queda na competitividade do etanol brasileiro deveu-se principalmente à valorização cambial nesse período, pois, com a valorização da sua moeda, o Brasil passou a ter desvantagens em relação aos demais exportadores, por ofertar etanol no mercado internacional a um maior preço relativo. Já o efeito destino

apresentou-se positivo em 8,63%, indicando que as exportações do biocombustível brasileiro ficaram concentradas em mercados que experimentaram maior dinamismo no período analisado.

No período de 1999 a 2003, marcado pela liberação total dos preços do setor sucroalcooleiro em 1999 e pelas crises estrangeiras no mercado internacional (crise russa e crise mexicana), que resultaram em pressão para a desvalorização cambial, observou-se que as exportações de etanol apresentaram maior crescimento no comércio internacional. Dessa forma, de acordo com a Tabela 2, a taxa anual média de crescimento das exportações brasileiras de etanol foi de 24,45%, quase o dobro da taxa anual média de crescimento das exportações mundiais, que obteve o valor de 13,54%.

Os resultados da Tabela 2 evidenciam também que de 1999 a 2003 o crescimento efetivo das exportações de etanol deveu-se principalmente ao efeito competitividade, de 57,49%, além de ter sido beneficiado pelo aquecimento das exportações mundiais do produto, revelado

Tabela 1. Taxas de crescimento das exportações brasileiras e mundiais, e fontes de crescimento das exportações brasileiras de etanol, em dólares, de 1994 a 1998.

	Exportações (US\$)	Crescimento (%)
Exportações de etanol em 1998	35.602.344,00	
Exportações de etanol em 1994	88.298.448,00	
Fontes de crescimento no período		
Crescimento efetivo	-52.696.104,00	-100,00
Efeito do comércio mundial	-3.032.192,52	-5,75
Efeito destino das exportações	4.548.533,57	8,63
Efeito competitividade	-54.212.445,05	-102,88
Taxa de crescimento anual média		
Exportações do país		-20,31
Exportações mundiais		-0,87

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2. Taxas de crescimento das exportações brasileiras e mundiais, e fontes de crescimento das exportações brasileiras de etanol, em dólares, de 1999 a 2003.

	Exportações (US\$)	Crescimento (%)
Exportações de etanol em 2003	158.016.401,00	
Exportações de etanol em 1999	65.880.152,00	
Fontes de crescimento no período		
Crescimento efetivo	92.136.249,00	100,00
Efeito do comércio mundial	43.597.361,80	47,32
Efeito destino das exportações	-4.432.042,03	-4,81
Efeito competitividade	52.970.929,23	57,49
Taxa de crescimento anual média		
Exportações do país		24,45
Exportações mundiais		13,54

Fonte: dados da pesquisa.

pelo efeito do comércio mundial, que atingiu o valor de 47,32%. Porém, o efeito destino das exportações apresentou sinal negativo, -4,81%, indicando necessidade de mercados-alvo mais dinâmicos, ou, por outro lado, fragilidade de políticas internas direcionadas à conquista de novos mercados e divulgação do setor no exterior.

A elevada competitividade do etanol brasileiro também foi confirmada em trabalho realizado por Lirio et al. (2007). Nele, ao analisarem-se as exportações brasileiras de açúcar e etanol, no período de 1990 a 2004, obtiveram-se resultados que evidenciam que tanto o açúcar quanto o etanol foram competitivos no mercado internacional e que o desempenho das exportações de etanol apresentou-se melhor, se comparado ao do açúcar.

O período de 2004 a 2008, além de ser caracterizado pelo crescimento econômico internacional, foi o período em que a preocupação com o clima, com o meio ambiente e com as fontes de energia renováveis passaram a ter grande destaque no cenário mundial, principalmen-

te com a validação das metas do Protocolo de Kyoto. Estas levaram os países desenvolvidos a projetar meta de 12% de energia limpa em suas matrizes energéticas até 2010. Adicionalmente, as estimativas da Agência Internacional de Energia para 2020 são de que a representação dos biocombustíveis no mercado mundial de combustíveis eleve-se para 30%. Esse percentual refere-se à substituição de fontes fósseis tanto no segmento de transporte quanto na produção de energia elétrica (FREITAS; FREDO, 2005).

Nesse contexto, o mercado internacional de etanol, uma das principais fontes renováveis de energia, foi altamente beneficiado pelo grande impulso no consumo mundial do produto, fazendo que a taxa anual média de crescimento das exportações mundiais de etanol atingisse o valor de 40,50%, de 2004 a 2008, praticamente o triplo do valor obtido no período analisado anteriormente, que foi de 13,54%.

Com esse cenário, o Brasil apresentou aumento efetivo de 79,17% no valor das exportações de etanol, conseguindo aumentá-lo em US\$ 1.892.465.684,00 de 2004 a 2008. Dessa

forma, a taxa anual média de crescimento das exportações do país atingiu o valor de 48,03%, como observado na Tabela 3, e ultrapassou o valor de 40,50% da taxa mundial.

Analisando a Tabela 3, constata-se que o aumento efetivo das exportações de etanol brasileiro de 2004 a 2008 foi altamente influenciado pelo efeito do comércio mundial, já que esse valor foi positivo na ordem de 76,19%; e também pelo efeito competitividade, que obteve o valor de 34,19%, evidenciando o afloramento da competitividade do álcool brasileiro, conquistado por meio dos anos de investimentos em P&D. Já o efeito destino das exportações continuou negativo, tendo atingido nesse período o patamar de 10,38%.

Lírio et al. (2006) e Venâncio (2008), utilizando diversos indicadores de competitividade, quais sejam coeficiente de exportação, market share doméstico e relação produção/demanda nacional, no período de 1992 a 2004, também concluíram que a competitividade do setor alcooleiro do Brasil foi negativamente afetada no período do Plano Real. Essas dificuldades foram superadas posteriormente; o setor demonstrou ganhos de competitividade

de e aumentou a participação de suas exportações no mercado internacional de etanol. Esse fato também foi confirmado pelos relevantes resultados do efeito competitividade alcançados nos dois últimos períodos analisados. Foram eles: 57,49%, no período de 1999 a 2003, e 34,19%, no período de 2004 a 2008.

Adicionalmente, é válido destacar que o contínuo investimento do Brasil em tecnologias para obtenção de etanol, a partir da cana-de-açúcar, proporcionou baixo custo de produção ao álcool brasileiro e garantiu alta competitividade para o produto no mercado internacional. No entanto, a partir de 2008, esse cenário foi revertido, iniciando um decréscimo nas exportações brasileiras desse biocombustível e queda no seu comércio mundial.

No período de 2008 a 2010, depois da crise financeira de 2008, causada pela criação maciça de riqueza financeira fictícia iniciada na década de 1980, cujo estopim foi o mercado imobiliário norte-americano, houve considerável desaquecida na economia mundial e, conseqüentemente, no nível de investimentos – dada a restrição de crédito – e no comércio internacional. Esse cenário, associado aos

Tabela 3. Taxas de crescimento das exportações brasileiras e mundiais, e fontes de crescimento das exportações brasileiras de etanol, em dólares, de 2004 a 2008.

	Exportações (US\$)	Crescimento (%)
Exportações de etanol em 2008	2.390.281.559,00	
Exportações de etanol em 2004	497.815.875,00	
Fontes de crescimento no período		
Crescimento efetivo	1.892.465.684,00	100,00
Efeito do comércio mundial	1.441.870.499,64	76,19
Efeito destino das exportações	-196.367.690,02	-10,38
Efeito competitividade	646.962.874,38	34,19
Taxa de crescimento anual média		
Exportações do país		48,03
Exportações mundiais		40,50

Fonte: dados da pesquisa.

problemas climáticos do período e à falta de políticas públicas para o setor sucroalcooleiro brasileiro, contribuiu para o endividamento das empresas, a inviabilização de vários projetos de novas usinas e o aumento dos custos de produção. Isso culminou numa taxa anual média de crescimento das exportações nacionais de etanol negativa, -24,85%, além do decréscimo nas exportações mundiais do produto a uma taxa anual média de -3,85%, como pode ser observado na Tabela 4.

Os resultados da Tabela 4 evidenciam que no período de 2008 a 2010 o elevado decréscimo efetivo das exportações brasileiras de etanol foi explicado pela queda no comércio mundial do produto, de -19,29%, e, em maior parte, pela perda de competitividade, revelada pelo valor negativo do efeito competitividade, -125,63%. Já o efeito destino apresentou-se positivo em 44,93%, indicando que as exportações do biocombustível brasileiro ficaram concentradas em mercados que experimentaram maior dinamismo no período analisado.

A grande queda na competitividade do etanol brasileiro deveu-se principalmente à falta de novos investimentos e à insuficiente renovação dos canaviais, passando pela ocorrência de fatores climáticos que levaram à queda na oferta do biocombustível no mercado interno e para exportação. Conforme dados da Uncomtrade (2011), de 2009 a 2010 as exportações brasileiras de etanol caíram 42,4%, tendo atingido o patamar de 1,5 milhão de toneladas. Segundo o relatório do Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis (2011) sobre o setor canavieiro, esse recuo foi justificado por um conjunto de motivos, como a redução da disponibilidade do produto para exportação, causada pelo aumento do consumo de etanol no mercado interno, e o maior uso da cana para fabricação de açúcar, além dos persistentes efeitos da crise financeira internacional nos Estados Unidos e na Europa, que contiveram a demanda por combustíveis importados.

Segundo dados da Unica (2011), de 2005 em diante os custos de produção da cana cresceram cerca de 40%, passando de R\$ 42 por to-

Tabela 4. Taxas de crescimento das exportações brasileiras e mundiais, e fontes de crescimento das exportações brasileiras de etanol, em dólares, de 2008 a 2010.

	Exportações (US\$)	Crescimento (%)
Exportações de etanol em 2010	1.014.284.969,00	
Exportações de etanol em 2008	2.390.281.559,00	
Fontes de crescimento		
Crescimento efetivo	-1.375.996.590,00	-100,00
Efeito do comércio mundial	-265.477.733,14	-19,29
Efeito destino das exportações	618.179.084,71	44,93
Efeito competitividade	-1.728.697.941,58	-125,63
Taxa de crescimento anual média		
Exportações do país		-24,85
Exportações mundiais		-3,85

Fonte: dados da pesquisa.

nelada de cana para R\$ 60. Uma série de fatores explicam esse avanço. Alguns deles estão presentes na extensa lista do chamado custo Brasil, como a valorização do real e a carga tributária elevada, que reduz a competitividade das empresas nacionais. Outros fatores foram criados pela própria expansão do setor sucroalcooleiro, como a falta da mão de obra especializada. Esse problema surgiu com o início da mecanização da colheita de cana – apesar de ela ser mais barata, o processo pegou o setor despreparado. Não havia frota suficiente para fazer a colheita, e a mão de obra, antes acostumada a usar facões para cortar a cana, não sabia manusear tratores e colheitadeiras equipadas com alta tecnologia. O resultado disso foi o aumento no preço das máquinas, dos salários e, conseqüentemente, dos custos de produção.

Conclusões

Nos últimos anos, o etanol, representante de uma das principais alternativas energéticas renováveis tanto para a diminuição da dependência do petróleo quanto para a amenização dos problemas ambientais e climáticos, tem motivado vários países a usá-lo em mistura com a gasolina. Dessa forma, tem-se verificado grande acréscimo na demanda mundial por esse biocombustível. Nesse contexto, este trabalho se propôs a investigar os determinantes do desempenho das exportações brasileiras de etanol no comércio internacional do produto.

De acordo com os resultados do modelo de Constant Market Share, observa-se comportamento negativo das exportações brasileiras de etanol no período de 1994 a 1998. Isso evidencia que, com a apreciação do câmbio após a implantação do Plano Real, o setor de etanol do Brasil, que ainda não era tão competitivo, passou a ter desvantagens comparativas em relação aos demais exportadores do produto ao ofertar etanol no mercado internacional a um maior preço relativo. Por outro lado, no intervalo de 1999 a 2008 as exportações brasileiras de etanol obtiveram resultados positivos, con-

firmando a conquista de maior competitividade do produto brasileiro nesse período.

Esses ganhos de competitividade confirmaram a grande importância do investimento brasileiro em tecnologias para obtenção de etanol a partir da cana-de-açúcar. Entretanto, a crise financeira de 2008 freou a oferta de crédito mundial e a continuidade dos investimentos e financiamentos no setor, fazendo que houvesse decréscimo das exportações brasileiras e mundiais de etanol nos anos seguintes. Esse decréscimo deveu-se também à insuficiente renovação dos canaviais, passando pela ocorrência de fatores climáticos que levaram à redução na oferta do biocombustível no mercado interno e para exportação.

O crescimento do comércio internacional do etanol e o ganho de competitividade foram os principais responsáveis pelo elevado desempenho das exportações brasileiras desse produto entre 1999 e 2008. Entretanto, deve-se ressaltar que os mesmos fatores foram responsáveis pela queda do desempenho das exportações nos anos posteriores, revelando a grande vulnerabilidade da competitividade e do comércio do etanol às condições climáticas, ao crédito interno e externo, às variações cambiais, à variação do preço do açúcar e ao nível da demanda interna de álcool.

Por fim, é importante destacar a necessidade de que o governo brasileiro reveja a tributação sobre o produto, amplie os financiamentos para renovação dos canaviais e continue promovendo a reforma na regulação do setor, para que, desse modo, não haja incerteza quanto ao fornecimento seguro e regular do etanol para os países importadores, e para que o Brasil consiga inserir o etanol como importante commodity no mercado internacional.

Referências

- BIELSCHOWSKY, R.; STUMPO, G. A internacionalização da indústria brasileira: números e reflexões depois de alguns anos de abertura. In: BAUMANN, R. (Org.). **Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L. **Economia internacional**. São Paulo: Saraiva, 2000.

- CENTRO DE MONITORAMENTO DE AGROCOMBUSTÍVEIS. **O etanol brasileiro no mundo:** os impactos sócio-ambientais causados por usinas exportadoras. Disponível em: <www.reporterbrasil.org.br/documentos/Canafinal_2011.pdf>. Acesso em: jun. 2011.
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Campinas: Papyrus, 1994.
- FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil:** desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- FRANCHINI, A. A. **Competitividade internacional, produtividade e padrão distributivo na cadeia produtiva da carne bovina.** 2006. 108 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- FREITAS, M. F.; FREDO, E. F. **Fontes energéticas e protocolo de Kyoto:** a posição do Brasil. Revista Informações Econômicas, São Paulo, v. 35, n. 5, maio 2005.
- GONÇALVES, R. Globalização financeira, liberalização cambial e vulnerabilidade externa da economia brasileira. In: BAUMANN, R. (Org.). **O Brasil e a economia global.** Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- GUIMARÃES, E. P. Evolução das teorias de comércio internacional. **Estudos em Comércio Exterior**, Brasília, DF, v. 1, n. 2. jan./jun. 1997.
- HAGUENAUER, L. **Competitividade:** conceitos e medidas. Rio de Janeiro: IEI-UFRJ, 1989. (Texto para Discussão, 211).
- KRUGMAN, P. H. **Uma política comercial estratégica para la nueva economia internacional.** México: Fondo de Cultura Económica, 1991. 245 p.
- KRUGMAN, P. H.; OBSTFELD, M. **Economia internacional:** teoria e política. São Paulo: Makron Books, 2001. 583 p.
- LEAMER, E. E.; STERN, R. M. **Quantitative international economics.** Chicago: Aldine, 1976.
- LIRIO, V. S.; LIRIO, V. S.; VENÂNCIO, M. M.; FELIPE, E. A. Evolução da participação brasileira no mercado sucroalcooleiro internacional. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., Fortaleza, 2006. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2006.
- MARCOCCIA, R. **A participação do etanol brasileiro em uma nova perspectiva da matriz energética mundial.** 2007. 95 f. Dissertação (Mestrado em Energia)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- NAKANO, Y. Globalização, competitividade e novas regras de comércio mundial. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 7-31, 1994.
- NASTARI, P. M. As exportações de álcool do Brasil. **Revista Opiniões**, Ribeirão Preto, abr./jun., 2005.
- PIACENTE, E. A. **Perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol.** Campinas, SP: Unicamp 2006. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)–Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006.
- PORTER, M. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- LIRIO, V. S.; PACHIEL, M. G.; SALAZAR, M. B. Desempenho Recente das Exportações Brasileiras de Açúcar e Álcool. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007. Londrina. **Anais...** Londrina: Sober, 2007. 1 CD-ROM.
- SALVATORE, D. **Economia internacional.** Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- SEREIA, V. J.; NOGUEIRA, J. M.; CAMARA, M. R. G. da. As exportações Paranaenses e a competitividade do complexo agroindustrial. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2002, Passo Fundo, RS. **Anais...** Passo Fundo: Sober, 2002. 1 CD-ROM.
- SILVA, L. A. G. **A competitividade do açúcar brasileiro no mercado mundial no período de 1974 a 2004.** Viçosa: UFV, 2005, 77 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.
- SOUZA, A. S. **Análise da inserção internacional dos agentes econômicos da cadeia produtiva de etanol do Brasil:** evolução recente e perspectivas futuras. São Bernardo do Campo, 2008. 76 p. Trabalho acadêmico apresentado no Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial. Não publicado.
- UNICA. União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Dados econômicos em geral.** Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica>>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- UNCOMTRADE. United Nations Commodity Trade Statistics Database. **Pesquisa econômica:** dados gerais. Disponível em: <www.comtrade.un.org>. Acesso em: dez. 2011.
- VENÂNCIO, M. M. **Análise da dinâmica e do desempenho da indústria sucroalcooleira nacional.** 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- WEDECKIN, I. Os agriclusters e a construção da competitividade local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRIBUSINESS, 1., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abag, 2002. v. 2, p. 43-55.

Transações e governança na apicultura de Mato Grosso

O caso da Apisnorte¹

Leandro José de Oliveira²
Alan Santana Rauschkolb³
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo⁴

Resumo – Este trabalho analisa o funcionamento produtivo do setor apícola da Associação dos Apicultores do Norte do Estado de Mato Grosso (Apisnorte) e suas relações comerciais, com base teórica da Nova Economia Institucional (NEI). Identificam-se as diversas formas contratuais como estruturas de governança dessas transações. A análise sugere mudanças significativas nas formas organizacionais do setor apícola, no caso dos agentes que fazem parte da Apisnorte. Houve pouca centralidade da Apisnorte na coordenação e organização da cadeia produtiva. Identificou-se que a transação é efetuada por meio de governança do tipo mercado Spot (a transação ocorre em um único instante de tempo). Nesse contexto, os mecanismos mais elaborados, como o mercado a termo ou qualquer outra forma de governança, ainda são pouco ou nunca utilizados pelos produtores apícolas da Apisnorte.

Palavras-chave: abelhas, mercado, NEI.

Transactions and governance in the apiculture of the state of Mato Grosso: the case of Apisnorte

Abstract – This work analyzes the beekeeping sector operation of the Beekeepers Association of Northern Mato Grosso (Apisnorte), as well as its trade relations, based on the New Institutional Economics (NIE) theory. This study identifies the different forms of contracts as governance structures of these transactions. The analysis suggests significant changes in organizational forms of the beekeeping sector, regarding the agents of Apisnorte. Apisnorte had low centrality in the coordination and organization of the productive chain. The transactions are done through the spot market governance

¹ Original recebido em 18/4/2012 e aprovado em 30/4/2012.

² Economista, mestrando em Agronegócio e Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: leandrotaune@hotmail.com

³ Economista, mestrando em Agronegócio e Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: alanraus@gmail.com

⁴ Economista, Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor da Faculdade de Economia (FE) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: adriano@ufmt.br

(the transaction occurs at a single time). In this sense, the most elaborate mechanisms, such as the forward market or any other form of governance, are still little or never used by Apisnorte's beekeepers.

Keywords: bee, market, NIE.

Introdução

A atividade apícola no Brasil vem conquistando cada vez mais espaço no cenário nacional e internacional, tornando-se alternativa rentável como fonte de renda e geração de emprego, principalmente para os pequenos produtores rurais. Em muitas regiões do país, já é produto de exportação em grande quantidade, voltada principalmente para o comércio japonês, que é grande comprador da própolis – produto derivado do mel. Em regiões carentes de desenvolvimento e crescimento econômico, como o Nordeste brasileiro, a apicultura tem se tornado fonte de subsistência para muitas famílias. Atualmente, são várias as cooperativas e associações espalhadas por várias regiões do país, com trabalho coletivo e maior facilidade de manejo, comercialização e capacitação dos apicultores envolvidos na atividade.

De acordo com Zylbersztajn e Scare (2003, p. 217), existem cerca de 80 mil apicultores no Brasil, representados institucionalmente pela Confederação Brasileira de Apicultura (CBA). São sete federações estaduais (RS, SC, PR, MG, RJ, PI e BA), 215 associações regionais/estaduais ou cooperativas, 1.491 empresas (micro e pequenas) e perto de 7.500 postos de trabalho diretos.

Em 2009, a produção de mel cresceu 2,57%, o equivalente a 972.322 kg. A região Nordeste e a região Sul tiveram crescimento na produção e se mantiveram como as regiões de maior produção de mel⁵.

Atualmente existem 14 federações, 200 associações municipais ou regionais e 160 empresas apícolas registradas no Ministério da Agri-

cultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) com Serviço de Inspeção Federal (SIF). No entanto, esses números não refletem a realidade da organização do setor no Brasil, uma vez que grande parte das associações e cooperativas não estão vinculadas às federações e não têm registro no Mapa (SILVA; FREITAS JÚNIOR, 2007).

O Estado de Mato Grosso destaca-se como potência na exportação de grãos, com ênfase nas grandes plantações de soja, milho, algodão e arroz. Mas para os pequenos produtores essas atividades acabam se tornando inviáveis por causa dos elevados custos de produção e tecnológicos que englobam esse tipo de atividade.

Segundo o Sebrae (REDE APIS, 2009) – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas –, em Mato Grosso a apicultura passa a chamar a atenção porque é uma atividade em franca evolução, bem organizada, economicamente sustentável e ecologicamente correta. O Estado de Mato Grosso tem ambiente favorável para o desenvolvimento da atividade, proporcionado pelos três biomas de seu território – Amazônia, Cerrado e Pantanal. Essa diversidade favorece uma grande variedade de mel e estimula o setor no cenário regional e nacional.

Para impulsionar a atividade apícola em Mato Grosso, a Rede Apis (Apicultura Integrada e Sustentável) recomenda a promoção de políticas especiais para o setor, tendo em vista, por um lado, o seu grande potencial de propiciar o desenvolvimento sustentável e, por outro, a fragilidade decorrente de um setor emergente em franca expansão, constituído por milhares de agricultores familiares (RESENDE, 2010).

⁵ Informação disponível no setor de desenvolvimento regional sustentável do Banco do Brasil (DESENVOLVIMENTO..., 2010).

A apicultura pode ser um apoio ao desenvolvimento social e econômico, possibilitando o aproveitamento dos recursos naturais. Outro efeito seria o de criar postos de trabalho assalariado como alternativa de emprego e renda.

Dentro desse contexto, o problema a ser analisado pretende responder: qual a natureza das transações e a forma de governança adotada pelos apicultores da Apisnorte?

Portanto, este estudo busca diagnosticar os atributos adotados nas transações dos produtores da Apisnorte. Também pretende-se analisar a estrutura de governança adotada pelos produtores apícolas que fazem parte da associação.

As seções do artigo tratam da Nova Economia Institucional (NEI), focalizando o estudo da Teoria Econômica dos Custos de transação (ECT) e da governança e dimensão das transações; apresentam alguns indicadores econômicos da atividade apícola e o potencial de mercado do setor; apresentam o método empregado e a forma de coleta dos dados; e apresentam os resultados e discussões do trabalho, relatando a forma de governança dos produtores da associação, bem como o atributo de suas transações. É feita a descrição da forma organizacional atual da associação, e, com base nos resultados da pesquisa, foi proposta uma alternativa de governança almejada pelos produtores da associação. Nas considerações finais, faz-se uma avaliação do ambiente estrutural atual e esperado pela Apisnorte.

Estrutura de governança e contratos

De acordo com a literatura da Nova Economia Institucional, o estudo das estruturas de governança, ao contrário da abordagem do ambiente institucional, tem enfoque microinstitucional, representado pela economia das organizações, que estuda a natureza explicativa dos diversos arranjos institucionais observados.

Enquanto a corrente de Ambiente Institucional dedica-se mais especificamente ao estudo das regras do jogo, a corrente de instituições de

Governança, ou seja, a Economia dos Custos de Transação (ECT) estuda as transações com enfoque microanalítico, tomando como dadas as regras gerais de uma sociedade. Portanto, aborda as diversas formas contratuais como estruturas de governança dessas transações. Por conseguinte, a ECT fornece os microfundamentos ao estudo do ambiente institucional, ao mesmo tempo em que este último fornece a análise dos parâmetros macroinstitucionais aos quais todas as transações se referenciam. Diante disso, a complementariedade entre ambas as correntes e as coincidências de proposta e método são o ponto que as une em um corpo teórico conhecido por Nova Economia Institucional (NEI) (FARINA et al., 1997).

De acordo com Farina et al. (1997), a estrutura de governança tem como função principal a redução dos custos de transação. Possui ferramentas organizacionais que possibilitam redução nos custos contratuais, de fiscalização de direitos de propriedade, e monitoramento do desempenho, de organização das atividades ou de adaptação, que são respostas eficientes dos agentes ao problema de se transacionar.

O objetivo fundamental da ECT é o de estudar o custo das transações como o indutor dos modos alternativos de organização da produção (governança). Dentro do arcabouço analítico institucional, pode-se destacar que a unidade básica de análise fundamental passa a ser a transação. Ou seja, é uma operação em que são negociados direitos de propriedade, e o objetivo descrito acima pode ser revisto como análise sistemática das relações entre a estrutura dos direitos de propriedade e as instituições (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Segundo Kaufman (2006), a teoria institucional precisava de uma maneira clara de conceituação e de modelagem, e, para esse fim, Commons inventou o conceito de uma transação.

Para Commons (1934, citado por KAUFMAN, 2006, p. 35), a transação pode ser definida

como uma “transferência legal da propriedade”; ou seja, a transação pode ser assim definida:

[...] não são apenas troca de mercadorias, no sentido físico de entrega, elas são a alienação e aquisição, entre os indivíduos, dos direitos de propriedade futuro das coisas físicas, como determinado pelas regras de trabalho da sociedade (COMMONS, 1934, citada por KAUFMAN, 2006, p. 35).

De acordo com Kaufman (2006), tendo definido a transação como uma transferência de propriedade legal, Commons distingue três tipos de transações: a de negociação, a de raciocínio e a de gestão.

Elas são diferenciadas com base na maneira pela qual os direitos de propriedade são transferidos.

A Teoria Econômica dos Custos de Transação

O artigo de Coase (1936, citado por KUPFER; HANSENCLEVER, 2002) foi pioneiro no estudo das condições sob as quais os custos de transação deixam de ser desprezíveis e passam a ser elemento importante nas decisões dos agentes econômicos, contribuindo para determinar a forma pela qual são alocados os recursos na economia. O estudo da análise dessas condições, assim como das consequências dos custos de transação para a eficiência do sistema, constitui o objeto da Teoria dos Custos de Transação – TCT (KUPFER; HANSENCLEVER, 2002).

Para Kupfer e Hasenclever (2002), custos de transação são os custos que os agentes enfrentam toda vez que recorrem ao mercado. De forma mais elaborada, custos de transação são os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de um contrato.

De acordo com Correia (2001), esses custos consistiam na identificação dos preços relevantes dos fatores de produção e da negociação e encerramento de cada contrato celebrado para cada transação de troca.

Kogut (2004), citado por Cárdenas (2007), define os custos de transação como as despesas incorridas por escrever e executar contratos, para negociar os termos e as contingências de possíveis reivindicações de fornecedores, clientes ou parceiros, ou mesmo o custo para administrar a realização de uma transação. Já para Han (1997), citado por Correia (2001), os custos de transação são apresentados como perspectiva alternativa ao clássico conceito de firma como sistema de gestão dos fatores primários de produção – recursos, mão de obra e capital.

Segundo Correia (2001), uma transação ocorre quando a propriedade de um bem ou serviço é transferida por meio de uma interface tecnologicamente separável. Assim, o esforço de redução de seus custos é focalizado para atender aos objetivos da organização. Dessa maneira, quanto melhor se conhecem essas interfaces, mais suavemente se realizam as transferências. Ainda na mesma contextualização, Milgrom e Roberts (1992), citados por Franco (2009), definem a transação como a transferência de bens e serviços de um indivíduo a outro.

Para Sagari (1999), citado por Correia (2001), os custos de transação “são os custos de fazer negócios” ou “os custos de utilização do mercado”, não se referindo aos fatores de produção ou aos bens e serviços em si, mas focando a utilização dos mecanismos de produção e trocas.

Para Williamson (1985), citado por Shin (2002), os custos de transação são os custos relacionados com um contrato “ex ante e ex post”, que, apesar de se originarem de diferentes fatores, são interdependentes e devem ser tratados simultaneamente, e não de forma sequencial, estando presentes tanto nos contratos explícitos quanto nos contratos implícitos.

Já para North (1990), citado por Shin (2002), os custos de transação são todos os custos incorridos em definir, proteger e fazer respeitar os direitos de propriedade dos bens (o direito de utilizar, o direito de obter renda a partir do uso, o direito de excluir e o direito de câm-

bio), em comparação aos custos incorridos em transformar os atributos físicos de mercadorias (tamanho, peso, cor, localização, composição química, e assim por diante). North ainda enfatiza a importância do custo de transação na economia nacional, citando o exemplo de que mais de 45% do rendimento nacional dos EUA está atualmente dedicado a transacionar atividades.

Eggerstsson (1990), citado por Arbage (2004), pondera que, em geral, os custos de transação são os custos que aparecem quando os indivíduos trocam direitos de propriedade de ativos econômicos e reforçam seus direitos exclusivos. Ainda, segundo o mesmo autor, quando a informação é custosa, várias atividades envolvidas com as trocas de direitos de propriedade entre indivíduos dão origem a custos de transação.

Com base em Williamson (1985), citado por Correia (2001), os custos de transação são os custos de percorrer o sistema econômico, que devem ser claramente distinguidos dos custos de produção.

Para Zylbersztajn e Neves (2005), custos de transação são os custos de fazer funcionar o sistema econômico. Os mesmos autores ainda enfocam que não haveria custos de transação se os agentes econômicos fossem oniscientes, se não houvesse incerteza e se os ativos produtivos pudessem ser utilizados em diferentes atividades alternativas, de tal modo que se um negócio não der certo, podem-se utilizar esses recursos em outros negócios, sem perda de valor.

Portanto, para Batalha (2011), vender e comprar não são tarefas triviais. Ao contrário, a adoção de um mecanismo de comercialização inapropriado fatalmente implica prejuízo à empresa, mesmo sendo ela competitiva em termos de eficiência produtiva.

A competitividade global de uma empresa depende profundamente de sua eficiência na comercialização de seus insumos e produtos. Quanto mais apropriada for a coordenação entre os componentes do sistema, intermediados por mecanismos de comercialização, menores serão os custos de cada um deles (referindo-se

aqui aos custos de produção, e principalmente aos custos de transação, importantes de serem considerados), mais rápida será a adaptação às modificações de ambiente, e menos custosos serão os conflitos inerentes às relações entre cliente e fornecedor (BATALHA, 2011).

Diante disso, é preciso frisar que, apesar de os contratos criarem certas garantias para as organizações envolvidas numa determinada transação, sua elaboração e manutenção representam incrementos nos custos totais.

Pressupostos comportamentais

O ponto de partida para a existência de custos de transação é o reconhecimento de que os agentes econômicos são: a) racionais, porém, limitadamente; e b) oportunistas (FARINA et al., 1997).

De acordo com esse mesmo autor, de um lado, admitindo racionalidade limitada, os contratos serão intrinsecamente incompletos, na medida em que será impossível aos agentes prever e processar todas as contingências futuras relativas ao contrato. De outro, admitindo também oportunismo, a inevitável renegociação sujeita as partes envolvidas na transação ao comportamento antiético da(s) outra (demais).

Para Williamson (1999), os atores humanos são descritos como limitadamente racionais, dados ao oportunismo, e com capacidade de previsão. Todos os contratos complexos são inevitavelmente incompletos, por causa do pressuposto da racionalidade limitada.

Perturbações que empurram as partes para fora da curva de contrato vão, assim, dar origem à ineficiência, a menos que as adaptações de correção sejam feitas de forma imediata. Nesse contexto, aliviar tais riscos contratuais por meio de uma forma de governança tem sido foco central da ECT.

Pode-se concluir que os pressupostos de racionalidade limitada e oportunismo indicam um mesmo sentido de fundamentação teórica: a impossibilidade de confecção de contratos com-

pletos e a geração de assimetria de informações, proporcionando assim a possibilidade de uma ação oportunística (Figura 1).

Isso resulta na necessidade de contínuas negociações pós-transação, que terminam por tornar a questão da flexibilidade elemento importante a ser considerado quando da confecção das estruturas de governança nos arranjos interorganizacionais.

A governança e a dimensão das transações

A especificidade dos ativos, incerteza e frequência são as dimensões relevantes para descrever as transações, embora grande parte do poder de explicação dessa teoria se remeta à especificidade dos ativos (WILLIAMSON, 2005). Segundo o mesmo autor, a incerteza é a fonte de perturbações em que o processo de adaptação se faz necessário. No que diz respeito à frequência, é relevante em dois aspectos: 1) os efeitos de reputação e os custos de instalação; 2) os efeitos líquidos que variam de acordo com as indicações. No entanto, a especificidade dos ativos em conjunto com os distúrbios é o quesito no qual a principal ação preditiva reside. Nesse aspecto, a especificidade dos ativos pode ser atribuída a investimentos duráveis que são feitos durante e após a execução do contrato.

Segundo Kupfer e Hasenclever (2002), uma estrutura de governança define-se como

[...] o arcabouço institucional no qual a transação é realizada, isto é, o conjunto de instituições e tipos de agentes diretamente envolvidos na realização da transação e na garantia de sua execução.

Já Williamson (1996), citado por Franco (2009), define estrutura de governança como conjunto de instituições (regras) inter-relacionadas, capazes de garantir a integridade de uma transação ou de uma sequência de transações.

De acordo com Kupfer e Hasenclever (2002), a TCE classifica essas estruturas e descreve como elas se relacionam com o tipo de investimento realizado pela empresa da seguinte maneira:

1) Governança pelo mercado: forma adotada em transações não específicas, especialmente eficazes no caso de transações recorrentes. Não há esforço para sustentar a relação, e, na avaliação de uma transação, as partes precisam consultar apenas sua própria experiência. É o caso que mais se aproxima da noção ideal de mercado puro.

2) Governança trilateral: aqui é exigida a especificação ex ante de uma terceira parte, tanto na avaliação da execução da transação quanto para a solução de eventuais litígios. É a mais adequada em transações ocasionais, sejam elas de caráter misto, ou mesmo específico.

3) Governança específica de transações: nesse cenário, o fato de os ativos transacionados não envolverem padronização aumenta significativamente o risco da transação e a possibilidade do surgimento de conflitos de solução custosa e incerta. Nesse caso, dois tipos de estrutura podem então surgir: a) um contrato de relação, em que as partes preservam sua autonomia; e b) uma estrutura unificada e hierarquizada, isto é, uma empresa. Esse mesmo autor conclui que a probabilidade da opção por uma estrutura unificada e hierarquizada cresce com o caráter idiossincrático do investimento.

4) Diante desse contexto, Williamson (1985), citado por Franco (2009), indica a necessidade de se buscar uma estrutura de governança

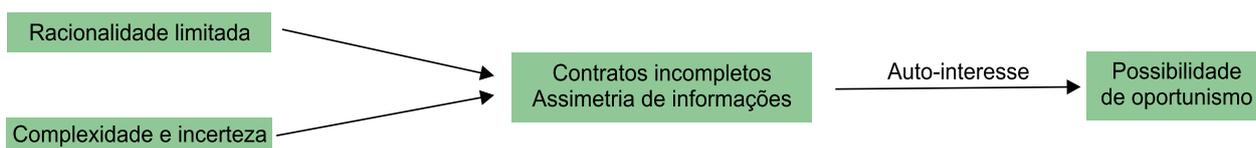


Figura 1. Pressupostos comportamentais da racionalidade e incerteza.

Fonte: Williamson (1991, 1996), citado por Franco (2009).

adequada para cada tipo de transação, tendo como foco principal a redução dos custos de transação.

Indicadores econômicos da atividade apícola e o potencial de mercado do setor

O setor apícola no Brasil vem ganhando cada vez mais dados expressivos de sua produtividade em nossa economia. Por ser uma atividade de fácil manejo e exigir baixo custo de produção, muitas famílias estão encontrando na apicultura uma nova fonte de renda e uma alternativa de emprego principalmente para a classe dos pequenos produtores que são desprovidos de recursos financeiros e possuem baixo nível de capacitação.

Conforme relata a Rede Apis (2009), a apicultura brasileira reúne alguns requisitos que lhe conferem elevado potencial de inclusão, pois, sob os pontos de vista ambiental, econômico e social, é capaz de gerar ocupações “socialmente justas”, “ambientalmente corretas” e “economicamente viáveis”. É uma das atividades econômicas que mais se enquadram no conceito de sustentabilidade, pois é uma das raras atividades pecuárias que não têm impacto ambiental negativo, mas, ao contrário, transforma o apicultor em um ecologista prático.

De acordo com Paula Filho (2007), até o ano 2000 o Brasil ocupava apenas a 27ª posição no ranking mundial de exportação de mel, com menos de 300 toneladas/ano. No ano de 2004, o Brasil alcançou a 5ª posição entre os exportadores de mel, com mais de 20 mil toneladas/ano. O clima favorável e a resistência das abelhas às doenças possibilitaram crescimento expressivo do setor apícola no Brasil, fazendo que o país saísse de um patamar de mero consumidor e passasse em pouco tempo a ser exportador do mel e seus derivados. Conforme dados do IBGE (2012a), de 2002 a 2009 houve aumento significativo da quantidade de mel produzida no Brasil, tendo passado de 24.028.652 kg em 2002 para 267.798.308 kg em 2009.

Segundo Paula Filho (2007), o embargo das exportações de mel da China e da Argentina, que eram os dois principais exportadores de mel no período 2000–2006, provocou um vazio de oferta estimado em 50 mil toneladas de mel por ano, o que significou excelente janela de oportunidade para a entrada de novos países no mercado exportador. Convém ressaltar que o Brasil foi o país que melhor aproveitou essa janela de oportunidade, tendo chegado a alcançar o 5º lugar no ranking de países exportadores no ano de 2004. O cenário internacional vinha se mostrando bastante promissor para o Brasil até 2006. Todavia, em 17 de março de 2006, a União Europeia estabeleceu um embargo comercial proibindo a exportação de mel brasileiro para o mercado europeu, sob alegação de descumprimento dos prazos de implantação do Programa Nacional de Controle de Resíduos – PNCR (PAULA FILHO, 2007).

Segundo esse mesmo autor, o mercado europeu representava, até então, o destino de 80% das exportações do mel brasileiro. A apicultura brasileira viu-se então diante do desafio de redirecionar sua produção para outros mercados, de modo a manter a posição conquistada no ranking mundial de países exportadores. Apesar do embargo da União Europeia às exportações brasileiras, o Brasil conseguiu fechar o ano com incremento de suas exportações, redirecionando-as da Europa – sobretudo da Alemanha, até então o maior comprador do produto brasileiro – para os Estados Unidos.

Antes do embargo, o Brasil exportou somente para a União Europeia cerca de 17 mil toneladas de mel, tendo gerado receita de US\$ 35,2 milhões/ano. No ano de 2007, o setor apícola nacional produziu cerca de 34,7 mil toneladas e exportou 12,9 mil toneladas, e a receita gerada com as exportações foi de US\$ 21,1 milhões (AMARAL, 2010).

Considerando a produção média de mel nas regiões do Brasil no período de 2002 a 2009, tem-se que enquanto as regiões Sul e Nordeste lideraram o ranking de produção com 15.358.519,63 kg e 10.979.613,63 kg, respecti-

vamente, as regiões Norte e Centro-Oeste estão com um volume pouco expressivo – 646.140,38 kg e 1.081.863,38 kg produzidos, respectivamente. A região Sudeste ocupa posição intermediária, com 5.408.651,50 kg (IBGE, 2012a).

O Estado de Mato Grosso exportou mel em 2008, pela primeira vez, tendo comercializado cerca de 38 toneladas e obtido receita de US\$ 94,4 mil. De janeiro a novembro de 2009, o estado exportou cerca de 57 toneladas, com receita de US\$ 165,9 mil (AMARAL, 2010). Segundo esse mesmo autor, esse novo destino da produção inaugurou nova fase da apicultura estadual, estimulando a ampliação e profissionalização da atividade apícola, bem como a melhoria no preço regional do mel.

O volume médio de produção de mel no Estado de Mato Grosso foi de 326.385 kg no período de 2002 a 2009. Porém, espera-se que para os próximos anos a produção aumente para um patamar expressivo, dado o aumento do número de associações que vêm se formando em diversas regiões do Estado.

Metodologia

O estudo de caso foi adotado para a concretização da presente pesquisa. Teve como instrumentos de coleta de dados a elaboração de um questionário para os produtores apícolas da associação dos apicultores do Norte de Mato Grosso, bem como um modelo de entrevista focalizado no agente-chave da associação (neste estudo, o presidente da Apisnorte). O estudo de caso é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente (TRIVIÑOS, 1987, p.133).

Portanto, com a tabulação e a análise desses dados foi possível obter o máximo de informações sobre a estrutura de governança e a natureza das transações adotadas pelos produtores locais. As informações coletadas são procedentes de um questionário aplicado pelo Sebrae no ano de 2008. O questionário foi aplicado com o intuito de diagnosticar a situação em

que se encontra o setor apícola nessa região, e propiciar alternativas que venham desenvolver essa cadeia de forma competitiva e sustentável. Entretanto, ele foi cedido para a presente pesquisa em 2009, na qual, por meio de adaptação, teve como fundamentação uma análise da estrutura de governança e da natureza das transações adotadas pelos produtores da Apisnorte.

A Apisnorte foi fundada em maio de 2006 por 21 apicultores e está localizada no município de Sinop, MT, distante 480 km da capital. O município de Sinop tem importância significativa para a economia de Mato Grosso, com agronegócio diversificado e setor de serviços em desenvolvimento, com fortes expectativas quanto à geração de emprego e renda para a população local. A exportação de grãos dessa região ganha destaque no cenário nacional pelo volume produzido e pelas receitas geradas na economia, principalmente puxada pelas lavouras de soja e milho. A fundação da associação partiu do interesse dos próprios associados por causa da falta de maior representatividade do setor e da necessidade de propiciar novos cursos para qualificar os apicultores. Além disso, por causa da falta de infraestrutura e da ausência de recursos investidos no setor, tornou-se muito grande falta de materiais e equipamentos para a atividade.

Em 2009, a Apisnorte passou a contar com 28 associados, tendo produzido mais de 60.000 kg de mel (safra 2009). São cerca de 1.200 colmeias de abelhas, produzindo mel, própolis, pólen, geleia real e cera, espalhadas pela mata nativa, pelo cerrado e pelas demais plantações. Por meio desse estudo detalhado com os produtores da associação, foi possível compreender as estruturas de governança e as características das transações adotadas pelos produtores.

Resultados

Estrutura de governança adotada pelos produtores da Apisnorte

Com base nas informações obtidas por meio do questionário, e principalmente por meio

da entrevista com o agente-chave da Apisnorte, foi possível diagnosticar que atualmente o papel da associação é organizar e concretizar ações para os produtores que fazem parte da instituição. Destacam-se as seguintes ações realizadas pela organização:

- Incentivo à parceria, capacitação e comercialização.
- Desconto na aquisição de produtos – caixas e outros.
- Obtenção de cursos.
- Aquisição de equipamentos, caixas e vendas, mel e cera.
- Informações.
- Trabalho coletivo, organização, venda em comum (feira), compra em comum, participação em eventos.
- Acompanhamento técnico.
- Incentivo e aprendizado na área apícola.
- Divulgação, participação em feiras, cursos e viagens.

A Tabela 1 faz uma análise comparativa da produção anual de mel e subprodutos da Apisnorte em 2007 e 2008. O volume de mel produzido no período foi de 86.036 kg – acréscimo de cerca de 6% no período; a produção de própolis foi de 2.107,8 kg, acréscimo de 50%; a produção de cera e atingiu 1.539 kg, ou acréscimo de 17%.

De acordo com as informações coletadas, a perspectiva é que, para os próximos anos, esse cenário se modifique, já que está havendo maior

Tabela 1. Produção anual de mel e subprodutos da Apisnorte em 2007 e 2008 (em kg).

Produto	Produção		Δ%	Total (kg)
	2007	2008		
Mel	41.750	44.286	6	86.036
Própolis	843,1	1.264,7	50	2.107,8
Cera	710	829	17	1.539

Fonte: dados do Sebrae (2008), adaptados pelos autores.

integração entre os agentes, dada a implantação de um Arranjo Produtivo Local (APL) da apicultura. O Sebrae, juntamente com o apoio de outras instituições, visa facilitar o acesso dos apicultores ao mercado consumidor por meio de participações em eventos nacionais e internacionais.

A Figura 2 mostra os agentes componentes da Apisnorte, bem como as transações entre eles efetuadas, que são objeto deste trabalho.

Das transações constatadas pelos produtores da Apisnorte, evidenciou-se dentro do arcabouço teórico da NEI apenas uma forma de governança: o mercado *spot*, cujas transações se resolvem em um único instante de tempo. Foi identificado que a comercialização do mel e seus subprodutos é efetuada diretamente ao consumidor, por meio de intermediário ou em feiras livres.

A forma de governança via mercado refere-se, em sua maior parte, às transações envolvendo pequenos volumes de investimento ou, ainda, a transações esporádicas (não recorrentes). Essa informação ganha relevância por causa do fato de os produtores da associação alegarem não ter continuidade nem garantia de fornecimento da produção aos compradores. Essa condição mostra alto grau de incerteza no ambiente organizacional produtivo da Apisnorte.

Esse tipo de comercialização é utilizado, sobretudo, quando não há planejamento de compras e uma relação estável de vendas, o que exige a definição da quantidade comprada ou vendida a cada momento da necessidade (BATALHA, 2011). Diante disso, os produtores da associação, apesar de fazerem a transferência física dos produtos (mel e subprodutos), não estão tendo a garantia de eficiência do sistema produtivo, principalmente no que se refere à parte de comercialização deles. Nesse enfoque, cabe destacar que o mercado *spot* sozinho é insuficiente para garantir governança de modo eficiente. Nesse caso, o estudo identificou a necessidade de alternativas mais aprimoradas de governanças na estrutura produtiva da Apisnorte.

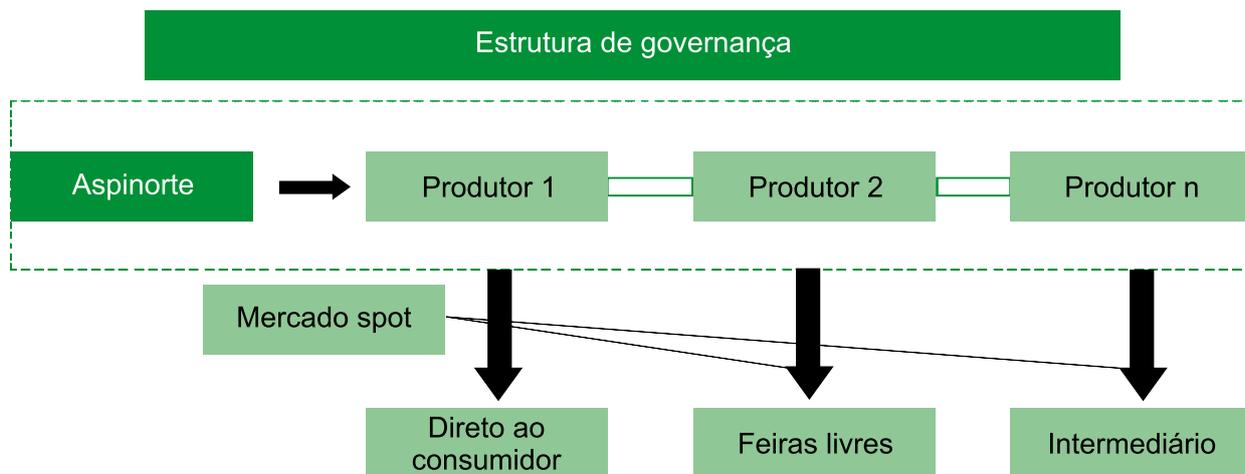


Figura 2. Estrutura organizacional atual da Apisnorte.

Na forma atual de organização, os produtores da associação estão momentaneamente correndo o risco de não encontrar mercado para seus produtos, pois esse tipo de governança não implica condições de garantias de abastecimento ou de fornecimento prévio para seus clientes. Dito de outra forma, como os acordos são feitos verbalmente, cria-se um cenário em que não há salvaguardas para o produtor, muito menos para seus compradores.

Pelo fato de a associação não possuir entreposto (local onde se deposita a produção enquanto se aguarda a comercialização, ou seja, uma indústria que, após a inspeção, envasilha e comercializa), não há a possibilidade de vender seus produtos por meio de contratos. Isso a impossibilita de estabelecer contratos de fornecimento para o mercado varejista e atacadista (como observado na Figura 2, não há comercialização para esse tipo de mercado).

Esse ainda não é o modelo ideal no que diz respeito às estruturas de governança, pois, com base no resultado da pesquisa, seria desejável a utilização de contratos a termo ou de longo prazo na estrutura organizacional da Apisnorte. O objetivo seria conseguir melhores preços e um mercado em potencial mais definido para sua produção; isso acarretaria ganhos de receitas e

maior garantia de mercado consumidor durante um período preestabelecido.

No momento, a Apisnorte está impossibilitada de ter nova estrutura governamental por causa dos seguintes fatores:

- Falta de serviço de inspeção municipal, estadual e federal.
- Falta da instalação de entreposto ou unidade apícola.
- Falta de manutenção e pavimentação da rodovia BR 163 (esse aspecto engloba a logística de produção, que beneficiaria outras atividades do agronegócio matogrossense).

Esses três fatores contribuem para que a associação não se torne o centro comercial para os produtores até o momento, por ocasionarem a comercialização individualizada dos apicultores sócios da organização. Analisa-se que a falta de infraestrutura e a ausência de políticas públicas são dois dos principais obstáculos enfrentados pelos produtores.

O estudo identificou que o principal objetivo da associação, juntamente com o apoio de outras instituições (prefeitura, Sebrae, universidades e outros), é conseguir minimizar esses

gargalos e colocar a associação como centro comercial da produção do mel e seus subprodutos.

No planejamento da Apisnorte está a construção de entreposto ou de unidade apícola (indústria de extração de mel dentro dos padrões técnicos da legislação), pois, de acordo com os produtores, isso possibilitaria mais eficiência e competitividade no setor produtivo da associação. Nesse caso, pode-se afirmar que há também necessidade de futuros estudos para avaliar melhor o nível organizacional e o ambiente institucional da associação, propiciando assim caminhos alternativos que venham dar suporte e estrutura aos produtores da associação.

Portanto, no mercado do tipo spot não existe qualquer tipo de contrato – formal ou informal – que obrigue a compra e a venda dos produtos entre agentes. Nesse caso, não se observa a necessidade de controle da transação.

Na Apisnorte, atributos como a frequência, incerteza e especificidades dos ativos tiveram pouca significância pelo fato de as naturezas das transações dos produtores serem via mercado spot (em que não há obrigatoriedade de compra futura). Entretanto, enfatiza-se o grande ambiente de incerteza nesse tipo de transação (spot) em relação ao comportamento dos preços aos quais os produtores da associação estão expostos (não há preço fixado como se poderia caso fossem utilizados contratos). Esse tipo de ambiente desencoraja o produtor a expandir seu mercado consumidor (como varejo e atacado, por exemplo), além de inibir a produção em grande escala para exportação tanto para o mercado nacional quanto para o internacional, que é forte consumidor de mel e subprodutos brasileiros.

Estrutura de governança proposta para a Apisnorte

De acordo com as informações coletadas com os produtores e com o agente-chave da Apisnorte, foi possível propor formas alternativas de governanças no setor produtivo de modo a aumentar a eficiência organizacional dos produtores apícolas.

Como já abordado, atualmente o mercado a termo não é utilizado como forma de governança, dada a falta de registro do Serviço de Inspeção (SIM, SIE e SIF) e por causa da falta de equipamentos adequados para a prática da atividade. Relata-se que fatores como esses diagnosticados na associação levam o produtor a ter custos de transação na hora de vender sua mercadoria, cuja causa está condicionada à falta de especificidade dos ativos; isso ocorre como garantia de qualidade e de cumprimento do prazo de entrega do produto, e por causa da impossibilidade de monitorar a transação, já que ela é efetuada em um único instante de tempo.

Nesse caso, mesmo que a transação não seja efetuada via contrato ou verticalmente integrada, o cenário é propício para ações oportunísticas. Isso se deve ao fato de o produtor não ter garantia se o preço de hoje será o mesmo de amanhã (não se tem uma certeza de lucro futuros). No entanto, a partir do momento em que a associação conseguir recursos para a construção de um entreposto ou uma unidade apícola (máquinas ou equipamentos adequados para extrair e envasar o mel produzido), ela poderá estabelecer contratos com os produtores e comercializar a produção de maneira integrada em grandes quantidades, por meio do mercado spot ou por meio de contratos a termo com o mercado varejista ou atacadista.

A meta da Apisnorte para os próximos anos é elevar o volume de produção e melhorar as condições estruturais da organização. Seu objetivo é ser um centro comercial da produção dos apicultores do norte do estado de Mato Grosso. De acordo com as informações coletadas, foi possível propor o mercado a termo como forma de governança mais eficiente para transacionar a produção dos apicultores da associação, como pode ser observado na Figura 3.

No entanto, deve ficar claro que outras formas de governança são passíveis de análise e podem ser mais eficientes para determinada transação. Ao contrário do que está acontecendo atualmente na associação, em vez de os produtores comercializarem seus produtos de forma

individual, a associação não mais apenas teria um papel paralelo de coordenação e de concretização, como visto na sessão anterior, mas sim seria a responsável pelo recebimento da produção e distribuição desses produtos para seus mercados destinatários por meio do mercado spot ou do mercado a termo.

Na estrutura organizacional almejada pela Apisnorte (Figura 3), os custos transacionais tenderiam a ser reduzidos, pois, com a comercialização sendo feita no mercado a termo, na produção, o registro do Serviço de Inspeção seria proporcionado pela associação (centro comercial); isso possibilitaria garantia de qualidade, produto rotulado (marca) e certificação da originalidade do

produto, além do prazo de entrega ao mercado consumidor (ou seja, haveria a especificidade dos ativos).

As vantagens da associação em comercializar seus produtos por meio do mercado a termo são as seguintes:

- Maior integração entre os produtores e a associação (naturalmente haverá maior frequência nas transações entre os agentes).
- Todos teriam o compromisso de entregar a produção para a associação, por meio de contratos preestabelecidos entre as partes (ou seja, cláusulas de salva-

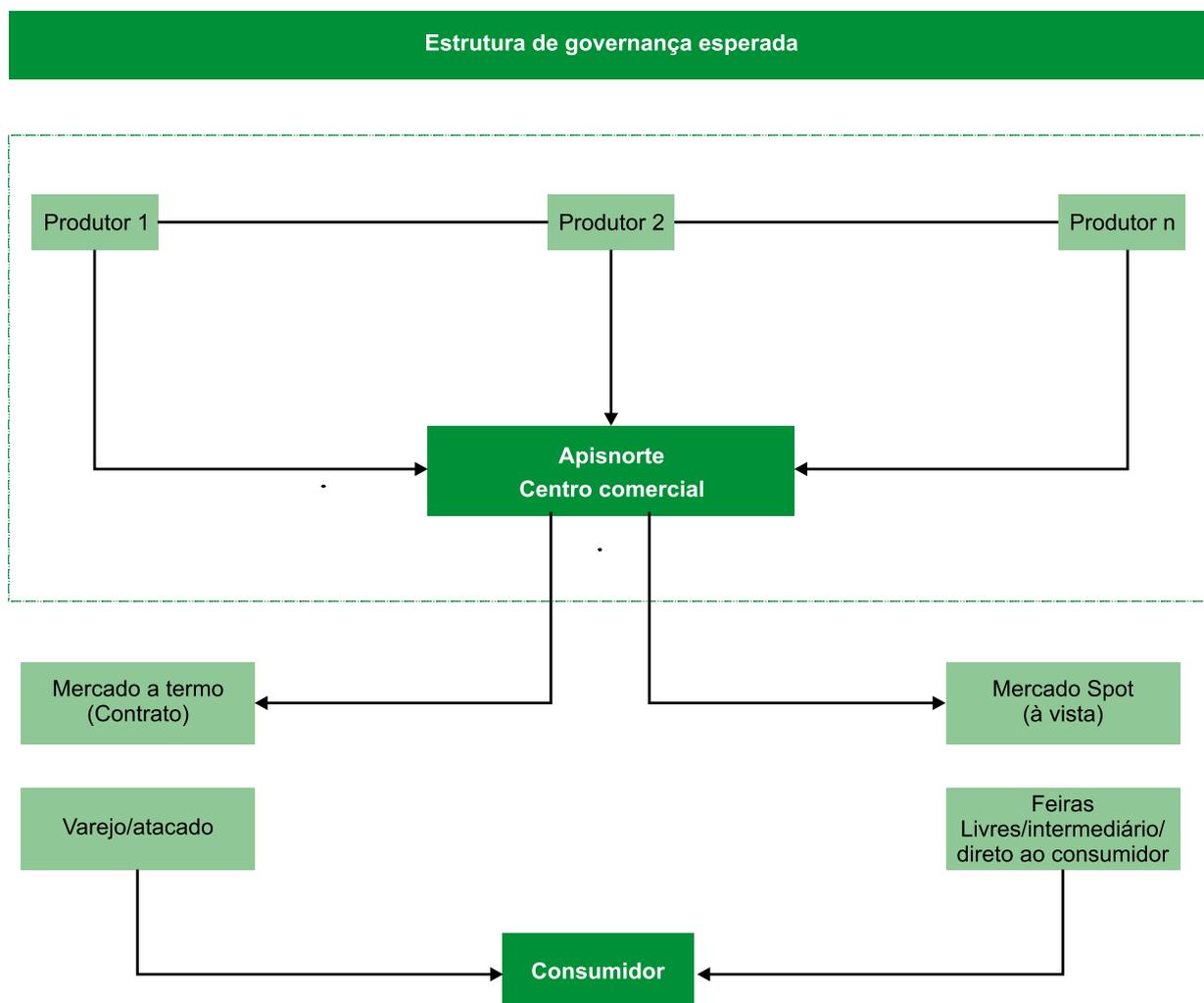


Figura 3. Estrutura organizacional proposta para a Apisnorte.

guardas seriam estabelecidas para evitar ações de má reputação ou oportunismo, como a quebra de contrato).

- A Apisnorte seria o centro comercial responsável por fechar contratos com o mercado consumidor (varejo e atacado), protegendo os agentes (produtores) de ações oportunistas da indústria. Já a indústria obteria garantia de contínua entrega da produção por meio dos contratos estabelecidos. Entretanto, o que deve ficar claro é que nesse tipo de ambiente quebras contratuais são notadamente comuns, dadas as ações oportunistas de ambos os contratantes.
- Redução nos custos de transação (por causa da certificação, inspeção e rotulagem do produto, que garantiriam maior confiabilidade e credibilidade), caso se reduzam os custos de preparação e monitoramento dos contratos.
- Melhores preços e garantia de mercado por meio de contratos acordados, reduzindo o ambiente de incerteza – que nesse aspecto está relacionado às oscilações nos níveis de preço.
- Os contratos de futuros especificam o período para entrega, o lugar e o produto transacionado (ou seja, aqui está incluso um dos principais atributos da NEI – a especificidade dos ativos, que vai variar de acordo com o que foi ou será estipulado via contrato).

Deve-se considerar que, nesse contexto, apesar de os produtores se favorecerem dessa nova estrutura organizacional proposta com base nas informações cedidas pelo agente-chave da organização, o mercado spot não seria excluído do sistema, mas seria complementado por uma governança eficiente para determinados tipos de transação, – neste trabalho foi proposto o mercado a termo.

Considerações finais

Atualmente a associação está organizada de forma coletiva e tem o papel paralelo de organizar e concretizar ações com a finalidade de obter cursos e parcerias para melhorar a eficiência produtiva e os mecanismos de comercialização. As etapas de comercialização, no momento atual, são feitas individualmente pelos integrantes da associação e, por isso, a pesquisa teve grande relevância ao propor alternativas para eliminar possíveis gargalos que podem gerar impactos negativos para a organização.

A forma de governança adotada pelo setor produtivo da Apisnorte tem negociação via mercado spot, por meio das feiras livres, por meio de intermediários e diretamente aos consumidores. Nessa estrutura atual, observou-se que os mercados consumidores ainda são muito restritos, visto que não é elaborado nenhum tipo de contrato entre o mercado varejista e o atacadista, ficando toda a produção voltada para o mercado local.

Quanto aos atributos das transações, pode-se relatar que a governança via mercado spot caracteriza-se pelo alto grau de incerteza decorrente do comportamento dos preços. Neste estudo foi diagnosticado que os produtores da Apisnorte estão em constante risco diante das oscilações do preço de sua produção (que são regidas pelas forças de mercado), não tendo garantia se o preço do produto comercializado no presente será o mesmo do futuro. A produção não é recorrente, ou seja, não há uma frequência nas transações entre os mesmos agentes, dificultando a questão da confiabilidade e da reputação entre o produtor e seus clientes.

Em relação à especificidade dos ativos, tido como elemento preditivo pelo arcabouço da NEI, diagnosticou-se forte investimento no capital humano, observado pelos fortes incentivos da associação na capacitação dos produtores por meio de cursos, palestras e atividades de campo (com a finalidade de obter maior produção por meio de manejo adequado das colmeias).

Ressalta-se, no entanto, que a associação não tem papel relevante nas etapas de comercialização, pois os apicultores comercializam o produto individualmente, sem nenhum selo de certificação (SIM, SIE e SIF). A falta de selo de inspeção e a ausência de equipamentos adequados para extração e embalagem do mel e seus subprodutos prejudicam a comercialização e podem ocasionar custos transacionais adicionais caso a governança seja feita via contratos.

Foi elaborada proposta para uma nova forma de organização para a Apisnorte, buscando viabilizar o processo de comercialização por meio de mecanismos de governança alternativos para transacionar a produção apícola: contratos a termo. A associação funcionaria não lateralmente, como detectado na pesquisa, mas como o centralizador das atividades para o recebimento e a criação dos canais de comercialização para os produtores.

Assim, o mercado a termo (venda por meio de contratos) possibilitaria melhorar e consolidar os canais de comercialização dos apicultores, expandindo a venda para o mercado varejista e atacadista, com a finalidade também de melhorar o preço final e de garantir a venda do mel e seus subprodutos. Com base na Nova Economia Institucional (NEI), essa reestruturação geraria maior eficiência organizacional tanto no ambiente macroinstitucional como no ambiente microinstitucional (este último foi o objetivo e propósito de estudo desta pesquisa).

Referências

- AMARAL, A. M. do. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégia para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso**. 2012. 147 f. Tese (Doutorado)–Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <http://www.bdtf.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/2/TDE-2010-08-19T103124Z-3248/Publico/3157.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- ARBAGE, A. P. **Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul**. 2004. 267 f. Tese (Doutorado em Administração)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4871/000416579.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011. v. 1.
- CÁRDENAS, L. Q. **A formação e o desenvolvimento de arranjos produtivos cooperativos sob a óptica da imersão social e da economia dos custos de transação: um estudo de caso na Coopercam e na Unipisca**. 2007. 145 f. Dissertação (Mestrado em Administração)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <http://bdtf.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1362>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- CORREIA, G. M. **A utilização do conceito de custos de transação na seleção de fornecedores de insumos produtivos na indústria farmacêutica**. 2001. 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-21052003-095048/>>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- DESENVOLVIMENTO regional sustentável: apicultura. Brasília, DF: Banco do Brasil: IICA, 2010. (Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas, 5).
- FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F. de; SAES, M. S. M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997.
- FRANCO, C. **Análise das transações e estruturas de governança na cadeia produtiva da avicultura de corte em Mato Grosso**. 2009. 181 f. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Economia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. Disponível em: <http://www.ufmt.br/ufmt/site/userfiles/file/adr/Disserta%C3%A7%C3%B5es/Disserta%C3%A7%C3%A3o_CleitonFranco.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2012.
- IBGE. **Produção Pecuária Municipal**. 2012a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=21>. Acesso em: 11 abr. 2012.
- KAUFMAN, B. E. **The institutional theory of John R. Commons: foundation for a heterodox labor economics**. February 10, 2006. (Andrew Young School. Research Paper, 06-02). Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=889387>. Acesso em: 11 abr. 2012.
- KUPFER, D; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- PAULA FILHO, J. F. de. **Mel do Brasil: as exportações brasileiras de mel no período 2000/2006 e a contribuição do Sebrae**. 2007. 66 f. Dissertação (Especialização)–Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.apis.sebrae.com.br/Arquivos/tcc_juarez.pdf>. Acesso em: 1º jul. 2009.
- REDE APIS. **A apicultura no Brasil pelo viés da sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.apis.sebrae.com.br/Arquivos/tcc_juarez.pdf>. Acesso em: 1º jul. 2009.

brasilapicola.com.br/apicultura-no-brasil-pelo-viés-da-sustentabilidade>. Acesso em: 26 mar. 2009.

RESENDE, R. B. de. O Projeto Apis do Sebrae e sua contribuição para o desenvolvimento da apicultura no Brasil. In: CONGRESSO IBEROLATINOAMERICANO DE APICULTURA, 10., 2010, Natal. **Palestras...** Natal: Filape: CBA: Sebrae: FARN, 2010. Disponível em: <<http://www.xibla.com.br/palestras.php>>. Acesso em: 24 jul. 2011.

SEBRAE. **Diagnóstico da apicultura:** região de Sinop. Sinop, 2008.

SHIN, J.-S. **Institutional Change, transaction cost, and transition cost.** Singapore, SG: National University of Singapore, 2002. (NUS-Department of Economics. Working Papers, 02071). Disponível em: <<http://www.fas.nus.edu.sg/ecs/pub/wp/wp0207.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

SILVA, P. R. P.; FREITAS JÚNIOR, E. S. **Cartilha:** olhando a cadeia produtiva do mel e dos produtos apícolas no Brasil. Natal: [Rede Abelha Brasil], 2007. Disponível em: <<http://cirandas.net/rede-abelha/memorias-e-relatorios/cartilha-cadeia-produtiva-do-mel.pdf?view=true>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

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

WILLIAMSON, O. E. **Human actors and economic organization.** Siena: Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Economia Politica, 1999. (Quaderni, 247). Disponível em: <<http://www.econ-pol.unisi.it/quaderni/247.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

WILLIAMSON, O. E. **The economics of governance.** Berkeley: University of California, 2005. 49 p. Disponível em: http://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2005/0107_1645_0101.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2012.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness:** uma aplicação da nova economia das instituições. 1995. 239 f. Tese (Livre Docência)–Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://200.144.188.9/PortalFEA/Repositorio/616/Documentos/Tese_Livre_Docencia_DZ.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2012.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares:** indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária. São Paulo: Pioneira, 2005;

ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. **Gestão da qualidade no agribusiness:** estudos e casos. São Paulo: Atlas, 2003.

Um modelo de produção para a agricultura brasileira e a importância da pesquisa da Embrapa¹

Eliseu Alves²
Geraldo da Silva e Souza³
Eliane Gonçalves Gomes⁴
Eduardo Magalhães⁵
Daniela de Paula Rocha⁶

Resumo – Neste trabalho ajusta-se um modelo de fronteira estocástica para a agricultura brasileira com base em uma amostra representativa dos dados primários do censo agropecuário de 2006. O modelo é especificado com a combinação de erros normal-meia normal para as componentes aleatória e de ineficiência. A função de produção do modelo está definida na família Cobb-Douglas e engloba os insumos terra, trabalho e insumos tecnológicos. Para o censo agropecuário de 2006, a elasticidade dos insumos tecnológicos é dominante. Postula-se a presença de efeitos técnicos nas componentes de erro. Esses efeitos incluem diversas classes de renda, regiões, assistência técnica e a percepção sobre a importância da pesquisa da Embrapa na melhoria da renda dos produtores rurais. A presença de assistência técnica e as variáveis não categóricas, como a importância da Embrapa e a probabilidade de renda líquida positiva, influenciam positivamente a componente de eficiência técnica. Esses resultados persistem com a inclusão de observações representativas do censo agropecuário de 1995–1996.

Palavras-chave: eficiência técnica, fronteiras estocásticas, função de produção, pobreza rural, produtividade.

A production model for the Brazilian agriculture and the importance of Embrapa's research

Abstract – This work adjusts a stochastic frontier model for the Brazilian agriculture based on a representative sample of the primary data from the Brazilian agricultural census of 2006. The study

¹ Original recebido em 7/8/2012 e aprovado em 14/8/2012.

² Engenheiro-agrônomo, Ph. D. em Agricultural Economics pela Indiana University-Purdue University Indianapolis (IUPUI), assessor do Presidente da Embrapa. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

³ Economista, Ph.D. em Estatística, pesquisador da Embrapa – SGE. E-mail: geraldo.souza@embrapa.br

⁴ Engenheira química, Doutora em Engenharia da Produção, pesquisadora da Embrapa – SGE. E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

⁵ Consultor do IFPRI. Presidente da Datalyze Consulting Corporation, B.Sc. em Economia pela Universidade do Texas, Austin, MPhil in Economia pela Universidade de Glasgow, Escócia. E-mail: emagalhaes@gmail.com

⁶ Pesquisadora do IBRE/FGV, Bacharel em Economia pela Universidade Santa Úrsula, Mestre em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP). E-mail: daniela.rocha@fgv.br

used the normal half-normal model of combination of errors for the random and inefficiency components. The production function of the model is defined in the Cobb-Douglas family and includes the inputs land, labor, and technological inputs. For the Brazilian agricultural census of 2006, the elasticity of technological inputs prevails. The presence of technical effects in the error components is postulated. These effects include several income classes, regions, technical assistance, and the perception about the importance of Embrapa's research in improving the income of rural producers. The presence of technical assistance and the non-categorical variables, such as the importance of Embrapa and the likelihood of positive net income, positively affect the technical efficiency component. These results remain the same with the inclusion of notes representing the Brazilian agricultural census of 1995–1996.

Keywords: technical efficiency, stochastic frontiers, production function, rural poverty, productivity.

Introdução

O objetivo deste artigo foi a construção de um modelo de produção para a agricultura brasileira utilizando os dados do censo agropecuário. Uma característica inovadora desse modelo foi a inclusão de uma covariável representando o esforço de pesquisa da Embrapa, entre outros fatores como assistência técnica e diferenças regionais.

A abordagem escolhida para a avaliação da produção e, em consequência, do efeito da pesquisa da Embrapa, entre outros, na renda foi a identificação do efeito das tecnologias geradas pela empresa em medidas de eficiência técnica definidas por meio de fronteiras estocásticas (COELLI et al., 2005). A fronteira de produção foi especificada globalmente e por tipos distintos de agricultura – lavoura, pecuária e mista –, sujeitas a efeitos de classes de renda distintas.

O efeito das tecnologias da Embrapa foi quantificado por meio da percepção das Unidades da Embrapa quanto à extensão geográfica da influência de cada tecnologia e de seus impactos na renda de produtores. A consideração de modelos de fronteira de produção estocásticos nesse contexto permitiu estimar modelos de produção para o censo agropecuário de 2006 e fazer comparações com o censo agropecuário de 1995–96. Desse modo, foi possível avaliar também a evolução temporal da importância da pesquisa. O uso de fronteiras estocásticas, no contexto da análise aqui levada a efeito, é original.

O ajuste de observações de produção a modelos de fronteiras de produção, na presença de variáveis contextuais que afetam a componente de ineficiência, demanda forte interação do investigador com o objeto da análise estatística, uma vez que técnicas de otimização, nem sempre convergentes, devem ser utilizadas. Desse modo, optou-se por uma análise tendo por base uma amostra aleatória estratificada (COCHRAN, 1977). As populações dos censos agropecuários de 1995–1996 e de 2006 foram estratificadas por regiões e classes de renda, definidas com base na renda anual dos estabelecimentos agropecuários (ALVES et al., 2001, 2006, 2012). Em cada região, três classes de renda anual foram consideradas com base em rendimentos mensais em unidades de salário mínimo: (0, 2], (2, 10] e (10, 200]. Um grupo adicional, definido pela população de estabelecimentos com renda superior a 200 salários mínimos de média mensal, foi também incluído na amostra.

Na seção seguinte, apresenta-se o modelo amostral utilizado. Na seção “Fronteiras de produção”, discutem-se a abordagem de fronteira estocástica e os modelos econométricos utilizados na análise. A seção “O efeito Embrapa” discorre sobre a construção da variável percepção do efeito Embrapa. A seção “Resultados estatísticos”, que se inicia com uma motivação sobre a especificação utilizada para a fronteira de produção, apresenta os resultados estatísticos obtidos, e na seção “Considerações finais” apresentam-se resumo dos resultados obtidos e as conclusões finais.

Plano amostral

Tomou-se uma amostra aleatória estratificada da população de 4.614.030 estabelecimentos rurais no censo agropecuário de 2006 e de 4.722.101 estabelecimentos no censo agropecuário de 1995–1996. A amostra foi obtida admitindo-se alocação proporcional (COCHRAN, 1977) e compreendeu 258.684 estabelecimentos para o censo de 2006 e 284.923 estabelecimentos para o censo de 1995–1996. A escolha da alocação proporcional força representatividade de todas as classes de renda na amostra. O critério levou em conta um nível de precisão de R\$ 50,00 na estimativa da renda média bruta no censo de 1995–1996, e de R\$ 150,00 no censo de 2006, com probabilidade de 95%. O salário mínimo utilizado foi de R\$ 300,00 para 2006 e de R\$ 100,00 para 1995–1996.

As classes de renda consideradas em cada região (no = norte; ne = nordeste; se = sudeste; sul = sul; e ce = Centro-Oeste), com base na renda bruta anual em 2006, foram: A – renda bruta anual no intervalo (0, 7.200,00]; B – renda bruta anual no intervalo (7.200,00; 36.000,00]; C – (36.000,00; 720.000,00]. Um terceiro grupo foi considerado com renda bruta superior a R\$ 720.000,00 e observado populacionalmente (sem amostragem). As classes correspondentes para 1995–1996 são exatamente as que se obtêm dividindo-se os limites acima por três.

A Tabela 1 mostra a alocação das amostras para os censos de 2006 e 1995–1996.

O interesse principal deste estudo, associado ao programa amostral, está relacionado ao ajuste de fronteiras de produção estocásticas para os estabelecimentos rurais, levando em conta regiões e classes de renda. A consideração da classe de renda superior a 200 salários mínimos mensais eleva o total de estabelecimentos investigados nos censos. Essa população é de particular interesse para o censo de 2006, no qual se observam 27.434 estabelecimentos nessa categoria.

O ajuste de fronteiras de produção depende da existência de observações válidas de ren-

da bruta, efeitos técnicos e utilização de insumos (terra, mão de obra e outros). Estabelecimentos com informações inexistentes dos efeitos técnicos de interesse ou com valores nulos com gastos de insumos ou renda foram eliminados da análise.

A comparação entre os censos agropecuários de 1995–1996 e 2006 demanda, adicionalmente, compatibilidade entre as variáveis observadas em cada um dos censos. Nesse contexto, as amostras efetivamente utilizadas em nosso exercício estatístico foram reduzidas para 74.149 estabelecimentos para o ajuste econômico correspondente ao censo agropecuário de 2006 e para 89.626 na base comparativa dos dois censos.

Uma classificação adicional por tipo ou dominância de agricultura foi considerada e tratada como um domínio de estudo no programa amostral (COCHRAN, 1977). A dominância foi definida como de lavoura, pastagem ou mista com base na utilização da área do estabelecimento, como segue:

1. Área de lavoura/área total $> 0,5$ – lavoura.
2. Área de pastagem/área total $> 0,5$ – pastagem.
3. Ambas menores ou iguais a $0,5$ – mista.

Fronteiras de produção

Referências básicas para a discussão nesta seção são: Khumbhakar e Lovell (2000), Coelli et al. (2005), Greene (2011) e Stata (2011). Os modelos de fronteira de produção apareceram primeiramente na literatura no artigo de Aigner et al. (1977).

As ideias básicas envolvidas na análise econométrica de fronteiras de produção estocásticas passam inicialmente pela especificação de uma função de produção real $f(x, z, \theta)$ dependente do vetor de insumos x de dimensão k , do vetor de efeitos contextuais z de dimensão g ,

Tabela 1. Alocação da amostra – censos agropecuários de 2006 e de 1995–1996.

Estrato	2006			1995–1996		
	População	Peso	Alocação	População	Peso	Alocação
A/no	271.417	0,05882	15.217	190.205	0,04028	11.477
B/no	105.082	0,02277	5.891	213.051	0,04512	12.855
C/no	35.340	0,00766	1.981	35.553	0,00753	2.145
A/ne	1.905.803	0,41305	106.848	1.818.626	0,38513	109.733
B/ne	236.400	0,05124	13.254	387.212	0,08200	23.364
C/ne	81.424	0,01765	4.565	73.067	0,01547	4.409
A/se	426.899	0,09252	23.934	277.838	0,05884	16.764
B/se	230.379	0,04993	12.916	311.635	0,06599	18.803
C/se	131.985	0,02861	7.400	208.638	0,04418	12.589
A/sul	392.730	0,08512	22.018	249.812	0,05290	15.073
B/sul	362.070	0,07847	20.299	488.711	0,10349	29.488
C/sul	177.182	0,03840	9.934	240.002	0,05083	14.481
A/ce	128.956	0,02795	7.230	68.955	0,01460	4.161
B/ce	78.107	0,01693	4.379	96.206	0,02037	5.805
C/ce	50.256	0,01089	2.818	62.590	0,01325	3.777
Total	4.614.030	1,00000	258.684	4.722.101	1,00000	284.924

e de um vetor paramétrico de dimensão finita θ . Sem erros aleatórios e ineficiência, o máximo de produção y_j que pode ser obtido pelo estabelecimento j com o uso de x_j , na presença das covariáveis z_j , é dado por $y_j = f(x_j, z_j, \theta)$.

A possibilidade de ineficiência no processo de produção pressupõe a existência de uma componente estocástica $\eta_j \in (0,1)$ tal que a produção na realidade seja dada por $y_j = f(x_j, z_j, \theta) \eta_j$. Se η_j se aproxima de 1, isso significa que no estabelecimento sua produção é próxima do ótimo definido pela função de produção $f(x, z, \theta)$. Quando $\eta_j < 1$, o estabelecimento não está produzindo o máximo possível em face da tecnologia disponível para o conjunto de produtores e incorporada na função de produção $f(x, z, \theta)$.

Tipicamente as observações de produção também estão sujeitas a variações aleatórias re-

sultantes de efeitos de per si desprezáveis, mas que apresentam deslocamentos na produção. Desse modo, é comum postular também a presença de choques estocásticos na função de produção e presumir a existência de variáveis aleatórias reais v_j , tais que $y_j = f(x_j, z_j, \theta) \eta_j \exp(v_j)$.

A especificação acima é equivalente ao modelo estatístico $\ln y_j = \ln f(x_j, z_j, \theta) + v_j - u_j$, em que u_j é uma variável aleatória não negativa representando a componente de ineficiência do modelo, i.e., $u_j = -\ln(\eta_j)$.

Uma função de produção de uso corrente em Teoria de Produção é dada pela especificação Cobb-Douglas:

$$f(x, z, \theta) = C \prod_{v=1}^k x_v^{\beta_v} \exp(z'w)$$

Nessa representação, $\theta = (\beta, w)$, sendo $\beta_v > 0$ a elasticidade do insumo x_v . Portanto, tipicamente, tomando logs, obtém-se a representação

$$\ln(y_j) = \ln(C) + \sum_{v=1}^k \beta_v \ln(x_{vj}) + \sum_{l=1}^g w_l z_{lj} + v_j - u_j$$

Especificações estocásticas distintas para as componentes de erro levam a modelos de fronteira alternativos. Tipicamente assume-se que os v_j são distribuídos independentemente da componente de ineficiência u_j . Representam uma amostra aleatória da distribuição normal com média zero e variância σ^2 . Para u_j assumem-se observações independentes, provenientes da distribuição exponencial com variância σ_u^2 , da distribuição meia normal, do truncamento positivo da normal com média zero e variância σ_u^2 , ou da distribuição normal truncada resultante do truncamento positivo da distribuição normal com média μ e variância δ^2 . Ineficiências esperadas são dadas por σ_u^2 para a distribuição exponencial, $\sqrt{2/\pi} \sigma_u$ para a distribuição meia normal, e $\mu + \phi\lambda$ com $\lambda = \phi(\mu/\delta)/\Phi(\mu/\delta)$ para a distribuição normal truncada, em que $\phi(\cdot)$ e $\Phi(\cdot)$ são as funções densidade de probabilidades e de distribuição de probabilidades da normal padrão.

O vetor de parâmetros θ do modelo é estimado para n observações ou estabelecimentos pelo método de máxima verossimilhança. O processo de inferência estatística é válido assintoticamente. As seguintes funções são otimizadas na obtenção da estimativa $\hat{\theta}$ do vetor θ (STATA, 2011).

Modelo normal-exponencial:

$$L(\theta^*) = \sum_{j=1}^n \left\{ -\ln \sigma_u + \frac{\sigma_u^2}{2\sigma_u^2} + \ln \left(\frac{-\varepsilon_j - \frac{\sigma_u^2}{\sigma}}{\sigma} \right) + \frac{\varepsilon_j}{\sigma} \right\}$$

Modelo normal-meia-normal:

$$L(\theta^*) = \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{1}{2} \ln \left(\frac{2}{\pi} \right) - \ln(\sigma_s) + \ln \left(-\frac{\rho \varepsilon_j}{\sigma_s} \right) - \frac{\varepsilon_j^2}{2\sigma_s^2} \right\}$$

Modelo normal-normal truncada:

$$L(\theta^*) = \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{1}{2} \ln(2\pi) - \ln(\sigma_s) - \ln \Phi \left(\frac{\mu}{\sigma_s \sqrt{\gamma}} \right) + \ln \Phi \left(\frac{(1-\gamma)\mu - \gamma \varepsilon_j}{\sigma_s \sqrt{\gamma(1-\gamma)}} \right) \right\} - \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{\varepsilon_j + \mu}{\sigma_s} \right)^2 \right\} - \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{\varepsilon_j + \mu}{\sigma_s} \right) \right\}$$

Nas expressões acima, $\varepsilon_j = v_j - u_j$ representa a diferença $\ln y_j - \ln f(x_j, z_j, \theta)$ entre a variável resposta e a parte determinística do modelo, $\sigma_s^2 = \sigma^2 + \sigma_u^2$, $\rho = \sigma_u/\sigma$ e $\gamma = \sigma_u^2/\sigma_s^2$. O parâmetro θ^* inclui θ e a parametrização adicional usada na componente de ineficiência.

Efeitos associados a variáveis contextuais que afetam a eficiência técnica são modelados por meio dos parâmetros envolvidos nas especificações das distribuições associadas à ineficiência. Nos casos exponencial e meia normal, postula-se que $\sigma_u^2 = \exp(m'b)$, em que m é um vetor de covariáveis, e b , o vetor de efeitos correspondentes. Para a distribuição normal truncada, postula-se $\mu = (m'b)$. O valor esperado da ineficiência, em qualquer caso, é uma função monótona do construto linear $m'b$. Heterocedasticidade na componente v é obtida impondo um tipo análogo de especificação para σ^2 . Tal opção é tipicamente utilizada nas especificações exponencial e meia normal e não está disponível em Stata (2011) para a normal truncada.

Nas aplicações deste estudo, o modelo de escolha (os demais não convergiram) foi o definido pela especificação normal-meia normal, com a consideração de variáveis contextuais nas duas componentes de erro e na função de produção. Nesse contexto, a medida de eficiência técnica te_j é estimada por (STATA, 2011):

$$te_j = \left(\frac{1 - \Phi(\sigma_s - \mu_{*j}/\sigma_s)}{1 - \Phi(-\mu_{*j}/\sigma_s)} \right) \exp \left(-\mu_{*j} + \frac{1}{2} \sigma_s^2 \right)$$

em que $\mu_{*j} = -\varepsilon_j \frac{\sigma_u^2}{\sigma_s^2}$, $\sigma_s = \frac{\sigma_u \sigma}{\sigma_s}$

O efeito Embrapa

O levantamento de dados relativo à influência da pesquisa da Embrapa na melhoria da renda dos produtores rurais teve caráter subjetivo e representa uma proxy da percepção dos centros de pesquisa da Embrapa sobre a área de influência das tecnologias geradas em cada Unidade. Solicitou-se de cada Unidade de pesquisa breve descrição das melhorias introduzidas nos sistemas de produção e que justificam impactos (melhorias) na renda dos produtores, segundo a percepção da Unidade, levando-se em conta, notadamente, a época do censo agropecuário.

Nesse contexto, foi proposta a cada centro sua colaboração focada nas regiões mais próximas e tendo como referência aqueles produtos associados com sua missão de pesquisa. A importância de cada tecnologia na melhoria da renda foi classificada como baixa, média ou alta, e foi transformada para a escala 1-3. Valores médios foram determinados para cada mesorregião brasileira, seguindo uma classificação do IBGE. As médias referem-se às respostas de 13 centros de pesquisa e 54 tecnologias, não necessariamente presentes em todas as mesorregiões. Os dados do escore de importância constantes das Tabelas 2 a 6 foram então associados aos de produção dos estabelecimentos de cada mesorregião e

Tabela 2. Percepção da intensidade de importância da pesquisa da Embrapa por mesorregião – região Norte.

Estado	Código do estado	Mesorregião	Código da mesorregião	Escore
Rondônia	11	Madeira-Guaporé	1101	1,143
Rondônia	11	Leste Rondoniense	1102	2,308
Acre	12	Vale do Juruá	1201	1,000
Acre	12	Vale do Acre	1202	1,000
Amazonas	13	Norte Amazonense	1301	2,000
Amazonas	13	Sudoeste Amazonense	1302	2,000
Amazonas	13	Centro Amazonense	1303	2,000
Amazonas	13	Sul Amazonense	1304	2,000
Roraima	14	Norte de Roraima	1401	1,000
Roraima	14	Sul de Roraima	1402	1,500
Pará	15	Baixo Amazonas	1501	1,500
Pará	15	Marajó	1502	1,000
Pará	15	Metropolitana de Belém	1503	1,000
Pará	15	Nordeste Paraense	1504	1,000
Pará	15	Sudoeste Paraense	1505	1,000
Pará	15	Sudeste Paraense	1506	1,500
Amapá	16	Norte do Amapá	1601	1,000
Amapá	16	Sul do Amapá	1602	1,000
Tocantins	17	Ocidental do Tocantins	1701	1,500
Tocantins	17	Oriental do Tocantins	1702	2,000

Tabela 3. Percepção da intensidade de importância da pesquisa da Embrapa por mesorregião – região Nordeste.

Estado	Código do estado	Mesorregião	Código da mesorregião	Escore
Maranhão	21	Norte Maranhense	2101	2,286
Maranhão	21	Oeste Maranhense	2102	2,333
Maranhão	21	Centro Maranhense	2103	2,286
Maranhão	21	Leste Maranhense	2104	2,200
Maranhão	21	Sul Maranhense	2104	2,429
Piauí	22	Norte Piauiense	2201	3,000
Piauí	22	Centro-Norte Piauiense	2202	2,667
Piauí	22	Sudoeste Piauiense	2203	3,000
Piauí	22	Sudeste Piauiense	2204	2,857
Ceará	23	Noroeste Cearense	2301	2,667
Ceará	23	Norte Cearense	2302	3,000
Ceará	23	Metropolitana de Fortaleza	2303	3,000
Ceará	23	Sertões Cearenses	2304	3,000
Ceará	23	Jaguaribe	2305	2,833
Ceará	23	Centro-Sul Cearense	2306	2,571
Ceará	23	Sul Cearense	2307	2,714
Rio Grande do Norte	24	Oeste Potiguar	2401	2,667
Rio Grande do Norte	24	Central Potiguar	2402	3,000
Rio Grande do Norte	24	Agreste Potiguar	2403	3,000
Rio Grande do Norte	24	Leste Potiguar	2404	3,000
Paraíba	25	Sertão Paraibano	2501	2,833
Paraíba	25	Borborema	2502	3,000
Paraíba	25	Agreste Paraibano	2503	2,667
Paraíba	25	Mata Paraibana	2504	2,800
Pernambuco	26	Sertão Pernambucano	2601	3,000
Pernambuco	26	São Francisco Pernambucano	2602	3,000
Pernambuco	26	Agreste Pernambucano	2603	2,444
Pernambuco	26	Mata Pernambucana	2604	3,000
Pernambuco	26	Metropolitana de Recife	2605	3,000
Alagoas	27	Sertão Alagoano	2701	2,667
Alagoas	27	Agreste Alagoano	2702	2,667
Alagoas	27	Leste Alagoano	2703	3,000
Sergipe	28	Sertão Sergipano	2801	3,000
Sergipe	28	Agreste Sergipano	2802	2,833
Sergipe	28	Leste Sergipano	2803	3,000
Bahia	29	Extremo Oeste Baiano	2901	3,000
Bahia	29	Vale São-Franciscano da Bahia	2902	3,000
Bahia	29	Centro Norte Baiano	2903	2,417
Bahia	29	Nordeste Baiano	2904	3,000
Bahia	29	Metropolitana de Salvador	2905	3,000
Bahia	29	Centro Sul Baiano	2906	2,625
Bahia	29	Sul Baiano	2907	3,000

Tabela 4. Percepção da intensidade de importância da pesquisa da Embrapa por mesorregião – região Sudeste.

Estado	Código do estado	Mesorregião	Código da mesorregião	Escore
Minas Gerais	31	Noroeste de Minas	3101	3,000
Minas Gerais	31	Norte de Minas	3102	2,750
Minas Gerais	31	Jequitinhonha	3103	2,571
Minas Gerais	31	Vale do Mucuri	3104	2,333
Minas Gerais	31	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3105	1,833
Minas Gerais	31	Central Mineira	3106	1,500
Minas Gerais	31	Metropolitana de Belo Horizonte	3107	1,700
Minas Gerais	31	Vale do Rio Doce	3108	1,500
Minas Gerais	31	Oeste de Minas	3109	1,571
Espírito Santo	32	Noroeste Espírito-Santense	3201	0,000
Espírito Santo	32	Litoral Norte Espírito-Santense	3202	0,000
Espírito Santo	32	Central Espírito-Santense	3203	1,500
Espírito Santo	32	Sul Espírito-Santense	3204	1,333
Rio de Janeiro	33	Noroeste Fluminense	3301	0,000
Rio de Janeiro	33	Norte Fluminense	3302	0,000
Rio de Janeiro	33	Centro Fluminense	3303	0,000
Rio de Janeiro	33	Baixadas	3304	0,000
Rio de Janeiro	33	Sul Fluminense	3305	0,000
Rio de Janeiro	33	Metropolitana do Rio de Janeiro	3306	0,000
São Paulo	35	São José do Rio Preto	3501	1,833
São Paulo	35	Ribeirão Preto	3502	2,167
São Paulo	35	Araçatuba	3503	2,000
São Paulo	35	Bauru	3504	1,833
São Paulo	35	Araraquara	3505	2,000
São Paulo	35	Piracicaba	3506	2,000
São Paulo	35	Campinas	3507	1,714
São Paulo	35	Presidente Prudente	3508	2,000
São Paulo	35	Marília	3509	3,000
Minas Gerais	31	Sul/Sudoeste de Minas	31010	1,833
Minas Gerais	31	Campo das Vertentes	31011	1,500
Minas Gerais	31	Zona da Mata	31012	1,700
São Paulo	35	Assis	35010	3,000
São Paulo	35	Itapetininga	35011	2,143
São Paulo	35	Macro Metropolitana Paulista	35012	2,000
São Paulo	35	Vale do Paraíba Paulista	35013	3,000
São Paulo	35	Litoral Sul Paulista	35014	3,000
São Paulo	35	Metropolitana de São Paulo	35015	3,000

Tabela 5. Percepção da intensidade de importância da pesquisa da Embrapa por mesorregião – região Sul.

Estado	Código do estado	Mesorregião	Código da mesorregião	Escore
Paraná	41	Noroeste Paranaense	4101	2,000
Paraná	41	Centro Ocidental Paranaense	4102	2,000
Paraná	41	Norte Central Paranaense	4103	2,000
Paraná	41	Norte Pioneiro Paranaense	4104	2,143
Paraná	41	Centro Oriental Paranaense	4105	1,889
Paraná	41	Oeste Paranaense	4106	1,889
Paraná	41	Sudoeste Paranaense	4107	1,900
Paraná	41	Centro-Sul Paranaense	4108	1,875
Paraná	41	Sudeste Paranaense	4109	1,857
Paraná	41	Metropolitana de Curitiba	41010	1,667
Santa Catarina	42	Oeste Catarinense	4201	1,733
Santa Catarina	42	Norte Catarinense	4202	1,692
Santa Catarina	42	Serrana	4203	2,333
Santa Catarina	42	Vale do Itajaí	4204	1,500
Santa Catarina	42	Grande Florianópolis	4205	1,750
Santa Catarina	42	Sul Catarinense	4206	1,636
Rio Grande do Sul	43	Noroeste Rio-Grandense	4301	2,000
Rio Grande do Sul	43	Nordeste Rio-Grandense	4302	2,071
Rio Grande do Sul	43	Centro Ocidental Rio-Grandense	4303	1,800
Rio Grande do Sul	43	Centro Oriental Rio-Grandense	4304	2,000
Rio Grande do Sul	43	Metropolitana de Porto Alegre	4305	1,778
Rio Grande do Sul	43	Sudoeste Rio-Grandense	4306	2,200
Rio Grande do Sul	43	Sudeste Rio-Grandense	4307	2,000

tratados como variável contextual com valores contínuos no intervalo (1,3) nas análises de regressão.

Resultados estatísticos

Aspectos descritivos

Começa-se a discussão, nesta seção, com uma introdução motivadora sobre a abordagem deste estudo envolvendo o ajuste de fronteiras

estocásticas, tal como descrito na seção “Fronteiras de produção”.

Existe uma fronteira de produção que estabelece o produto máximo para cada cesta de insumo. Digamos que o máximo seja 100 para dada cesta. Produziu-se um produto de 60. Então, a eficiência técnica vale 0,6, e a ineficiência é 0,4. Note-se que o máximo de eficiência é um. É óbvio que existem muitas complicações para se estimar a fronteira de produção, dela deriva-

Tabela 6. Percepção da intensidade de importância da pesquisa da Embrapa por mesorregião – região Centro-Oeste.

Estado	Código do estado	Mesorregião	Código da mesorregião	Escore
Mato Grosso do Sul	50	Pantanal Sul Mato-Grossense	5001	1,500
Mato Grosso do Sul	50	Centro Norte de Mato Grosso do Sul	5002	2,100
Mato Grosso do Sul	50	Leste de Mato Grosso do Sul	5003	2,333
Mato Grosso do Sul	50	Sudoeste de Mato Grosso do Sul	5004	2,125
Mato Grosso	51	Norte Mato-Grossense	5101	2,214
Mato Grosso	51	Nordeste Mato-Grossense	5102	2,400
Mato Grosso	51	Sudoeste Mato-Grossense	5103	2,500
Mato Grosso	51	Centro-Sul Mato-Grossense	5104	2,800
Mato Grosso	51	Sudeste Mato-Grossense	5105	2,300
Goiás	52	Noroeste Goiano	5201	2,250
Goiás	52	Norte Goiano	5202	2,500
Goiás	52	Centro Goiano	5203	2,111
Goiás	52	Leste Goiano	5204	2,750
Goiás	52	Sul Goiano	5205	2,167
Distrito Federal	53	Distrito Federal	5301	1,857

rem-se as medidas de eficiência e relacioná-las com o desempenho da Embrapa e outros fatores. A ideia principal, contudo, é simples.

Na cesta de insumos tem-se terra, trabalho e um agregado de insumos que cristalizam a nova tecnologia, como fertilizantes, agrotóxicos, rações, calcário, sementes, medicamentos, etc. Não cristalizados nos insumos e produtos estão os novos conhecimentos, como espaçamento de plantas, conhecimentos de natureza econômica, de solos, de clima, restrições legais. Novos conhecimentos, insumos e produtos deslocam a fronteira de produção de modo que a mesma cesta de insumos produza mais. Num primeiro passo, a pesquisa cria a nova fronteira de produção. Sendo lucrativa, considerando-se a expectativa de preços, ela se difunde entre os agricultores. Ora, a difusão não é instantânea. Grupos de agricultores adiantam-se aos outros e, em consequência, pode ocorrer que quem era eficiente em

relação à fronteira antiga torne-se ineficiente em relação à nova. Assim, num ambiente dinâmico de inovação tecnológica, é natural haver muitos agricultores que não alcancem a eficiência técnica máxima. Desse modo, dados dois períodos, sendo o mais antigo de estagnação e o atual de muitas mudanças, a hipótese é de que a eficiência técnica média caia.

Os dados utilizados são do censo agropecuário de 2006. Esses dados refletem agricultores que adotaram tecnologias desenvolvidas pela pesquisa, ou seja, referem-se a várias fronteiras tecnológicas. Tendo-se um escore que expresse como a pesquisa deu oportunidades aos agricultores de produzirem mais, para a mesma cesta de insumos, a hipótese é de que maiores escores signifiquem maiores índices de eficiência técnica. Espera-se que os produtores maiores enfrentem menores restrições para adotar uma nova tecnologia. Por isso, devem ter maiores ín-

dices de eficiência. Particularmente no contexto do efeito Embrapa, como descrito na seção “O efeito Embrapa”, a cada Unidade de pesquisa da Embrapa e para cada mesorregião, segundo o IBGE, foi perguntado se a tecnologia gerada teve impacto nela e em que intensidade, numa escala de 1 a 3. Como as Unidades desconheciam as classes de renda, a hipótese é de que não existe associação entre renda e o escore mencionado.

A fronteira estocástica relaciona a renda bruta com os insumos terra, trabalho, insumos tecnológicos e variáveis contextuais. Dada a cesta de insumos, o ponto correspondente da fronteira de produção representa o máximo que aquela cesta pode produzir. É claro que se admite existir uma fronteira de produção para os dados do censo agropecuário de 2006 que se enquadraram nos critérios da pesquisa. A fronteira foi estimada baseando-se numa amostra probabilística estratificada que abrangeu 74.296 estabelecimentos, sendo os estratos as regiões, e estando dentro delas as classes de renda bruta, como descrito na seção “Plano amostral”.

As regiões serão descritas com algum detalhe para fundamentar a escolha de variáveis contextuais representando sua variabilidade. A questão que se coloca é se é possível, por algum critério, agregar as cinco regiões em um único grupo de regiões. Considerando-se os critérios explicados abaixo, a resposta a essa questão é

negativa, ou seja, cada uma delas deve ser tratada individualmente.

O critério dominante escolhido é a renda líquida, que é um critério de eficiência, medido em termos da porcentagem dos estabelecimentos com renda líquida não negativa, ou vice-versa. Por esse critério de renda líquida, três regiões estão muito próximas em termos percentuais: Norte, com 51,43; Nordeste, com 51,59, e Sul, com 55,70. No entanto, o rendimento por hectare é muito maior no Sul, com 1.143,74, no Nordeste, com 445,91, e no Norte, com 194,14. Pelo critério de rendimento por hectare, essas três regiões se separam. É possível alegar que Norte e Nordeste têm rendimentos por hectare baixos e, assim, não se separam. Mas, pela área média, mediana e índice de Gini, elas são bem diferentes entre si, como também pelo patrimônio e dispêndio por hectare. Note-se que o índice de Gini mede a concentração da renda bruta. Centro-Oeste e Sudeste se separam entre si pelo critério da renda líquida e, pelo mesmo critério, das demais três regiões. Por esse critério, o pior desempenho é o do Centro-Oeste, seguido do Sudeste. Em relação ao total de estabelecimentos, essas duas regiões tiveram as duas maiores porcentagens de estabelecimentos com renda líquida negativa (Tabela 7.)

Em síntese, as cinco regiões são muito diferentes. Assim, em modelos de regressão, o

Tabela 7. Características das cinco regiões geográficas brasileiras.

Item	Região				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Renda líquida \geq 0: % de estabelecimentos	48,57	48,41	25,70	36,51	44,30
Rendimento: renda bruta por hectare	194,14	445,91	309,59	1.096,49	1.143,74
Área média (hectares)	124,78	32,60	357,83	62,39	41,87
Área mediana (hectares)	37,38	5,63	126,01	20,86	17,31
Patrimônio: reais por hectare	1.653,34	1.847,29	2.940,24	6.917,53	8.015,47
Dispêndio: reais por hectare	180,88	324,34	386,10	1.020,23	946,71
Índice de Gini	0,84	0,91	0,91	0,90	0,81

Fonte: IBGE (2006).

efeito região não deve ser ignorado. A Tabela 7 ainda salienta os seguintes pontos: as três regiões de menores rendimentos por hectare são Norte, Centro-Oeste e Nordeste, nessa ordem. O menor rendimento é o da região Norte. Seguem-se Centro-Oeste e Nordeste. Como os rendimentos dependem dos dispêndios por hectare, é natural que os valores dos dispêndios por hectare sigam a mesma ordem, o que aconteceu. Na medida em que o rendimento por hectare reflete a modernização da agricultura, essas três regiões atrasaram-se muito em relação ao Sul e ao Sudeste.

Os dados do Centro-Oeste indicam baixo rendimento, dispêndio e patrimônio por hectare, principalmente na comparação com o Sudeste e o Sul. Não refletem, assim, a imagem que se tem da região no que tange à modernidade. Ressalte-se que essa imagem é construída em torno da produção de grãos em grandes áreas. Não se levam em consideração outras explorações e a produção em pequenas áreas.

Sul e Sudeste têm os maiores rendimentos por hectare. Por essa dimensão, são as regiões mais modernas. Substancia essa proposição o fato de elas terem tido os maiores dispêndios e patrimônio por hectare, distanciando-se da agricultura tradicional. No Sudeste, o número de agricultores, em relação ao total, que não foram capazes de remunerar todos os fatores de produção só foi suplantado pelo do Centro-Oeste. Nesse respeito, a região Sul está bem: seus estabelecimentos têm melhores condições de sobrevivência, porque foram muitos os que pagaram todos os custos.

Em relação ao critério renda líquida, os estabelecimentos foram classificados em dois grupos: os de renda líquida negativa e os de renda líquida não negativa. Os dois grupos comportam-se muito diferentemente em todas as regiões em relação a rendimento por hectare, produtividade total dos fatores (PTF), área média, área mediana, dispêndio e patrimônio por hectare. O grupo de renda líquida negativa tem maior área média, mediana, dispêndio e patrimônio por hectare. Ainda tem bem menor rendimento por hectare e PTF, obviamente. Administraram muito

mal o patrimônio e a tecnologia. Sendo assim, é importante considerar essas duas classes de renda líquida em um modelo de regressão. Usa-se uma transformação conveniente para transformar as duas classes de renda líquida em variável contínua. Essa variável mede a probabilidade de obter renda líquida positiva.

Os estabelecimentos foram agrupados em quatro classes de renda bruta: (0, 2], sendo a renda bruta medida em salário mínimo mensal; (2, 10]; (10, 200]; e >200. Em cada região, o rendimento por hectare cresce dos estabelecimentos de menores rendas brutas para os de maiores. O mesmo ocorre com PTF, área, patrimônio, dispêndio por hectare e a porcentagem dos estabelecimentos de renda líquida não negativa. Por isso, os modelos de regressão devem incluir efeitos específicos de classes de renda bruta para levar em conta a variabilidade distinta de cada grupo. Resumidamente, por região e por classes de renda bruta, relata-se a seguir a distribuição de variáveis como rendimento por hectare, PTF, área, patrimônio e dispêndio por hectare.

O rendimento por hectare representa o quanto cada hectare produziu de renda bruta no ano de 2006, conforme a Tabela 8. Mede a produtividade da terra. Três regiões destacaram-se com os menores rendimentos por hectare em cada uma das quatro classes de renda bruta e por classe de renda líquida: Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Sudeste e Sul tiveram as maiores produtividades da terra. Nessa visão, a modernização da agricultura atrasou-se muito naquelas regiões vis-à-vis o Sul e o Sudeste.

O rendimento por hectare é bem menor para a classe de renda líquida negativa.

O rendimento por hectare da classe de renda líquida não negativa cresce firmemente da menor para a maior classe de renda bruta. O mesmo ocorre na classe de renda líquida negativa, mas mais lentamente. Isso significa que os menores produtores enfrentam maiores restrições de crédito, de assistência técnica e de habilidades para aprender a administrar a tecnologia.

Tabela 8. Distribuição dos rendimentos por hectare (R\$/ha) das cinco regiões, em salários mínimos mensais, por classes de renda bruta e por renda líquida.

Renda bruta	Renda líquida	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
(0, 2]	≥0	143,16	268,63	248,02	436,83	440,96
	<0	20,78	40,75	18,28	71,03	120,15
(2, 10]	≥0	318,56	508,23	482,40	917,02	1.254,82
	<0	67,98	80,62	73,59	212,26	378,10
(10, 200]	≥0	720,28	1.308,13	572,12	1.852,13	2.264,18
	<0	84,46	144,83	117,77	408,04	545,83
>200	≥0	1.014,91	3.563,32	1.167,23	4.431,53	3.483,05
	<0	144,27	642,76	287,71	1.175,05	974,20

Fonte: IBGE (2006).

Os que tiveram renda bruta maior que 200 também alcançaram os maiores rendimentos por hectare, em ambas as classes de renda líquida.

A produtividade total dos fatores (PTF) é o resultado da divisão da renda bruta pelo dispêndio total. Ou seja, representa o que um real de dispêndio produz de renda bruta. É, portanto, uma medida de desempenho. É fácil ver que $PTF = 1$ se e somente se a renda líquida for nula. A quantidade PTF-1 é uma taxa de retorno que indica quanto cada real de dispêndio traz de renda líquida. Ou seja, $PTF = 1,25$ significa que cada real de dispêndio gerou 0,25 de renda líquida. Observe-se que PTF-1 coincide com o quociente renda líquida/dispêndio. Portanto, se PTF for inferior a 1 a taxa de retorno é negativa.

Não faz sentido analisar os casos em que $PTF < 1$, porque a renda líquida é negativa. Concentrar-se-á nos estabelecimentos de renda líquida não negativa, conforme dados da Tabela 9. A PTF cresce em todas as regiões da classe (0, 2] até a classe >200, quando atinge os maiores valores, o que é clara indicação de que os estabelecimentos de menor produção enfrentam mais restrições. Espera-se comportamento similar para eficiência técnica, embora não se tenha dados separados para as duas classes de renda líquida. A associação forte esperada é entre eficiência

preço e eficiência técnica. Mas não estimou-se a eficiência preço. Admite-se que, em todas as regiões, os recursos que os estabelecimentos comandam estejam positivamente associados com o rendimento por hectare e com a PTF. Quando isso não ocorre para dada região, a explicação é que a região pratica uma agricultura mais moderna e que consome menos recursos.

A área mediana dos estabelecimentos cresce da classe de menor produção para a de maior produção, o que ocorre nas duas categorias de renda líquida, conforme pode ser visto na Tabela 10. A categoria de renda líquida negativa, em todas as regiões e em todas as classes de renda bruta, está associada a estabelecimentos de maior porte em termos da área mediana. Como a PTF e o rendimento por hectare daqueles estabelecimentos de renda líquida negativa são muito menores do que os de renda líquida não negativa, isso significa que aqueles são mal administrados, tanto quanto à tecnologia quanto em relação à área que comandam. Assim, na explicação da variabilidade da eficiência técnica, a probabilidade de se obter renda líquida positiva necessita ser incluída como variável.

O Sudeste e o Sul exemplificam duas regiões que têm áreas medianas menores que as demais, e rendimentos por hectare e PTFs ele-

Tabela 9. Distribuição da produtividade total dos fatores das cinco regiões, em salários mínimos mensais, por classes de renda bruta e por renda líquida.

Renda bruta	Renda líquida	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
(0, 2]	≥0	2,58	2,08	1,49	1,62	1,50
	<0	0,17	0,27	0,07	0,15	0,22
(2, 10]	≥0	2,62	2,96	1,62	1,78	1,65
	<0	0,32	0,35	0,29	0,34	0,48
(10, 200]	≥0	4,43	5,07	1,80	2,16	2,26
	<0	0,36	0,36	0,39	0,38	0,47
>200	≥0	5,44	5,68	2,44	4,06	3,73
	<0	0,34	0,23	0,36	0,27	0,44

Tabela 10. Distribuição da área mediana (hectares) dos estabelecimentos das cinco regiões, em salários mínimos mensais, por classes de renda bruta e por renda líquida.

Renda bruta	Renda líquida	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
(0, 2]	≥0	4,84	2,00	8,00	3,00	3,66
	<0	36,30	4,50	25,41	8,48	7,50
(2, 10]	≥0	25,00	10,00	24,20	9,69	11,90
	<0	96,80	72,00	75,00	33,88	20,00
(10, 200]	≥0	50,00	17,70	116,16	30,26	24,20
	<0	522,72	300,00	500,00	120,00	72,60
>200	≥0	1.486,42	76,00	1.370,00	272,00	315,50
	<0	5.808,00	2.174,00	2.993,56	869,60	968,00

Fonte: IBGE (2006).

vados. Dessa forma, infere-se que os proprietários rurais localizados nessas regiões souberam administrar mais competentemente seu recurso terra e a tecnologia escolhida.

É conveniente analisar o patrimônio em conjunção com a terra. Numa agricultura mais moderna, o valor da terra perde expressão em relação ao capital. Ou seja, o patrimônio vale mais não obstante ser menor a área do estabelecimento. As regiões Sul e Sudeste têm medianas menores para área, e maiores valores para o patrimônio. Com o avanço da tecnologia isso ocorre normalmente. Como se viu, também têm os

maiores rendimentos por hectare. Ficaram para trás as outras três regiões. A Tabela 11 traz os valores de patrimônio por hectare, por região, segundo as classes de renda bruta e líquida.

O dispêndio por hectare, em relação à modernidade, é uma medida mais adequada para análises do que o patrimônio. É possível ter parte ou mesmo todo o patrimônio alugado. Desse modo, pode aparecer um valor pequeno para o patrimônio e grande para o dispêndio. Não ocorreu esse fato. Patrimônio e dispêndios por hectare seguiram a mesma direção (Tabelas 11 e 12).

Tabela 11. Distribuição do patrimônio por hectare dos estabelecimentos das cinco regiões, em salários mínimos mensais, por classes de renda bruta e por renda líquida.

Renda bruta	Renda líquida	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
(0, 2]	≥0	650,13	1.183,92	2.032,91	3.139,51	3.467,18
	<0	1.394,51	1.499,86	2.415,34	5.547,05	7.072,94
(2, 10]	≥0	1.199,58	1.419,05	3.020,53	5.220,47	7.425,93
	<0	1.815,89	1.772,48	2.933,58	6.292,26	8.223,13
(10, 200]	≥0	1.344,33	1.837,48	2.731,18	7.027,10	8.226,96
	<0	2.230,09	2.742,22	2.995,58	7.831,16	8.749,23
>200	≥0	1.362,96	2.804,05	2.942,47	7.549,21	6.386,51
	<0	2.500,11	3.979,69	3.472,65	9.647,76	12.452,06

Fonte: IBGE (2006).

Tabela 12 . Distribuição do dispêndio por hectare dos estabelecimentos das cinco regiões, em salários mínimos mensais, por classes de renda bruta e por renda líquida.

Renda bruta	Renda líquida	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
(0, 2]	≥0	55,17	128,93	165,98	270,34	294,11
	<0	122,42	150,52	254,02	467,18	547,30
(2, 10]	≥0	121,58	171,69	296,95	516,32	761,08
	<0	211,71	232,99	249,60	621,36	789,44
(10, 200]	≥0	162,45	257,89	316,99	856,32	1.001,72
	<0	233,94	403,60	299,34	1.068,32	1.161,78
>200	≥0	186,72	627,61	479,02	1.090,54	932,61
	<0	420,91	2.769,19	797,06	4.337,91	2.190,18

Fonte: IBGE (2006).

Menores dispêndios por hectare explicam menores valores da produção e o atraso em relação à modernização. Numa economia competitiva, não se devem esperar tão grandes diferenças de dispêndios por hectare entre as quatro classes de renda bruta. Essas grandes diferenças, desfavoráveis à pequena produção, significam que ela está sendo discriminada pelo mercado. Os agricultores com renda líquida negativa, em todas as regiões e classes de renda bruta, gastaram mais e tiveram menores rendimentos por hectare e PTF. Isso significa que são carentes de tecnologia de administração rural, porque fracassaram, relati-

vamente ao outro grupo, na administração dos recursos e da tecnologia que comandam.

Fronteiras de produção

Passa-se agora à análise da fronteira de produção estocástica ajustada aos dados da agricultura brasileira. Consideram-se aqui cinco modelos: um para a agricultura global do censo agropecuário de 2006; três outros para agriculturas do tipo lavoura, pecuária e mista, individualmente; e, finalmente, um modelo incluindo as observações do censo agropecuário

de 1995–1996. Além de explicar as tecnologias envolvidas nas diversas instâncias e sua evolução no período entre censos, buscou-se nesse exercício caracterizar propriamente os grupos mais beneficiados no contexto da percepção de importância da pesquisa da Embrapa.

Inicia-se com o modelo global para o censo agropecuário de 2006. A função de produção é definida seguindo a especificação da seção “Fronteiras de produção” e tem a forma

$$\ln(y_j) = \beta_0 + \beta_1 \ln(xtrab_j) + \beta_2 \ln(xterra_j) + \beta_3 \ln(xtec_j) + \beta_4 D_{1j} + \beta_5 D_{2j} + \beta_6 D_{3j} + \beta_7 D_{4j} + v_j - u_j$$

Nessa expressão, \ln representa o log neperiano, y representa renda bruta, $xtrab$ são gastos com mão de obra, $xterra$ são gastos com terra, e $xtec$ são gastos com insumos tecnológicos. As variáveis D são indicadoras regionais, com eliminação de uma das regiões (Centro-Oeste) para evitar singularidade. As componentes v_j e u_j são as componentes de erro aleatório e de ineficiência do modelo. A representação normal-meia normal foi escolhida entre as demais por ser a única convergente.

O erro aleatório representado pela componente v_j tem distribuição normal, com média zero e com variância dependente das classes de renda. A dependência na classe de renda leva em conta a heterocedasticidade herdada do plano amostral. Desse modo, controla-se a variabilidade regional na função de produção e a das classes de renda na variância do erro.

O erro u_j é a componente de ineficiência técnica com distribuição meia normal, com variância dependente dos efeitos técnicos contextuais – probabilidade de renda líquida negativa (p), ação da pesquisa agropecuária (*escore*), assistência técnica (*assitec*) e *dummies* de regiões. A probabilidade de renda líquida negativa (positiva) foi estimada externamente por meio de uma regressão com variável dependente binária, na qual se supõe que $p = \Phi(I/c)$, em que c é um vetor de parâmetros, e I é definido com o uso de um conjunto grande de variáveis instrumentais, não mostradas aqui. A função $\Phi(\cdot)$, como na seção “Fronteiras de produ-

ção”, é a função de distribuição de probabilidades da normal padrão. A análise é condicional aos valores da probabilidade de renda líquida negativa.

A parte sistemática do modelo representa, portanto, uma função de produção na família Cobb-Douglas. O modelo foi ajustado a uma amostra aleatória de 74.296 produtores rurais com observações válidas (não nulas das variáveis envolvidas nos cálculos dos logaritmos) pelo método de máxima verossimilhança. Como representatividade do ajuste econométrico, considerou-se a correlação entre valores observados e preditos. O valor obtido para essa medida foi 93,5%. O modelo aderiu bem aos dados. Todos os efeitos técnicos de interesse da medida de ineficiência são significantes e apresentam sinais negativos indicando variação inversa com a componente de ineficiência técnica. Estimou-se, simultaneamente com a função de produção, a eficiência técnica como função do *escore* que mede o efeito Embrapa e da assistência técnica.

A Tabela 13 apresenta os resultados obtidos na estimação com a utilização do *software* Stata 11. Os estratos de renda são representados por est1-est15 (consecutivamente A/no, B/no, C/no, A/ne, B/ne, C/ne, A/se, B/se, C/se, A/sul, B/sul, C/sul, A/ce, B/ce, C/ce) e tomam por base a classe de estabelecimentos com renda bruta média mensal superior a 200 salários mínimos. As variáveis indicadoras regionais são representadas por reg_1-reg_4 e representam as regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste, respectivamente. Os coeficientes representam, portanto, diferenças de intercepto relativamente à região Centro-Oeste. Variáveis logaritimizadas são representadas com um ‘l’ como inicial.

Vê-se que, de modo geral, a influência da terra no aumento da renda bruta é pequena, e avulta-se a dos insumos tecnológicos, e deles decorre o efeito dos rendimentos. Esse resultado tem forte implicação para a difusão de tecnologia, qual seja, quem não tiver condições de usar os insumos tecnológicos ficará condenado às pequenas produções. Claro está: usar seguindo as regras apropriadas (Tabela 14).

Tabela 13. Resultados da estimação do modelo geral – censo agropecuário de 2006.

	Coefficiente	Desvio padrão	z	P> z 	[Intervalo de confiança a 95%]	
ly						
lextrab	0,2101736	0,0029902	70,29	0,000	0,2043129	0,2160342
lxterra	0,0900793	0,0021386	42,12	0,000	0,0858878	0,0942708
lxtec	0,6399367	0,0035038	182,64	0,000	0,6330693	0,646804
reg_1	0,0958635	0,0292983	3,27	0,001	0,0384399	0,1532871
reg_2	-0,1063913	0,0230666	-4,61	0,000	-0,151601	-0,0611817
reg_3	0,0334667	0,0220642	1,52	0,129	-0,0097783	0,0767116
reg_4	-0,0581097	0,0207371	-2,80	0,005	-0,0987537	-0,0174658
_cons	20,249738	0,0345432	65,13	0,000	2,0182034	2,0317441
Insig2v						
est1	-1,0140726	0,0581575	-19,61	0,000	-1,0254712	-1,00260739
est2	-1,0620287	0,0435122	-37,24	0,000	-1,0705569	-1,05350004
est3	-0,7374148	0,0528319	-13,96	0,000	-0,8409634	-0,63386620
est4	-0,8818618	0,0177799	-49,60	0,000	-0,9167098	-0,84701390
est5	-1,0377323	0,0229791	-59,94	0,000	-1,0422361	-1,03320284
est6	0,0951125	0,0311404	3,05	0,002	0,0340785	0,15614650
est7	-1,0238299	0,0652115	-18,99	0,000	-1,0366111	-1,01100487
est8	-2,0483695	0,0438376	-56,66	0,000	-2,0569615	-2,03970775
est9	-1,0626789	0,0306396	-53,09	0,000	-1,0686841	-1,05660736
est10	-1,0955574	0,0751655	-26,02	0,000	-2,0102896	-1,08080253
est11	-2,0807572	0,0329233	-85,28	0,000	-2,0872100	-2,07430043
est12	-1,0731906	0,026218	-66,06	0,000	-1,0783292	-1,06800519
est13	-1,0624397	0,2624252	-6,19	0,000	-2,0138741	-1,01100053
est14	-2,0491668	0,0977874	-25,48	0,000	-2,0683328	-2,03000008
est15	-1,0966792	0,0550696	-35,71	0,000	-2,0074726	-1,08580858
_cons	1,0063889	0,0111711	95,24	0,000	1,0041994	1,00857840
Insig2u						
p	7,0524358	0,0733391	102,60	0,000	7,0380616	7,0668100
escore	-0,0594332	0,0223698	-2,66	0,008	-0,1032772	-0,0155891
assitec	-0,1164718	0,0266358	-4,37	0,000	-0,168677	-0,0642665
reg_1	0,2133495	0,0606021	3,52	0,000	0,0945715	0,3321275
reg_2	0,1155704	0,0491867	2,35	0,019	0,0191663	0,2119745
reg_3	-0,0317031	0,0502839	-0,63	0,528	-0,1302578	0,0668516
reg_4	0,036403	0,0507546	0,72	0,473	-0,0630741	0,1358802
_cons	-5,0201734	0,0948005	-54,87	0,000	-5,038754	-5,00150929

Tabela 14. Elasticidades dos insumos.

Insumo	Elasticidade	Intervalo de confiança a 95%	Proporção ⁽¹⁾
Trabalho	0,210	(0,204; 0,216)	22,34
Terra	0,090	(0,086; 0,094)	09,57
Tecnológicos	0,640	(0,633; 0,647)	68,09
Soma dos coeficientes	0,940	(0,923; 0,957)	100,00

⁽¹⁾ Em relação à soma das elasticidades.

Vê-se, portanto, na Tabela 13 a significância dos efeitos de assistência técnica, probabilidade de renda líquida negativa e importância da Embrapa. O modelo ajustado na Tabela 13 produz a classificação gerada pela Tabela 15 com base nas estimativas de $1 - p_j$, das eficiências te_j e dos efeitos pesquisa $escore_j$. Via modelos de análise de variância é possível levar a efeito uma análise adi-

cional dos construtos envolvidos. Nesse contexto, as respostas são médias por estabelecimento.

Os valores médios do escore obtidos para as classes de renda são 2,066 – (0, 2]; 2,058 – (2, 10]; 2,069 – (10, 200]; 2,137 – > 200. Observa-se dominância suave para as classes de renda superiores. Para as regiões existem diferenças significantes. Os valores médios obtidos são: 1,568

Tabela 15. Valores médios do escore Embrapa (escore), eficiência técnica (te) e probabilidade de renda líquida positiva (p), por região e classe de renda.

Região	Renda	te	escore	p
Norte	(0, 2]	0,326	1,51	0,192
	(2, 10]	0,571	1,586	0,441
	(10, 200]	0,671	1,608	0,534
Nordeste	(0, 2]	0,519	2,770	0,340
	(2, 10]	0,734	2,776	0,608
	(10, 200]	0,846	2,768	0,780
Sudeste	(0, 2]	0,236	1,877	0,084
	(2, 10]	0,438	1,747	0,259
	(10, 200]	0,699	1,821	0,526
Sul	(0, 2]	0,282	1,931	0,108
	(2, 10]	0,617	1,923	0,464
	(10, 200]	0,770	1,926	0,620
Centro-Oeste	(0, 2]	0,157	2,244	0,037
	(2, 10]	0,377	2,258	0,204
	(10, 200]	0,593	2,220	0,378
-	>200	0,864	2,137	0,786

– Norte; 2,771 – Nordeste; 1,815 – Sudeste; 1,927 – Sul; 2,241 – Centro-Oeste. Há dominância clara das regiões Nordeste e Centro-Oeste.

A distribuição de médias da medida de eficiência técnica é dada por 0,304 – (0, 2]; 0,547 – (2, 10]; 0,716 – (10, 200]; 0,864 – > 200. A dominância das classes de renda superior é notória. Quanto à distribuição regional, obtém-se 0,523 – Norte; 0,700 – Nordeste; 0,458 – Sudeste; 0,556 – Sul; 0,376 – Centro-Oeste, corroborando a impressão quando da análise descritiva das regiões. O desempenho da região Centro-Oeste é o mais tímido. O mesmo gradiente é observado para as probabilidades de renda líquida positiva.

A correlação de posições entre as medidas de eficiência técnica e o *score* de percepção Embrapa, embora positiva, não é substancial: 17%.

A presença significativa do efeito Embrapa leva à conjectura da importância da variável quanto à distribuição de renda dentro das regiões e por tipo de agricultura. O modelo de produção não converge por estrato, mas é possível ajustar modelos por tipos de agricultura. As Tabelas 16, 17 e 18 mostram os resultados obtidos com esse exercício. O mesmo modelo geral foi ajustado para os tipos lavoura, pastagem e misto.

Vê-se nas Tabelas 16, 17 e 18 que para todos os tipos de agricultura (lavoura, pecuária e mista) há um efeito positivo da variável percepção da Embrapa na redução da ineficiência. Os resultados são marginais para pecuária e agricultura mista e significantes para a lavoura. A componente de assistência técnica deixa de ser significativa para o grupo pecuária. A estimativa de elasticidades segue o gradiente observado no modelo geral com dominância dos insumos tecnológicos.

A inclusão dos dados do censo agropecuário de 1995–1996 na análise conduz aos resultados apresentados na Tabela 19. A consideração conjunta dos dois censos demandou a correção dos valores monetários e a correção própria dos estratos de classe de renda. Utilizou-se o fator três nessa correção. Ao modelo original adicionaram-se efeitos de tempo e interações na es-

timativa das elasticidades. A variável *score* foi tomada como constante no período. As novas variáveis introduzidas foram a variável indicadora y_{2006} , com valor unitário em 2006, e as interações $a = y_{2006} * l_{xtrab}$, $b = y_{2006} * l_{xterra}$, $c = y_{2006} * l_{xtec}$, $score_{int} = y_{2006} * score$. O ajuste apresenta resultados interessantes. O intercepto da função de produção é negativo, indicando amenização da componente técnica no período. O valor relativo da elasticidade dos insumos tecnológicos é significativamente maior em 2006, o que indica maior importância do uso dos insumos tecnológicos para o aumento da produção. As variáveis *score* (Embrapa), assistência técnica (*assitec*) e probabilidade de renda líquida positiva (*p*) são estatisticamente significantes e favorecem a redução da ineficiência técnica. A interação positiva da variável *score* com y_{2006} , contudo, indica aumento da ineficiência técnica no período entre censos.

Comparação entre os censos de 1995–1996 e 2006

A Tabela 19 permite a construção da Tabela 20, que facilita a comparação dos dois censos analisados. Note-se que a coluna identificada por “%” indica o impacto relativo de cada insumo na variação total da renda bruta resultante de aumentos relativos unitários em cada insumo.

Valem as seguintes observações: na explicação do aumento da produção, trabalho fica menos importante, porque houve queda significativa na sua elasticidade, dada pelo coeficiente de A na Tabela 19. Isso significa que a agricultura ficou mais mecanizada em 2006; da mesma forma, terra, que era pouco importante já em 1995–1996, perde ainda mais a capacidade para explicar o incremento da produção. No caso, é o coeficiente B (Tabela 19). O coeficiente C evidencia expressiva importância dos insumos tecnológicos. Os coeficientes A, B e C foram adicionados, respectivamente, a l_{xtrab} , l_{xterra} e l_{xtec} na Tabela 19 para construir a Tabela 20.

Tabela 16. Resultados da estimação do modelo de produção para lavoura – censo agropecuário de 2006.

	Coefficiente	Desvio padrão	z	P> z 	[Intervalo de confiança a 95%]	
ly						
<i>lxtrab</i>	0,2345211	0,0047819	49,04	0,000	0,2251487	0,2438935
<i>lxterra</i>	0,1379535	0,0037792	36,50	0,000	0,1305464	0,1453606
<i>lxtec</i>	0,5856356	0,0054292	107,87	0,000	0,5749945	0,5962766
reg_1	0,5585149	0,0791278	7,06	0,000	0,4034274	0,7136025
reg_2	0,0576508	0,0447653	1,29	0,198	-0,0300876	0,1453891
reg_3	0,1304140	0,0419527	3,11	0,002	0,0481882	0,2126397
reg_4	-0,2526911	0,038067	-6,64	0,000	-0,3273011	-0,1780812
_cons	2,4984640	0,0578608	43,18	0,000	2,385059	2,611869
Insig2v						
est1	-0,8359044	0,1240913	-6,74	0,000	-1,079119	-0,5926898
est2	-1,0482720	0,1123762	-9,33	0,000	-1,268525	-0,8280186
est3	0,1085118	0,1661970	0,65	0,514	-0,2172283	0,434252
est4	-0,7737709	0,0298263	-25,94	0,000	-0,8322294	-0,7153123
est5	-0,8925623	0,0384562	-23,21	0,000	-0,967935	-0,8171896
est6	0,6007200	0,0512335	11,73	0,000	0,5003042	0,7011359
est7	-0,6557453	0,120065	-5,46	0,000	-0,8910683	-0,4204223
est8	-2,1077850	0,1045952	-20,15	0,000	-2,312788	-1,902782
est9	-1,380641	0,0548623	-25,17	0,000	-1,488169	-1,273113
est10	-1,644586	0,1121813	-14,66	0,000	-1,864457	-1,424714
est11	-2,663115	0,0488716	-54,49	0,000	-2,758902	-2,567329
est12	-1,600336	0,0363067	-44,08	0,000	-1,671496	-1,529176
est13	-0,587937	0,5639939	-1,04	0,297	-1,693345	0,5174709
est14	-1,308835	0,2241391	-5,84	0,000	-1,748139	-0,8695301
est15	-1,540217	0,1164873	-13,22	0,000	-1,768528	-1,311906
_cons	0,8779016	0,0150500	58,33	0,000	0,8484041	0,9073991
Insig2u						
P	5,807152	0,1211787	47,92	0,000	5,569646	6,044658
<i>escore</i>	-0,1218357	0,0477139	-2,55	0,011	-0,2153532	-0,0283182
<i>assitec</i>	-0,2427431	0,0437474	-5,55	0,000	-0,3284864	-0,1569998
reg_1	1,3244250	0,2056620	6,44	0,000	0,9213347	1,7275150
reg_2	1,337740	0,1490495	8,98	0,000	1,0456090	1,6298720
reg_3	0,7387964	0,1488905	4,96	0,000	0,4469763	1,0306170
reg_4	0,3509839	0,1438138	2,44	0,015	0,0691141	0,6328538
_cons	-3,831420	0,1918151	-19,97	0,000	-4,2073710	-3,455469

Tabela 17. Resultados da estimação do modelo de produção para pecuária – censo agropecuário de 2006.

	Coeficiente	Desvio padrão	z	P> z 	[Intervalo de confiança a 95%]	
ly						
<i>lxtrab</i>	0,1331749	0,0047139	28,25	0,000	0,1239359	0,1424139
<i>lxterra</i>	0,0641547	0,0030481	21,05	0,000	0,0581806	0,0701289
<i>lxtec</i>	0,7126432	0,0060869	117,08	0,000	0,7007131	0,7245733
reg_1	-0,094204	0,0311844	-3,02	0,003	-0,1553244	-0,0330836
reg_2	-0,1144621	0,026617	-4,30	0,000	-0,1666305	-0,0622937
reg_3	0,0113711	0,0245941	0,46	0,644	-0,0368324	0,0595746
reg_4	-0,0440258	0,0268282	-1,64	0,101	-0,096608	0,0085564
_cons	2,054059	0,0526206	39,04	0,000	1,950924	2,157193
Insig2v						
est1	-1,192218	0,1070533	-11,14	0,000	-1,402039	-0,9823979
est2	-2,210792	0,0630627	-35,06	0,000	-2,334393	-2,087192
est3	-1,451913	0,0717912	-20,22	0,000	-1,592621	-1,311205
est4	-0,9927785	0,0349705	-28,39	0,000	-1,061319	-0,9242376
est5	-1,839492	0,0395156	-46,55	0,000	-1,916942	-1,762043
est6	-0,3851028	0,0512528	-7,51	0,000	-0,4855564	-0,2846491
est7	-1,581233	0,1087979	-14,53	0,000	-1,794473	-1,367993
est8	-2,777035	0,0559109	-49,67	0,000	-2,886619	-2,667452
est9	-1,794801	0,0437278	-41,04	0,000	-1,880506	-1,709096
est10	-2,709878	0,2118471	-12,79	0,000	-3,12509	-2,294665
est11	-2,676587	0,0676716	-39,55	0,000	-2,809221	-2,543953
est12	-1,783883	0,0554956	-32,14	0,000	-1,892652	-1,675113
est13	-1,73992	0,2654407	-6,55	0,000	-2,260175	-1,219666
est14	-3,089022	0,124606	-24,79	0,000	-3,333245	-2,844799
est15	-1,939055	0,0645392	-30,04	0,000	-2,065549	-1,81256
_cons	1,039507	0,0224888	46,22	0,000	0,9954297	1,083584
Insig2u						
<i>P</i>	10,98389	0,1987805	55,26	0,000	10,59428	11,37349
<i>escore</i>	-0,0440523	0,0318262	-1,38	0,166	-0,1064305	0,018326
<i>assitec</i>	0,0070475	0,0435512	0,16	0,871	-0,0783112	0,0924062
reg_1	-0,0033683	0,0799603	-0,04	0,966	-0,1600876	0,153351
reg_2	-0,0732304	0,065315	-1,12	0,262	-0,2012455	0,0547846
reg_3	-0,1362259	0,0644883	-2,11	0,035	-0,2626206	-0,0098311
reg_4	-0,0621696	0,072203	-0,86	0,389	-0,2036849	0,0793457
_cons	-8,806909	0,2121524	-41,51	0,000	-9,22272	-8,391098

Tabela 18 Resultados da estimação do modelo de produção para agricultura mista – censo agropecuário de 2006.

	Coefficiente	Desvio padrão	z	P> z 	[Intervalo de confiança a 95%]	
ly						
<i>lxtrab</i>	0,2034542	0,0058049	35,05	0,000	0,1920768	0,2148315
<i>lxterra</i>	0,0741757	0,0040504	18,31	0,000	0,0662371	0,0821142
<i>lxtec</i>	0,6727018	0,0069279	97,10	0,000	0,6591234	0,6862802
reg_1	0,2965908	0,0625383	4,74	0,000	0,1740179	0,4191636
reg_2	-0,1461399	0,0538251	-2,72	0,007	-0,2516351	-0,0406446
reg_3	0,0974003	0,0570336	1,71	0,088	-0,0143835	0,2091841
reg_4	0,0766202	0,051110	1,50	0,134	-0,0235536	0,176794
_cons	2,0403750	0,0771897	26,43	0,000	1,8890860	2,191664
Insig2v						
est1	-1,658426	0,1019016	-16,27	0,000	-1,85815	-1,458702
est2	-1,821715	0,0769607	-23,67	0,000	-1,972555	-1,670875
est3	-0,6512171	0,096573	-6,74	0,000	-0,8404966	-0,4619376
est4	-1,298884	0,0368505	-35,25	0,000	-1,37111	-1,226,658
est5	-1,744736	0,0460373	-37,90	0,000	-1,834968	-1,654505
est6	-0,2399819	0,0638643	-3,76	0,000	-,3651537	-0,1148102
est7	-1,829965	0,1322446	-13,84	0,000	-2,089160	-1,57077
est8	-2,407285	0,0887542	-27,12	0,000	-2,581240	-2,23333
est9	-1,580956	0,0793698	-19,92	0,000	-1,736518	-1,425394
est10	-3,240255	0,2388013	-13,57	0,000	-3,708297	-2,772213
est11	-3,132744	0,0638164	-49,09	0,000	-3,257822	-3,007666
est12	-1,857096	0,0529882	-35,05	0,000	-1,960951	-1,753241
est13	-3,44884	0,98687	-3,49	0,000	-5,383069	-1,51461
est14	-3,078961	0,297937	-10,33	0,000	-3,662907	-2,495015
est15	-2,347091	0,1528976	-15,35	0,000	-2,646765	-2,047417
_cons	1,350890	0,0246612	54,78	0,000	1,302555	1,399225
Insig2u						
<i>P</i>	7,246999	0,1386535	52,27	0,000	6,9752430	7,518755
<i>escore</i>	-0,0700092	0,0441473	-1,59	0,113	-0,1565363	0,0165179
<i>assitec</i>	-0,1339115	0,0525628	-2,55	0,011	-0,2369327	-0,0308904
reg_1	0,2032254	0,116752	1,74	0,082	-0,0256042	0,4320551
reg_2	-0,3268201	0,0997452	-3,28	0,001	-0,5223172	-0,1313231
reg_3	-0,1644176	0,1058674	-1,55	0,120	-0,3719139	0,0430788
reg_4	-0,0779473	0,1016955	-0,77	0,443	-0,2772669	0,1213722
_cons	-4,629410	0,1886099	-24,54	0,000	-4,999078	-4,259741

Tabela 19. Resultados da estimação do modelo de produção combinado – censos agropecuários de 2006 e de 1995–1996.

	Coefficiente	Desvio padrão	z	P> z 	[Intervalo de confiança a 95%]	
ly						
<i>lxtrab</i>	0,2627443	0,0060728	43,27	0,000	0,2508418	0,2746469
<i>lxterra</i>	0,154983	0,0056721	27,32	0,000	0,1438659	0,1661002
<i>lxtec</i>	0,4228871	0,0054242	77,96	0,000	0,4122559	0,4335184
A	-0,0446646	0,0066375	-6,73	0,000	-0,0576738	-0,0316554
B	-0,0624464	0,006004	-10,40	0,000	-0,074214	-0,0506788
C	0,2163822	0,0061568	35,15	0,000	0,2043151	0,2284494
reg_1	0,118062	0,0271728	4,34	0,000	0,0648044	0,1713197
reg_2	-0,0735393	0,0199053	-3,69	0,000	-0,112553	-0,0345255
reg_3	0,0189029	0,0188997	1,00	0,317	-0,0181399	0,0559456
reg_4	-0,0603655	0,0175005	-3,45	0,001	-0,0946658	-0,0260652
y2006	-1,449398	0,0312646	-46,36	0,000	-1,510675	-1,388121
_cons	3,681674	0,0342937	107,36	0,000	3,614460	3,748889
Insig2v						
est1	-0,9847103	0,0596628	-16,50	0,000	-1,101647	-0,8677733
est2	-1,427466	0,0428506	-33,31	0,000	-1,511451	-1,343480
est3	-0,5939629	0,0516525	-11,50	0,000	-0,6951999	-0,4927259
est4	-0,8869989	0,0164528	-53,91	0,000	-0,9192458	-0,8547519
est5	-1,2048	0,0211607	-56,94	0,000	-1,246274	-1,163325
est6	0,1790314	0,0293148	6,11	0,000	0,1215754	0,2364874
est7	-1,159777	0,0652486	-17,77	0,000	-1,287662	-1,031892
est8	-2,272441	0,0414835	-54,78	0,000	-2,353747	-2,191135
est9	-1,518292	0,0275912	-55,03	0,000	-1,572370	-1,464214
est10	-1,814012	0,0673065	-26,95	0,000	-1,945930	-1,682094
est11	-2,535865	0,0296246	-85,60	0,000	-2,593928	-2,477802
est12	-1,735983	0,0227188	-76,41	0,000	-1,780511	-1,691455
est13	-1,422837	0,2180653	-6,52	0,000	-1,850237	-0,9954369
est14	-2,312775	0,0895381	-25,83	0,000	-2,488267	-2,137284
est15	-1,839738	0,0474704	-38,76	0,000	-1,932778	-1,746698
_cons	0,8731669	0,0100303	87,05	0,000	0,8535078	0,8928259
Insig2u						
P	7,052352	0,0662184	106,50	0,000	6,922566	7,182137
<i>escore</i>	-0,2733019	0,0721271	-3,79	0,000	-0,4146684	-0,1319353
<i>escoreint</i>	0,2252259	0,0725119	3,11	0,002	0,0831051	0,3673467
<i>assitec</i>	-0,1616768	0,0243449	-6,64	0,000	-0,2093919	-0,1139616
reg_1	0,2516861	0,0574537	4,38	0,000	0,1390790	0,3642932
reg_2	0,2310962	0,0455902	5,07	0,000	0,1417411	0,3204513
reg_3	-0,0178715	0,0465145	-0,38	0,701	-0,1090383	0,0732953
reg_4	0,073924	0,0470051	1,57	0,116	-0,0182043	0,1660522
y2006	-2,439015	0,167003	-14,60	0,000	-2,766335	-2,111695
_cons	-2,315361	0,1700406	-13,62	0,000	-2,648635	-1,982088

Tabela 20. Determinantes do crescimento da produção.

Variável	1995–1996		2006	
	Coefficiente	%	Coefficiente	%
Trabalho	0,26	31,3	0,22	23,1
Terra	0,15	18,1	0,09	9,5
Tecnologia	0,42	50,6	0,64	67,4
Total	0,83	100,0	0,95	100,0

Considerações finais

Resumo da análise estatística

Os modelos de fronteira de produção estocástica ajustados apresentaram boa concordância entre valores preditos e observados, e estimam as elasticidades das funções de produção com o sinal correto. A correlação observada para o modelo geral ajustado para o censo agropecuário de 2006 é de 93,5%. A inclusão de observações do censo agropecuário de 1995–1996 na análise produz o valor 94,3% para a mesma quantidade.

O tamanho relativo das elasticidades estimadas indica a dominância dos insumos tecnológicos na melhora da produção. Esse fato é acentuado no ajuste conjunto dos dois censos.

Detectou-se efeito positivo da componente de assistência técnica na redução da ineficiência. O mesmo se observa em relação à variável percepção da importância da pesquisa da Embrapa segundo suas Unidades de pesquisa. O efeito persiste na presença dos dados conjuntos de ambos os censos.

A probabilidade de renda líquida positiva é uma componente que causa eficiência e é de suma importância na caracterização da eficiência técnica da produção agrícola para qualquer tipo de agricultura. Estabelecimentos com renda líquida positiva são mais eficientes.

A presença da assistência técnica só não é importante para o grupo pecuária. Já a importância da Embrapa é dominante no tipo lavoura,

e marginal na pecuária e na agricultura mista. Houve aumento da ineficiência técnica no período, o que é consistente com a hipótese de haver entre os dois censos um período de grande intensidade de mudanças tecnológicas, e a Tabela 20 suporta essa pressuposição. A análise de variância do escore de importância Embrapa indica valores semelhantes para os três principais grupos de classe de renda. Mas se observa pequena dominância nas médias para a classe com renda bruta média mensal superior a 200 salários mínimos. Nesse atributo, observou-se dominância das regiões Nordeste e Centro-Oeste.

Quanto à eficiência técnica, observa-se gradiente de crescimento significativo da classe com renda menor para a maior. Quanto às regiões, nota-se desempenho sofrível da região Centro-Oeste.

Implicações para a Embrapa

1. Os censos 1995–1996 e 2006 mostram que terra e trabalho perdem poder para explicar o crescimento da agricultura e que avulta a influência da tecnologia. Há grande concentração da produção, pois poucos estabelecimentos, em 2006, produziram 51% de toda a renda bruta daquele ano. Como a agricultura tem crescido muito, e por influência da produtividade – tecnologia –, conclui-se que esta, em vista de falhas nos mecanismos de difusão, deixou à margem da modernização milhões de estabelecimentos, o que é um grande desafio para a empresa.

2. Tecnologia é conhecimento criado pela pesquisa e desenvolvido pelos produtores em sistema de produção. Poucos estabelecimentos foram capazes de fazer essa organização, seja porque contaram com assistência técnica especializada, seja porque seus administradores eram competentes nessa especialização. Ora, não ocorreu o mesmo com milhões de estabelecimentos. À pesquisa, no caso da agricultura familiar, em conjunto com a assistência técnica e extensão rural, cabe organizar os sistemas de produção, tendo como critério de organização a compreensão dos agricultores e a lucratividade.

3. Os dados indicam que todas as classes de renda bruta apresentaram número expressivo de produtores que pagaram todas as contas e tiveram produtividades elevadas. Esses dados são consistentes com o resultado que não mostrou associação entre o escore da Embrapa e eficiência técnica para as três primeiras classes de renda bruta, e um pequeno incremento para as de renda bruta maior do que 200 salários mínimos mensais⁷. Sobre esse aspecto, os resultados de pesquisa foram neutros em relação às classes de renda. Por isso, a marginalização de milhões de produtores não é consequência dos resultados de pesquisa, mas está relacionada aos obstáculos a sua difusão.

4. Houve incremento da ineficiência técnica nos dois períodos. Ora, em 2006, a tecnologia teve maior capacidade de explicar o crescimento do que em 1995–1996. Assim, o período de 1995–1996 a 2006 assistiu a uma intensa modernização da agricultura. Nessas condições, os agricultores não têm a capacidade de efetuar os ajustes necessários, e é esperado que aumente a ineficiência técnica. Por isso, a pesquisa e a extensão rural precisam ficar muito mais atentas às classes que enfrentam maiores restrições de mercado à adoção de tecnologia em períodos de rápidas transformações.

5. A extensão rural teve influência positiva no índice de eficiência técnica. A probabilidade de obter renda líquida negativa é fortemente associada à ineficiência técnica. Como essa probabilidade dependeu dos conhecimentos dos agricultores, o efeito positivo da extensão rural

foi contrabalanceado pela falta de conhecimentos dos agricultores para bem administrarem seus negócios. Assim, a tecnologia é ensinada nos seus aspectos físicos pela extensão rural, mas esta falhou em ensinar administração rural, que é o que conta quando se trata de ganhar dinheiro.

Referências

- AIGNER, D.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, Amsterdam, v. 6, p. 21-37, 1977.
- ALVES, E.; SOUZA, G. S.; BRANDÃO, A. S. P. A situação do produtor com menos de 100 hectares. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 10, n. 1, p. 27-36, 2001.
- ALVES, E.; SOUZA, G. S.; OLIVEIRA, C. A. V. Desempenho dos estabelecimentos do Pronaf. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 15, n. 4, p. 5-23, 2006.
- ALVES, E.; SOUZA, G. S.; ROCHA, D. P. Lucratividade na agricultura. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 45-63, 2012.
- COCHRAN, W. G. *Sampling techniques*. 3. ed. New York: John Wiley, 1977. 428 p.
- COELLI, T. J.; RAO, D. S. P.; O'DONNELL, C. J. *An Introduction to efficiency and productivity analysis*. 2. ed. New York: Springer, 2005. 367 p.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 7. ed. New York: Prentice Hall, 2011. 1232 p.
- IBGE. *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro, 2006.
- KHUMBHAKAR, S. C.; LOVELL, C. A. K. *Stochastic frontier analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 344 p.
- STATA: base reference manual: release 12. College Station: StataCorp, 2011. v. 1, p. 562-575.

⁷ Note-se que a pergunta feita às Unidades de pesquisa não fazia qualquer referência às classes de renda bruta.

Exportação de mel Proposta metodológica para que o mel produzido em Alagoas tenha acesso a mercados¹

Cícero Phillipe Alves Baracho²
Ricardo Kropf Santos Fermam³
Reinaldo Wacha⁴

Resumo – Integrando a região Nordeste do Brasil, Alagoas expõe baixos índices de desenvolvimento. Sua economia se baseia principalmente na indústria da cana-de-açúcar, no comércio e nos serviços, sendo necessário identificar atividades econômicas que possam gerar emprego e renda. O mel tem potencial para satisfazer essas necessidades. A produção melífera de Alagoas se encontra subdesenvolvida; por isso, deve ser estimulada a sua venda em mercados internacionais, pois gera saldos positivos na balança comercial (o Brasil não importa, somente exporta), e seu mercado internacional está em expansão. O acesso a mercados do mel alagoano exige como condição que sejam observados requisitos técnicos dos países importadores, a maioria dos quais integra o primeiro mundo. Propõe-se uma ferramenta de acesso a mercados que leva em consideração esses requisitos técnicos. Ao mesmo tempo, destaca-se a relevância de incentivar a realização de Arranjos Produtivos Locais (APLs).

Palavras-chave: arranjos produtivos locais, avaliação da conformidade, barreiras técnicas, requisitos técnicos aplicáveis.

Exports of honey: methodological proposal in order for the honey produced in Alagoas to have access to markets

Abstract – Part of the Northeast Region of Brazil, the state of Alagoas has low levels of development. Its economy is based mainly on the sugar cane industry, trade, and services; therefore, it is necessary to identify economic activities that may generate jobs and income. Honey has potential

¹ Original recebido em 28/6/2012 e aprovado em 17/8/2012.

² Administrador, mestrando do curso de Mestrado Profissional em Metrologia e Qualidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). E-mail: cpab75@hotmail.com

³ Engenheiro-químico, Doutor em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, professor titular do curso de Mestrado Profissional em Metrologia e Qualidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). E-mail: rkfermam@inmetro.gov.br

⁴ Engenheiro-mecânico, Doutor em Engenharia Nuclear, professor titular do curso de Mestrado Profissional em Metrologia e Qualidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). E-mail: rwacha@inmetro.gov.br

to meet these needs. The honey production in Alagoas is underdeveloped, so its sales in international markets must be stimulated, because this would generate surpluses in the trade balance (Brazil does not import honey, only exports), and because its international market is expanding. Access to markets of honey from Alagoas requires, as a condition, compliance with the technical requirements of importing countries, most of which belong to the first world. This study proposes a tool for market access that takes into account these technical requirements. At the same time, this study highlights the importance of encouraging the implementation of Local Productive Arrangements (LPAs).

Keywords: local productive arrangements, conformity assessment, technical barriers, applicable technical requirements.

Introdução

O Estado de Alagoas tem superfície de 27.767,7 km², apresenta densidade demográfica (habitantes/km²) igual a 112,39 e se encontra dividido politicamente em 102 municípios. O total de habitantes, segundo o censo de 2010, é de 3.120.494 (IBGE, 2011). Em relação à geração de riqueza, o PIB de Alagoas em 2009 alcançou R\$ 21,235 bilhões, e o PIB per capita foi de R\$ 6.728,21 (14,47 salários mínimos, segundo o valor do ano 2009).

O desempenho do estado está representado pelos seguintes indicadores setoriais referentes à composição do PIB do estado: agropecuária, com 7,5%; indústria, com 20,6%; e serviços, com 71,9%. Neste último setor, verifica-se elevada predominância do comércio (17,5%) e da administração pública (27,8%).

Conforme os dados acima, observa-se que o tamanho da economia de Alagoas é pequeno, com alta concentração em serviços e baixa atividade produtiva (agropecuária e industrial). Em 2009, a atividade agropecuária experimentou expressiva redução, mas a produção do mel cresceu quase na mesma medida em que caiu essa atividade.

O mel, principal produto da apicultura, satisfaz as necessidades de emprego e renda, o que dá origem a outro dilema: exportar ou não exportar esse produto. Para exportar, deve ser observada uma condição excludente: atender aos requisitos técnicos exigidos pelos países importadores/clientes, questão esta que remete a uma das duas definições de Joseph Moses Juran (2004) sobre a qualidade: esta satisfaz o cliente porque atende às suas necessidades (e/ou requisitos).

Esses requisitos técnicos, os quais compõem o que se convencionou chamar de cadeia de avaliação da conformidade, são nomeadamente: metrologia; normalização e regulamentação técnica; avaliação da conformidade; e acreditação. Tais requisitos são utilizados pelos países desenvolvidos como medidas protecionistas de cunho técnico, conhecidas como Barreiras Técnicas ao Comércio, dificultando, onerando ou impedindo o acesso a mercados pelas empresas exportadoras dos países em desenvolvimento.

O mel

De acordo com a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, entende-se por mel:

[...] produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas (abelhas com ferrão), a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia. (BRASIL, 2002).

O mel é o principal produto do setor apícola (STARON et al., 2010).

Quimicamente, o mel é uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose. Contém ainda mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera

de abelhas procedente do processo de extração (BRASIL 2002).

Trata-se de um adoçante natural de grande valor energético, composto de açúcares, água, sais minerais, enzimas e pequenas quantidades de vitaminas (SEBRAE, 2009). A cor, o sabor, o aroma e a consistência do mel variam de acordo com as floradas e com o clima, entre outros fatores. A manipulação do mel pelo apicultor também pode alterar suas características (PEREIRA et al., 2003; SEBRAE, 2009).

Brasil: produção, exportação e consumo interno do mel

Em 2009, 12 estados brasileiros produziram e exportaram mel natural, com total de 25.987,19 toneladas, que geraram ingressos (dólares) ao Brasil de 65,79 milhões. Desses estados, sete concentram 97,70% do total exportado: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em matéria de preços, existe expressiva dispersão, pois os preços médios oscilaram entre US\$ 2,27/kg e US\$ 2,90/kg (a diferença entre os extremos é de 27,75%, a respeito do menor valor), verificando-se que não existe relação entre a quantidade exportada e o respectivo preço.

Também em 2009, Ceará, Rio Grande do Norte e São Paulo exportaram mel acima do total produzido. Isso sugere que nesses estados se encontram desenvolvidos sistemas de comercialização para mercados do exterior, que operam como intermediários, comprando o produto em outros estados, entre os quais possivelmente se encontre Alagoas, cuja produção nesse ano foi de 169.000 kg, quantidade que representou 0,44% do total do Brasil.

Outra questão importante que surge na análise do mercado local é identificar a estrutura da cadeia de valor do mel, na qual se detecta a presença de atravessadores, tanto situados entre produtores e processadores locais quanto entre processadores locais e consumidores do exterior. Sua atuação implica muito mais que a intermedia-

ção, pois oferecem serviços ao produtor, sejam logísticos, comerciais ou financeiros (USAID, 2006).

Em relação ao consumo de mel no Brasil, o Sebrae (2011) indica que a média é de 60 gramas/hab./ano, reduzido se comparado, por exemplo, com Alemanha, 960 gramas/hab./ano, e a Suíça, 1.500 gramas/hab./ano.

Mercado internacional

Borges (2010) afirma que a cadeia produtiva da apicultura brasileira atravessa momento excepcional. A partir do ano 2000, o País deu início a um processo de inserção do mel no mercado internacional, alçando rapidamente projeção como país exportador. O tamanho do mercado mundial, medido em termos de produção, é de 1.401.000 toneladas; desse total, em 2007 se destinaram ao comércio mundial 410.000 toneladas – 29,26% daquela produção –, com valor de US\$ 902 milhões e com preço médio de US\$ 2.200/t ou US\$ 2,2 por kg.

Babiano (2012) apresenta os 5 principais importadores e os 6 principais exportadores do mel conforme dados para o ano 2009 (Figuras 1 e 2).

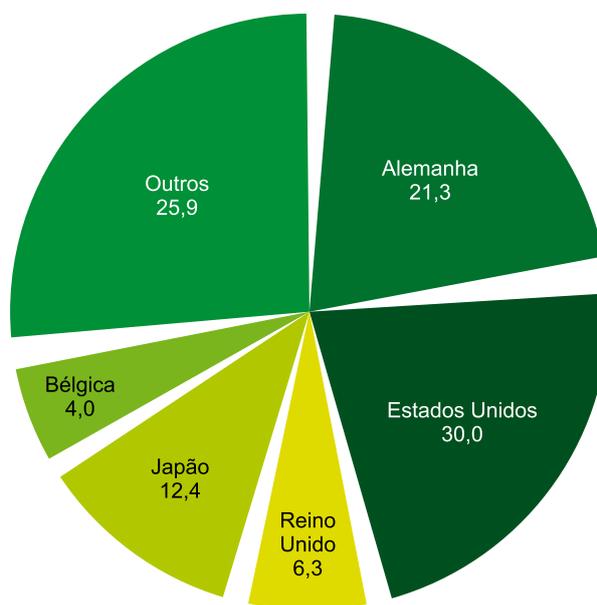


Figura 1. Mercado mundial do mel – principais importadores em 2009 (%).

Obs.: outros ≤ 3,0%. Fonte: Babiano (2012).

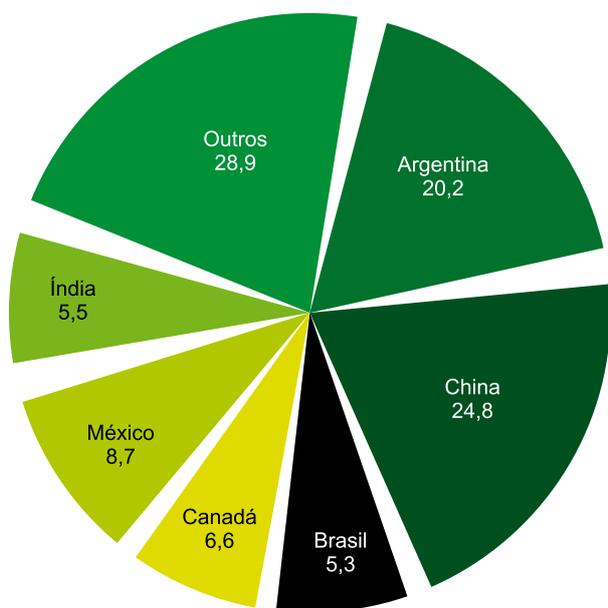


Figura 2. Mercado mundial do mel – principais exportadores no ano 2009 (%).

Obs.: outros ≤ 5,0%. Fonte: Babiano (2012).

Alguns países importam e exportam (caso da Alemanha), de forma que as quantidades que importam não têm como destino final seu mercado interno, pois evidentemente reexportam o mel. Em termos de importações, a Alemanha e os Estados Unidos são os *players* mais destacados, com 21,3% e 30,0% do total, respectivamente. Os maiores exportadores são China, com 24,8%, e Argentina, com 20,2%, respectivamente.

Em relação ao Brasil, a Figura 3 mostra a evolução das exportações no período 2001–2010, o qual foi escolhido por incluir o momento em que

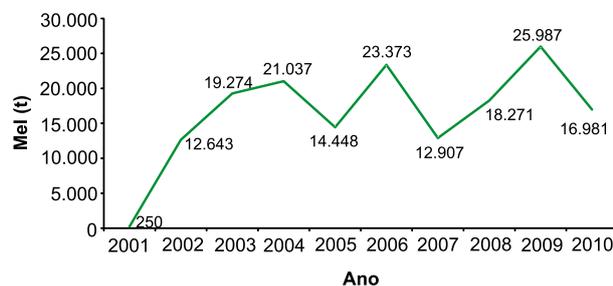


Figura 3. Evolução das exportações totais de mel no Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: dados da Confederação Brasileira de Apicultura (2011).

o Brasil aproveitou a oportunidade que implicou a queda nas exportações da Argentina e da China.

A Figura 4 mostra a evolução dos preços médios das exportações que o Brasil realizou no período 2001–2010.

A Figura 5 se apresenta os três principais países consumidores do mel brasileiro no período 2008–2010.

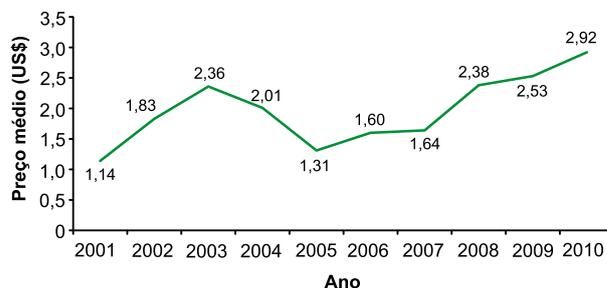


Figura 4. Evolução dos preços médios de exportação (US\$) de mel (unidade) do Brasil de 2001 a 2010.

Fonte: dados da Confederação Brasileira de Apicultura (2011).

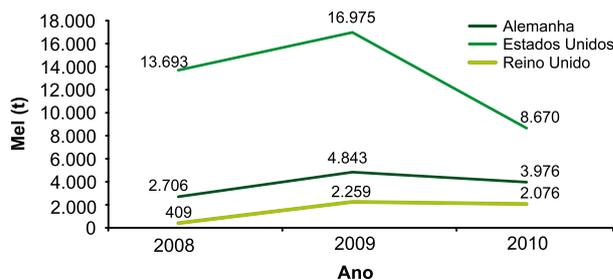


Figura 5. Principais países importadores do mel brasileiro de 2008 a 2009.

Fonte: dados da Confederação Brasileira de Apicultura (2011).

Requisitos técnicos do comércio nacional e internacional

Preliminarmente, é necessário estabelecer o conceito de requisito técnico. É uma condição que deve ser atendida por um sistema de produção para satisfazer dada necessidade (exigência) de um mercado internacional. A observação de Requisitos Técnicos (RT) não se relaciona apenas com a pretensão de que empresas nacionais conquistem

mercados internacionais. O consumidor brasileiro é um sujeito-objeto para a definição de parâmetros que outorguem confiança a produtos (bens ou serviços) e processos.

Assim, conforme mencionado, os requisitos técnicos do comércio nacional e internacional são parte integrante daquilo que se convencionou chamar cadeia de avaliação da conformidade, a qual será apresentada.

Cadeia de avaliação da conformidade

Fermam (2011, p. 34) afirma que cadeia de avaliação da conformidade é uma expressão in-telectiva destinada a articular logicamente “[...] as atividades de metrologia, normalização, regu-lamentação técnica, avaliação da conformidade, acreditação e reconhecimento mútuo [...]”. Essas atividades também são definidas, segundo Tassej (2005, citado por FERMAM, 2011), como infra-tecnologias ou tecnologias estruturais. Acrescenta Fermam (2011) que as atividades descritas se en-contram relacionadas faticamente entre si: cada uma se torna pré-requisito para as outras, de forma encadeada, conforme se observa na Figura 6.

A cadeia de avaliação da conformidade pode ser entendida como um processo concer-tado, em que a entrada é o objeto a ser avaliado, e a saída é o resultado do processo em termos da qualidade do objeto.

A Figura 7 indica que o objeto se encontra “[...] conforme à norma ou ao regulamento téc-nico aplicável ao mesmo” (INMETRO, 2011c, p. 13). Verifica-se outra questão relevante: “[...] o processo de avaliação da conformidade objeti-va propiciar confiança na conformidade, e não a garantia da qualidade do produto, que é respon-sabilidade inerente ao fabricante” (INMETRO, 2011c, p. 13). A avaliação da conformidade é possível se existe norma ou regulamento técnico, ou documento similar, no qual sejam definidos os requisitos a serem atendidos pelo objeto da avaliação (INMETRO, 2011c).

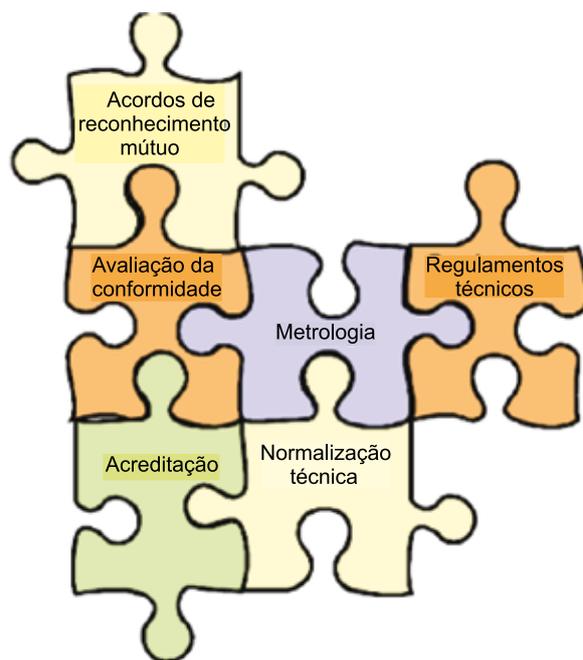


Figura 6. Cadeia de avaliação da conformidade.

Fonte: Fermam (2009, p. 95).



Figura 7. Qualidade como resultado do processo de avaliação.

Normalização e regulamentação técnica

O Inmetro (2011c) indica que a Norma Técnica é um documento que conta com a aprova-ção de uma instituição reconhecida, no qual foram previstas regras, diretrizes ou característi-cas aplicáveis a produtos, processos e métodos de produção conexos, que são utilizados em for-ma comum e repetitiva, e cuja observância não é obrigatória. As normas também podem incluir prescrições referentes a terminologia, sím-bolos, embalagem, marcação ou etiquetagem apli-cáveis a um produto, processo ou método de pro-dução, ou tratar exclusivamente delas.

Regulamento é um conjunto de prescrições que determinam uma conduta; é um documen-to aprovado por órgãos governamentais no qual

se estabelecem as características de um produto ou dos processos e métodos de produção com ele relacionados; ademais, o regulamento inclui as disposições administrativas aplicáveis, e a sua observância é obrigatória, sendo esta uma das características que o diferenciam da norma técnica (INMETRO, 2011c).

Avaliação da conformidade (AC)

A Avaliação da Conformidade (AC) é definida como o processo sistemático, acompanhado e avaliado, que confere um adequado grau de confiança a um produto, processo ou serviço, ou ainda a um profissional, no atendimento a requisitos pré-estabelecidos em normas e regulamentos técnicos com o menor custo para a sociedade (INMETRO, 2011b).

A avaliação da conformidade se justifica para informar e proteger o consumidor (quanto a sua saúde, segurança e meio ambiente); estimular a concorrência justa; propiciar a melhoria contínua da qualidade; facilitar o comércio internacional; e fortalecer o mercado interno (INMETRO, 2011b).

Fermam (2011) e Ferreira (2009) concordam em destacar que a avaliação da conformidade pode ser voluntária ou compulsória, sendo importante destacar que ambas as formas de avaliação estão claramente destinadas a superar barreiras técnicas instauradas em mercados exigentes, de forma que permitem adicionar valor ao produto. A avaliação compulsória decorre da obrigatoriedade provocada por instrumento legal, emitido por órgão regulador; e a avaliação voluntária decorre de uma norma (esta tem caráter consensual). O destino da avaliação compulsória é a defesa do consumidor em três aspectos: proteção da vida, proteção da saúde e preservação do meio ambiente.

Processo de avaliação da conformidade

A avaliação da conformidade de qualquer objeto responde a um processo sistêmico, uti-

izando um conjunto de técnicas de gestão da qualidade, com o intuito de gerar confiança na adequação do objeto submetido à avaliação de requisitos estabelecidos em norma ou regulamento técnico (INMETRO, 2011c).

A Figura 8 mostra o processo de avaliação da conformidade.

O processo de avaliação da conformidade tem uma fase inicial de maior relevância, que é a seleção da norma ou regulamento. A fase seguinte consiste em um conjunto de ações que acompanham o gestor do programa para que possa se certificar que o produto disponibilizado no mercado está em conformidade com regras para ele estabelecidas. Essa fase de acompanhamento e controle é, na perspectiva operacional, mais complexa que a fase inicial; por isso, exige maior grau de sistematização (INMETRO, 2011c).

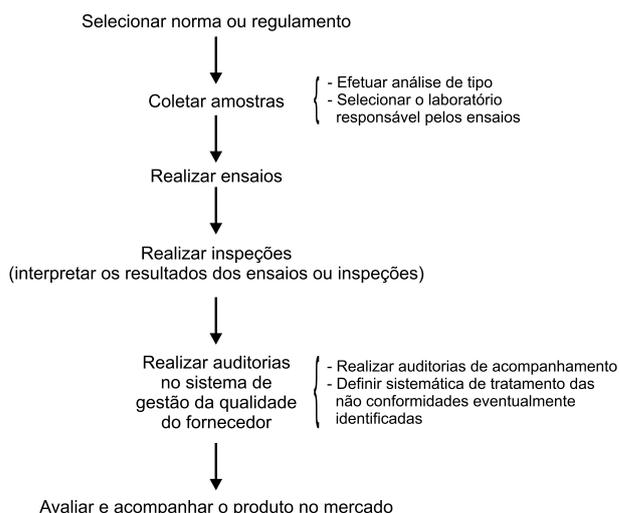


Figura 8. Processo de avaliação da conformidade.

Fonte: Inmetro (2011c, p. 17).

Mecanismos de avaliação da conformidade: Certificação

De acordo com o Inmetro (2011b), no Brasil se praticam mecanismos tradicionais de avaliação da conformidade. Essa é uma metodo-

logia especialmente desenvolvida que considera ferramentas de análise de risco, baseando-se em aspectos legais, ambientais, sociais, técnicos e econômico-financeiros.

A certificação de produtos, processos, serviços, sistemas de gestão e pessoal é realizada por terceira parte, ou seja, por organização independente, acreditada pelo Inmetro, para executar a AC de um ou mais desses objetos. Essa certificação considera aspectos como o produto, o processo produtivo, as características da matéria-prima, os aspectos econômicos e o nível de confiança necessário, entre outros fatores, para determinar qual modelo de certificação, entre oito disponíveis, será utilizado (INMETRO, 2011c).

Acordos de reconhecimento mútuo

O Inmetro (2011e) destaca que os Acordos de Reconhecimento Mútuo (Mutual Recognition Agreement – MRA) de procedimentos de AC têm o objetivo de evitar custos adicionais, fazendo-se valer a seguinte máxima: “testado uma vez, aceito em qualquer lugar”. Contudo, a obtenção desses reconhecimentos é muito difícil para os países em desenvolvimento.

Para alcançar esses reconhecimentos, é necessária a promoção de programas de cooperação técnica que se tornem uma via eficiente para a transferência de tecnologia e a *expertise* dos países desenvolvidos. Esses programas de cooperação técnica possuem a capacidade de fornecer à infraestrutura de acreditação dos países em desenvolvimento, como o Brasil, a confiança nos seus processos, o que lhe facilita a busca desses reconhecimentos internacionais (INMETRO, 2011e).

Acreditação de organismos de certificação

Fermam (2011) destaca que a acreditação é outorgada pelo Inmetro com base em normas internacionais (como as normas elaboradas pela ISO). Isso facilita a estruturação de uma base consistente para que sejam aceitos, nos merca-

dos de destino, os produtos das empresas que se utilizam dos serviços dos organismos de avaliação da conformidade acreditados.

Conforme o Inmetro (2011d), o Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, determina a competência da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE) para atuar como organismo de acreditação de organismos de avaliação da conformidade. Três tipos de organismos são acreditados pela CGCRE: laboratórios, organismos de certificação e organismos de inspeção (INMETRO, 2011d).

Um dos problemas enfrentados frequentemente pelas pequenas e médias empresas são os custos envolvidos nas certificações e ensaios de seus produtos, realizados por organismos de avaliação da conformidade acreditados. Esses custos geralmente são maiores do que aqueles realizados por organismos não acreditados, nos quais a empresa precisa necessariamente incorrer sob pena do impedimento da colocação de seus produtos no mercado dos países alvo.

Barreiras técnicas

As “barreiras técnicas” podem ser consideradas subcategoria dentro da categoria “barreiras não tarifárias” (estas, por sua vez, são espécie dentro do gênero “barreiras”) e devem ser entendidas como restrições sofridas pela entrada de mercadorias importadas, as quais se fundamentam em requisitos técnicos, podendo ser definidas como:

[...] barreiras comerciais derivadas da utilização de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiem em normas internacionalmente aceitas ou, ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparentes ou demasiadamente dispendiosos, bem como inspeções excessivamente rigorosas. (FERMAM, 2006).

As Barreiras Técnicas ao Comércio são medidas relacionadas a regulamentos técnicos, normas e procedimentos de avaliação da conformidade, com o propósito de criar obstáculos

ao comércio, e sua utilização responde à lógica da economia global, quanto a regulamentar os mercados (utilizando-se muitas vezes como mecanismo de proteção contra a concorrência) (INMETRO, 2011c).

Para superar as dificuldades que provocam as barreiras técnicas para o comércio internacional, os países mais desenvolvidos assumiram o compromisso, exarado no *WTO Technical Barriers of Trade Agreement*⁵ (TBT), de promover programas de cooperação técnica com os países menos desenvolvidos, possibilitando, dessa forma, a transferência de tecnologia e a expertise nas áreas da metrologia legal e industrial (INMETRO, 2011a).

Metodologia proposta

Caracterização

A metodologia proposta neste estudo foi parte integrante da Tese de Doutorado em Ciências em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos do engenheiro Ricardo Kropf Santos Fermam, submetida ao corpo docente da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), intitulada *Os requisitos ambientais no comércio internacional: ferramentas de acesso a mercados para o setor de defensivos agrícolas*.

Em sua tese, Fermam (2009) desenvolveu metodologia para o uso dos requisitos ambientais, comumente utilizados como barreiras técnicas ao comércio, considerando a necessidade de contar com uma ferramenta para acessar mercados internacionais. É importante esclarecer que o dito modelo admite ser aplicado a diversos produtos, resguardando-se as condicionantes necessárias em cada caso.

De forma geral, a metodologia consiste na identificação e no levantamento dos requisitos técnicos aplicáveis ao produto-alvo. Isso implica tarefa de homogeneização dos dados e de sistematização destes, em uma sequência que Fer-

mam (2009) aborda em cinco etapas. Cada uma dessas etapas corresponde a uma ação específica e está associada a um determinado tipo de informação, desembocando todo o processo na etapa 5, na qual se conclui a metodologia com o uso estratégico das informações obtidas para prover o acesso a mercados para o produto em questão.

A adaptação foi possível porque os requisitos ambientais constantes na metodologia original são uma espécie dentro do gênero Requisitos Técnicos, fator este que facilita compreender a aplicação da metodologia de Fermam (2009) ao setor de produtos apícolas. Na Figura 9 se amplia a sequência de etapas da metodologia adaptada.

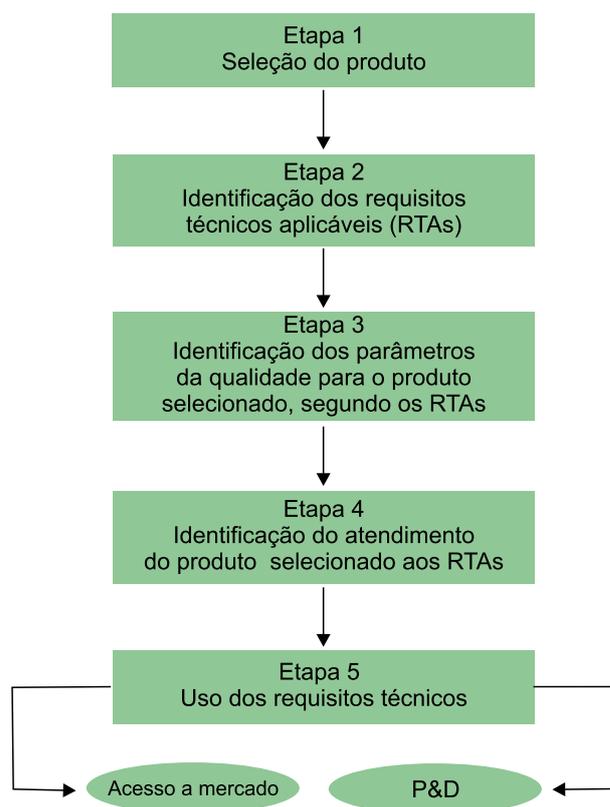


Figura 9. Metodologia de Fermam adaptada à apicultura.

Fonte: adaptado de Fermam (2009, p. 124-125).

⁵ Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio da OMC.

Seleção do produto apícola

A seleção do produto apícola se realiza com base na balança comercial, ou seja, é condição *sine qua non* que o produto apícola possa ser destinado ao mercado internacional, gerando saldo positivo. Definida a variável de seleção, seguidamente se determina o critério específico de aceitação e rejeição dela, devendo-se explicitar os parâmetros utilizados para esse propósito, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Critérios de seleção do produto apícola.

Variável de seleção	Critério de aceitação	Critério de rejeição
Balança comercial	Produto menos exportado/principal país importador	Não satisfazer o critério de aceitação

A Figura 10 mostra o fluxograma simplificado do processo de seleção do produto.

A apicultura é uma atividade agropecuária que satisfaz o critério de aceitação, pois existe importante mercado externo para os produtos apícolas, especialmente para o mel, de forma que é possível gerar saldos positivos e usufruir das respectivas consequências favoráveis (PAXTON, 1995, citado por MELO et al., 2011).

Identificação dos requisitos técnicos aplicáveis (RTAs)

Uma vez que se tenha realizado a escolha e desenvolvido conhecimento do mercado global respectivo, é importante verificar se os países aos quais se pretende exportar integram blocos econômicos, como União Europeia (UE), Mercosul, Nafta (Estados Unidos, México e Canadá), Mercado Comum Centro-Americano (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua e Costa Rica) ou Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico (integrada por 21 países, não funciona como mercado comum, mas a tendência é constituí-lo). Tal importância dá-se porque os RTAs podem ser diferentes, ou seja, mais ou me-

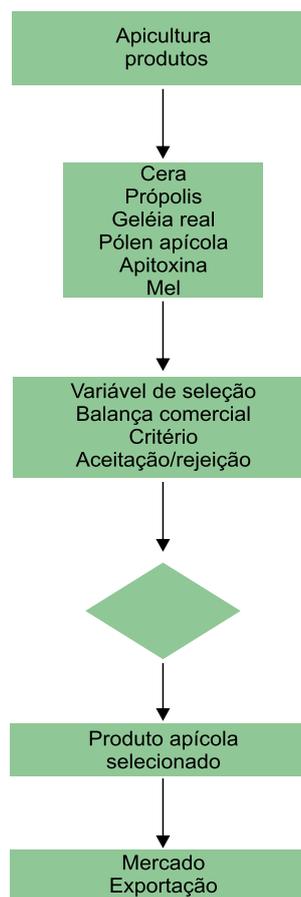


Figura 10. Fluxograma simplificado do processo de seleção do produto.

nos abrangentes, no caso de países que integram blocos econômicos.

Depois de ter sido escolhido o país alvo, surge a necessidade de adquirir informação sobre os RTAs relativos ao produto selecionado, sejam do bloco econômico que integra, sejam próprios. Esses requisitos são um construto integrado por seis conceitos: metrologia química, normalização, regulamentação técnica, avaliação da conformidade, acreditação e acordos de reconhecimento mútuo.

A interpretação da Figura 11 deve ser realizada com duas considerações: a) todos os conceitos dos RTAs são tributários; b) entre os conceitos, existe uma relação sequencial (da esquerda para a direita), que começa com a metrologia química e finaliza com os acordos de

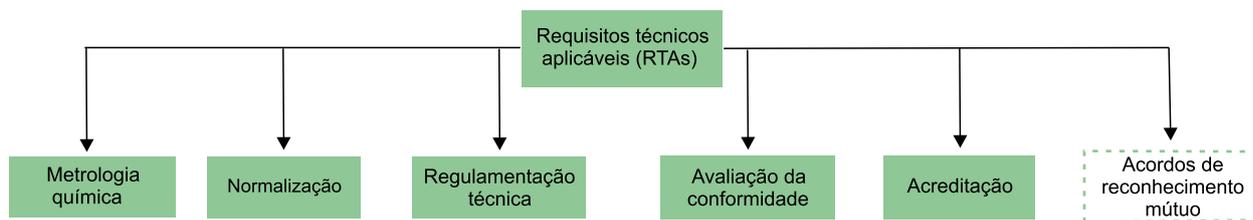


Figura 11. Requisitos Técnicos Aplicáveis (RTAs) – etapa 2.

reconhecimento mútuo sobre a avaliação da conformidade, sendo indispensável ressaltar que estes acrescentam as possibilidades de conquistar mercados.

Uma questão sensível a ser considerada é o papel que desempenham os acordos de reconhecimento mútuo (MRA) referentes a procedimentos de avaliação da conformidade específicos para o produto selecionado. Quanto a isso, eles devem ser considerados independentes dos RTAs, pois têm matriz conceitual diferente da dos RTAs, uma vez que sua existência depende de fatores relacionados com os interesses estratégicos dos países desenvolvidos, que influenciam a decisão de transferir essa tecnologia para os menos desenvolvidos. Esses acordos implicam para o Brasil oportunidade de acesso a mercados, visto que tais acordos significam grau maior de confiança nos processos de acreditação.

Identificação dos parâmetros de qualidade (PQ) contidos nos RTAs

Os parâmetros de qualidade (PQ) se encontram inseridos no conceito de regulamento técnico (RT); dessa forma, parte-se para sua conceituação. Segundo o Inmetro (2011b), trata-se de documento aprovado por órgãos governamentais no qual se estabelecem as características de um produto ou dos processos e métodos de produção relacionados com ele – incluindo as disposições administrativas aplicáveis – e cuja observância é obrigatória.

Gadret (2009) destaca que os RTs cobrem, entre outros aspectos, especificações dos produtos que indicam as suas características, qualidade e segurança, e também processos e métodos usa-

dos na produção, na hipótese de que esses métodos de produção produzam efeitos na qualidade.

Conforme a conceituação do Inmetro (2011b), um RT pode incluir disposições relacionadas à terminologia, símbolos, embalagem, marcação ou etiquetagem, aplicáveis a um produto, processo ou método de produção, ou pode tratar exclusivamente destes; ou seja, os RTs se relacionam diretamente com um produto ou processo, e também indiretamente, por meio dos aspectos antes indicados.

Identificação do atendimento do produto apícola selecionado aos RTAs

A identificação do atendimento do produto apícola selecionado aos RTAs consiste em comparar os parâmetros de qualidade do produto selecionado com os parâmetros de qualidade do mercado-alvo para esse mesmo produto. O processo se apresenta na Figura 12.

A Figura 13 mostra o processo de identificação do atendimento do produto apícola aos RTAs. São verificadas as disposições do respectivo regulamento aplicável e as características do produto; então, imediatamente se comparam as informações e se conclui se o produto atende ao RTA. Se o produto não cumprir as especificações da regulamentação técnica pertinente, sua venda será proibida – diferentemente do que ocorre com o não cumprimento de uma norma, fato que não inviabiliza a venda, mas pode diminuir sua participação no mercado.

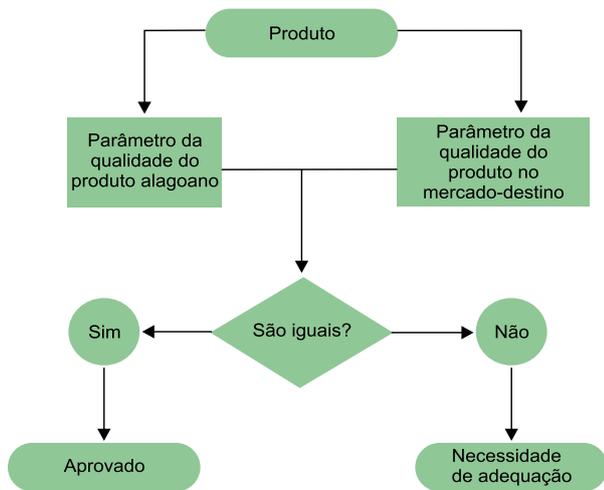


Figura 12. Fluxograma simplificado da identificação do atendimento aos RTAs.

Uso dos requisitos técnicos: acesso a mercados e P&D

Embora a metodologia exposta busque desenvolver ferramentas para o acesso a mercados internacionais, sua aplicação implica a colheita de informações de natureza estratégica; dessa forma, sua utilização deve ser estratégica, ou seja, deve ser parte de um planejamento de longo prazo, e preferivelmente aplicar a ferramenta de análise SWOT⁶ (Figura 13).

A análise SWOT é um instrumento para o planejamento nas organizações, partindo do conhecimento dos pontos fortes, dos pontos fracos, das oportunidades e das ameaças quando se trata de um projeto, ou para o estabelecimento de cenários para a tomada de decisões de longo

prazo. Por isso, falar em SWOT é se referir ao plano estratégico, já que implica fazer conjecturas racionais sobre o futuro distante (HOFRI-CHTER, 2011).

Fermam (2009) destaca a importância de entender que o termo “acesso a mercado” está relacionado com instrumentos e disciplinas que influenciam a entrada de produtos de um país em outros, como as restrições e/ou limitações à importação (tarifas, quotas de importação, normas, regulamentos, etc.), interferindo na concorrência entre produtos importados e seus similares domésticos. Acrescenta Fermam (2009) que se aprende o uso inventivo dos requisitos, pois antes eram usados como “obstáculos ao comércio”, e atualmente constituem ferramentas para o livre comércio.

Outro efeito da aplicação da metodologia apresentada diz respeito a esta ser útil como orientação de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a melhoria permanente dos processos de produção do mel, tendo em consideração que a evolução do setor apícola está altamente relacionada com a realização de arranjos produtivos locais; assim, a melhoria de um dos produtores provoca intensos reflexos nos outros que compartilham o mesmo arranjo.

Aplicação da metodologia

Alagoas não exporta mel. Esse fato não impede que se desenvolva a metodologia proposta no que diz respeito ao atendimento do mel produzido nesse estado aos RTAs aplicados pelos Estados Unidos da América. Procurou-se verificar o que aconteceria, adaptando a lógica

Ambiente externo	Ambiente interno		
	2 - Capitalizar	3 - Melhorar	Oportunidades
	4 - Monitorar	1 - Eliminar	Ameaças
	Pontos fortes	Pontos fracos	

Figura 13. Análise SWOT.

Fonte: adaptado de Dornelas (2011).

⁶ Do inglês: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças). Os pontos fracos e fortes dizem respeito ao ambiente interno da empresa; já as ameaças e as oportunidades se identificam no ambiente externo.

de “produto menos exportado X principal país importador” para “produto menos exportado - marca mais vendida no mercado local X principal país importador”, se a pretensão fosse exportar o mel que se distribui no mercado local. Para tanto, pesquisou-se nas redes de varejo a marca mais vendida.

A marca mais vendida apresenta no rótulo a informação nutricional conforme a Figura 14. A Tabela 2 mostra o atendimento do mel da marca mais vendida em Alagoas aos RTAs dos EUA.

O produto pesquisado NÃO atende aos RTAs dos Estados Unidos porque a informação nutricional no rótulo indica que os carboidratos se encontram em uma proporção de 54,2% – a USDA (2011) determina que os RTAs para os carboidratos devem observar uma proporção de 82,4%. Resultam disso desnecessárias outras análises, pois não aprovado o RTA para carboidratos, todo o produto, nas condições atuais em que é distribuído no Estado de Alagoas, não atende aos requisitos dos EUA.

Porção de 24 g (1 colher de sopa)		
Quantidade por porção		% VD
Valor energético: 52 kcal = 218 kJ		3
Carboidratos	13 g	4

Figura 14. Informação nutricional do rótulo da marca mais vendida

A importância dos arranjos produtivos locais

Para desenvolver a consciência da necessidade de atender a requisitos técnicos por parte

dos produtores apícolas, necessita-se de um marco favorável para isso acontecer, pois estes são majoritariamente de pequeno porte; por isso, os investimentos podem superar as suas possibilidades. A solução consiste em um agrupamento sinérgico entre eles, de forma que não apenas dividam custos, mas compartilhem conhecimentos.

O que foi acima exposto reflete claramente o objetivo dos Arranjos Produtivos Locais. Estes são organizações que não envolvem apenas produtores, mas outros atores econômicos e sociais, pois sua formação e seu desenvolvimento necessitam da ação dos governos (federal, estadual e municipal) e também da de órgãos que facilitem o encontro dos produtores e forneçam o conhecimento para alcançar seus objetivos.

Essas organizações, entre outros aspectos, facilitam a capacitação de recursos humanos, geram nova consciência a respeito do negócio e são o cenário propício para o intercâmbio de conhecimentos, muitas vezes adquiridos empiricamente, de forma que não estão disponíveis em abordagens acadêmicas.

Um aspecto que ressalta a importância dos APLs é o fato de constituírem adequado instrumento para materializar políticas públicas destinadas a promover a passagem dos produtores da informalidade para a formalidade, por meio da capacitação e/ou assistência técnica, voltadas para o aprimoramento do produto e para a colocação deste em mercados dos países desenvolvidos, com o devido atendimento aos requisitos técnicos. Assim, dotar os APLs de um conjunto de ferramentas que eleve cada empresa a um nível de competitividade padrão – por meio da modernização e capacitação empresarial, e inovações técnicas, gerenciais

Tabela 2. Atendimento do mel da marca mais vendida em Alagoas aos RTAs dos EUA segundo informação em rótulo.

Componente	Mel da marca mais vendida	RTAs: Estados Unidos da América	Atendimento do mel da marca mais vendida aos RTAs
Carboidratos	13 g em uma porção de 24 g Relação: carboidratos/tamanho da porção = 54,2%	17,30 g em uma porção de 21 g Relação: carboidratos/tamanho da porção = 82,4%	Não atende aos RTAs dos EUA

Fonte: dados da pesquisa.

e tecnológicas – possibilitará às empresas que o possuem um melhor desempenho nos mercados nacional e internacional.

Outra questão pela qual se recomenda o fortalecimento dos APLs (em Alagoas existe um específico para o mel, denominado “Mel do Sertão”) é o fato de a integração permitir o fortalecimento de cada produtor, e, por essa via, o conjunto gera nova e maior escala de produção, permitindo alcançar níveis mais altos de competitividade.

Especificamente, para o APL “Mel do Sertão”, é importante considerar a interlocução com o Inmetro, especialmente no que se refere ao uso da rede de laboratórios de ensaio acreditados para análises químicas, físico-químicas e microbiológicas do mel; aos organismos de certificação de produtos acreditados para o escopo “mel”; e ao uso do Ponto Focal do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio na obtenção de informações sobre os requisitos técnicos dos diversos países importadores do mel.

Considerações finais

Conforme a lógica do livre mercado, com a globalização os países centrais começaram a batalhar pela eliminação das barreiras tarifárias (com as quais dominavam o ingresso de produtos aos seus mercados) e iniciaram a utilização dos requisitos técnicos como a nova e mais temível barreira de controle sobre os seus mercados.

O produto apícola mel, objeto deste estudo, experimentou as oscilações do mercado internacional. Em 2003 e 2004, o Brasil se beneficiou pelo embargo imposto aos dois principais *players* da exportação mundial do mel, China e Argentina, por parte dos Estados Unidos e da Comunidade Econômica Europeia (CEE). Mas em 2006 foi a vez de o País sofrer o embargo do seu produto, realizado pela CEE porque não foram observadas as exigências impostas pela diretiva 96/23, emitida por essa comunidade com respeito a resíduos veterinários.

Esse embargo ao mel demonstra a necessidade de repensar o conceito de qualidade como fundamento estratégico das exportações do Brasil em geral. As empresas brasileiras que pretendem exportar devem compreender que ter qualidade é satisfazer necessidades/requisitos (exigências) do cliente (país/bloco importador).

Os requisitos técnicos podem ser objeto de negociação entre países (por exemplo, os acordos de cooperação técnica) ou de harmonização intrabloco, mas é necessário lembrar que os países têm direito de estabelecer regras para o ingresso de produtos aos seus mercados. Contudo, essa liberdade tem limites, particularmente os que surgem da Organização Mundial do Comércio (OMC) por meio do Acordo Sobre Barreiras Técnicas ao Comércio.

O Estado de Alagoas não exportou nem exporta mel. Essa realidade pode ser considerada um problema pontual ou uma consequência sistêmica. A primeira das alternativas deve ser desconsiderada, uma vez que não houve intentos de exportar, ou seja, não se trata de falta de atendimento a requisitos técnicos.

O fato de não exportar constitui uma consequência sistêmica relacionada com a estrutura produtiva agropecuária de Alagoas, absorvida pelo complexo sucroalcooleiro, que domina quase 95% das exportações (principalmente açúcar bruto – VHP), e o restante (5%) se compõe de produtos químicos, fumo e demais produtos. A apicultura ainda é uma alternativa produtiva complementar de outras atividades agropecuárias, está ganhando espaço, mas ainda não se encontra em nível de desenvolvimento semelhante ao que se observa em outros estados da União; por isso, não se aproveita a oportunidade de exportar.

O agrupamento de produtores em APLs pode aumentar sua competitividade, tornando possível mantê-la no longo prazo e ao mesmo tempo facilitar o planejamento e desenvolvimento de atividades conexas ao *core business*, o qual provoca benefícios na equação econômi-

co-financeira de cada integrante e também do conjunto.

A metodologia proposta para acesso a mercados ultrapassa o nível de “diagnóstico situacional” para operar como uma guia destinada a concretizar as ações que a observação metódica indicou como necessárias para que Alagoas possa, por meio da produção de mel, reduzir as necessidades de emprego e renda, facilitando o acesso a mercados desse produto.

Referências

- BABIANO, J. A. **Mercado internacional de la miel**. [Madrid, ES]: cooperativas agro-alimentarias de España, 2012. Disponível em: <www.agro-alimentarias.coop/1/1_7.php?page=7&idTipo=>. Acesso: 8 abr. 2012.
- BORGES, J. A. R. Mel natural: Brasil no mercado mundial. **AgroAnalysis**, São Paulo, maio 2010. Disponível em: <http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=843 >. Acesso: 20 out. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 23, 23 out. 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7797>. Acesso: 3 dez. 2011.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE APICULTURA (CBA). **Meliponicultura**. Disponível em: <http://www.brasilapicola.com.br/historia-brasil-apicola?q=meliponicultura>. Acesso: 15 out. 2011.
- DORNELAS, J. **Planejamento estratégico do negócio**. Disponível em: <www.lgdirecta.com.br/mat/desen/ap4.doc>. Acesso: 6 dez. 2011.
- FERMAM, R. K. S. Comércio internacional e mudanças climáticas: o papel da cadeia de avaliação da conformidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 2, n. 1, p. 32-44, 2011.
- FERMAM, R. K. S. O processo de elaboração de normativas técnicas Mercosul: o caso das negociações sobre produtos elétricos. **Revista Brasileira de Política Internacional (RBPI)**, Brasília, DF, v. 49, n. 1, 2006, p. 117-130.
- FERMAM, R. K. S. **Os requisitos ambientais no comércio internacional**: ferramentas de acesso a mercados para o setor de defensivos agrícolas. 2009. 240 f. Tese (Doutorado)—Escola de Química Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- FERREIRA, F. V. **Tecnologia industrial básica e inovação nas micro, pequenas e médias empresas de base tecnológica**. 2009. 117 f. Dissertação (Mestrado)—Programa de Pós-graduação em Metrologia, Pontifícia Universidade Católica (RJ), Rio de Janeiro, 2009.
- GADRET, E. T. **Barreiras e regulamentos técnicos ao comércio dos biocombustíveis na União Europeia**. Trabalho apresentado no 6º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Montes Claros (MG), 2009. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/artigos/docs/140.PDF >. Acesso: 27 dez. 2011.
- HOFRICHTER, M. **Análise SWOT**. RC Invest. Disponível em: <http://www.rcinvest.com.br/conteudo_detalhes.asp?cod_conteudo=474>. Acesso: 23 dez. 2011.
- IBGE. **Censo demográfico e contagem da população**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3145&z=cd&o=4&i=P>. Acesso: 22 dez. 2011.
- INMETRO. Articulação Internacional. **Acordos de reconhecimento mútuo**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/recmutuo.asp>. Acesso: 12 nov. 2011e.
- INMETRO. Articulação Internacional. **Barreiras técnicas**: conceitos. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/barreirastecnicas.asp>. Acesso em: 22 out. 2011a.
- INMETRO. **Avaliação da conformidade**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/definicaoAvalConformidade.asp>. Acesso: 10 nov. 2011b.
- INMETRO. Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE). **Acreditação**. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/>. Acesso: 12 nov. 2011d.
- INMETRO. Diretoria da qualidade. **Avaliação da conformidade**. 5. ed. 2007. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>. Acesso: 10 nov. 2011c.
- JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução, Nivaldo Montinguelli Júnior. 5. reimpressão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Título original em inglês: *Juran on quality by design*.
- MÉLO, D. de B. M.; ALVES, J. J. de M.; COSTA, J. H. de Q.; BEELEN, R. N. Apicultura no Estado de Alagoas: um estudo sobre práticas desenvolvidas por apicultores em Município do Agreste Alagoano. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 2, ed. 149, art. 1001, 2011.
- PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. DO R.; CAMARGO, R. C. R. DE; VILELA, S. L. de O. **Produção de Mel**. Terezina: Embrapa Meio Norte, 2003. Versão eletrônica. (Embrapa Meio Norte. Sistema de Produção, 3). Disponível

em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>. Acesso: 15 out. 2011.

SEBRAE. PAS Indústria . **Informações de mercado sobre mel e outros derivados das abelhas**. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/E41C0BA5033EB42D8325727D004FCE50/\\$File/NT00035056.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/E41C0BA5033EB42D8325727D004FCE50/$File/NT00035056.pdf)>. Acesso: 18 out. 2011.

SEBRAE. PAS Indústria. **Manual de segurança e qualidade para apicultura**. Brasília, DF, 2009.

STARON, E. A.; TOMACHEWSKI, F.; BANNACH, F.;
QUAST, L. B.; ALMEIDA, M. M. de. Aplicação da metodologia Mexpar para implantação da Cooperativa

dos Apicultores e Meliponicultores Caminhos do Tibagi. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, 2010.

USAID. United States Agency for International Development. **Consolidação de experiências**: o caso do mel. v. 5, nov. 2006. Disponível em: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM249.pdf>. Acesso: 19 out. 2011.

USDA. Nutrient Data Library. **Usda National Nutrient Database for standard reference**: release 20: honey. (Inserção de micro e pequenas empresas no mercado internacional, 5). Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR20/nutrlist/sr20a203.pdf>>. Acesso: 18 out. 2011.

Caminhos da soja e o desenvolvimento rural no Paraná e em Mato Grosso¹

Marines Orlandi²
Ednilse Maria Willers³
Jefferson Andronio Ramundo Staduto⁴
Paulo Henrique Cezaro Eberhardt⁵
Carlos Alberto Piacenti⁶

Resumo – O objetivo deste artigo é discutir o processo de desenvolvimento rural nas regiões produtoras de soja dos estados do Paraná e de Mato Grosso, mais especificamente nos municípios que compõem as principais mesorregiões produtoras dessa commodity. Com base na análise dos componentes principais, classificaram-se os municípios de acordo com o índice de desenvolvimento rural (IDR). Constataram-se evidências de que a cultura da soja tem contribuído para o processo de desenvolvimento rural das mesorregiões produtoras, mas sua contribuição no Paraná e em Mato Grosso ocorre de formas completamente distintas.

Palavras-chave: análise fatorial, mesorregiões, sojicultura.

Soybean paths and rural development in Paraná and Mato Grosso

Abstract – The objective of this paper is to discuss the rural development in the areas that produce soybean, in states of Paraná and Mato Grosso, Brazil, specifically in the municipalities that make up the main mesoregions that produce this commodity. From the analysis of the main components, the municipalities were classified according to the rural development index (RDI). It was evidenced that soybean culture has contributed to the rural development process of the producer mesoregions, but its contribution in Paraná and in Mato Grosso occurs in completely different ways.

Keywords: factor analysis, msoregions, soybean production.

Introdução

A discussão do significado de desenvolvimento das áreas rurais é tão desafiadora quanto a definição do próprio termo desenvolvimento.

Nos últimos anos parece haver consenso na literatura de que o desenvolvimento rural não significa somente crescimento econômico e não está pautado exclusivamente na produção agro-

¹ Original recebido em 22/8/2012 e aprovado em 31/8/2012.

² Administradora, doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, docente assistente do curso de Administração da Unemat/Sinop-MT. E-mail: marinesorlandi@gmail.com

³ Graduada em Secretariado Executivo Bilingue, Mestre e doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Unioeste/Toledo-PR, professora do curso de Secretariado da Unioeste/Toledo-PR, bolsista do CNPq. E-mail: ednilse26@gmail.com

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Economia Aplicada, professor associado na Unioeste/Toledo-PR, bolsista em Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: jarstaduto@gmail.com

⁵ Economista, Mestrando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio na Unioeste/Toledo-PR, bolsista Capes. E-mail: pauloerberhardt@yahoo.com.br

⁶ Economista, Doutor em Economia Aplicada, professor adjunto na Unioeste/Toledo-PR. E-mail: piacenti8@yahoo.com.br

pecuária. A produção no espaço rural deve estar integrada ao desenvolvimento social e ambiental. Os estudos sobre esse tema tornaram-se mais intensos no Brasil a partir da década de 1990, depois de forte avanço do processo de modernização agropecuária.

A partir da década de 1970, as áreas rurais sofreram significativa transformação em suas bases produtivas e sociais, processo conhecido como Revolução Verde. As áreas de culturas de subsistência, que eram grande parte da produção agrícola nacional, passaram a ser destinadas à produção de monoculturas, as quais foram introduzidas no país por meio da transferência tecnológica importada dos países industrializados – principalmente dos Estados Unidos –, cuja forma de tecnificação não alterou a estrutura fundiária e a distribuição de renda, ambas extremamente desiguais (DELGADO, 2001). A adoção dessa tecnologia, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país, ocasionou novas formas de organização da produção rural, os complexos agroindustriais, os quais, a partir da década de 1980, se expandiram para o cerrado brasileiro.

A principal expressão do rápido espraiamento da modernização da agropecuária nacional foi a cultura da soja, configurando-se como importante vetor de produção agrícola e de uso do solo, primeiramente no Sul e no Sudeste, e depois no Centro-Oeste. Esse cenário produtivo posicionou o Brasil como segundo maior produtor mundial (EMBRAPA SOJA, 2011). A cultura da soja está fortemente imbricada com o processo de organização produtiva de muitas regiões do país, muitas das quais têm espaço territorial e valor da produção muito próximos aos da monocultura.

Para Ellis e Biggs (2005), em termos mundiais, os avanços das discussões acerca da temática do desenvolvimento rural podem categorizar esse processo a partir da década de 1960, com o foco nas discussões sobre a modernização; e na década de 1970, sobre a intervenção do Estado. Já a década de 1980 fica marcada pela liberalização dos mercados, e a de 1990 lidera as discussões sobre a participação e o empode-

ramento dos atores rurais. No Brasil, as discussões acerca do tema do desenvolvimento rural inicialmente estavam circunscritas em torno da economia agrícola, do agronegócio e de seus respectivos mercados (KAGEYAMA, 2008). Contudo, a academia brasileira, a partir da década de 1990, também passou a discutir e a aprofundar os debates sobre o processo de desenvolvimento rural no país (ABRAMOVAY, 2000, 2006; FAVARETO, 2006; SCHNEIDER, 2007; VEIGA, 2001). A inserção do tema no Ministério do Desenvolvimento Agrário foi importante marco de institucionalização governamental das discussões acerca dos processos de desenvolvimento rural brasileiro.

De um lado, pesquisas apontam que a monocultura não é suficiente para desencadear o desenvolvimento rural de uma região, como afirmam Kageyama (2004, 2008), Schneider (2007) e Veiga (2001), e que o rural não é sinônimo nem exclusividade do setor agrícola. Por outro lado, a soja é uma cultura importante para a ocupação e a geração de renda em muitas áreas de produção agrícola antigas, assim como nas recentes. Quanto a isso, considerando a diversidade territorial do país desde a estrutura fundiária até os aspectos edafoclimáticos, a cultura da soja produziu distintas marcas no meio rural brasileiro.

Dessa forma, esta pesquisa buscou reunir algumas variáveis, já levantadas por outros estudos – particularmente foi construído o Índice de Desenvolvimento Rural baseado em Melo e Parré (2007) –, que pudessem refletir o cenário econômico e social dos municípios pertencentes às principais mesorregiões produtoras de soja nos estados do Paraná e de Mato Grosso, como forma de reunir elementos para examinar a relação da produção de soja com o desenvolvimento rural.

Os caminhos da soja

A produção de soja tem crescido sistematicamente pelo mundo por ter se tornado uma das principais matérias-primas para a indústria na produção de alimentos para humanos e ani-

mais. No período de 1980 a 2005, a demanda mundial de soja expandiu em 174,3 milhões de toneladas, para atender a um consumo mundial que cresceu à taxa média anual de 5,5%. Nesse montante, a participação da produção da soja advinda da América do Sul cresceu de 30% do total mundial para 47,8% ao final do ano de 2006. No mesmo ano, Brasil e Argentina responderam por 91,8% da soja adicional ofertada no mercado mundial (PINAZZA, 2007).

Em termos nacionais, da década de 1970 a 2010, houve acentuado crescimento da área destinada à produção da soja. O aumento foi de 6.949 milhões de hectares para 23.467,9 milhões de hectares, transformando a soja na cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas décadas, correspondendo a 49% do total da área plantada em grãos do país (EMBRAPA SOJA, 2011). Esses números posicionam o Brasil como segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos EUA. Esses resultados estão associados aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores, e principalmente à expansão da fronteira agrícola para a região Centro-Oeste.

No Cerrado, o cultivo da soja tornou-se possível graças aos resultados obtidos pelas pesquisas da Embrapa, em parceria com produtores, indústrias e centros privados de pesquisa. Os avanços nessa área possibilitaram também o incremento da produtividade média por hectare, atingindo os maiores índices mundiais (EMBRAPA SOJA, 2011).

Os caminhos da soja no Estado do Paraná

O Paraná faz parte da região Sul do País e está dividido em dez mesorregiões (Centro-Ocidental, Norte Central, Norte Pioneiro, Oeste Paranaense, Sudoeste Paranaense, Centro-Sul Paranaense, Sudeste Paranaense, Metropolitana de Curitiba, Noroeste e Centro-Oriental). Nesse espaço territorial, há 399 municípios em 199.880 km² (IPARDES, 2011), com população de

10.439.601 pessoas, o que representa 5,5% da população total nacional (IBGE, 2010a).

A soja, como lavoura comercial, chegou ao estado em meados da década de 1950. Sua produção era irrisória, e as poucas e pequenas lavouras existentes na região destinavam-se ao consumo doméstico e à alimentação de suínos. O total da produção não passava de 60 toneladas. A cultura desenvolveu-se com a migração de colonos vindos do Rio Grande do Sul, onde a soja já era cultivada há mais tempo. O crescimento da produção a partir desse período foi explosivo: de 8 mil toneladas, na safra de 1960–1961, para 150 mil já no final da década de 1960. Na década de 1970, a produção atingiu a marca dos 3,5 milhões de toneladas, evoluindo para 4,15 milhões de toneladas na década de 1980 e para 6,5 milhões de toneladas na década de 1990. Mas é na década de 2000 que a safra paranaense de soja atingiu seu maior índice de produção, atingindo o volume de 11 milhões de toneladas, e consolidando o estado na segunda posição entre os estados produtores, atrás apenas de Mato Grosso (EMBRAPA SOJA, 2011).

De acordo com Bulhões (2007) e Mazzali (2000), a consolidação da soja no Paraná a partir da década de 1970 se deu em virtude de dois fatores principais: a) a conjuntura internacional favorável; e b) a intervenção do Estado em todo o processo da cadeia produtiva do grão. Esses fatores favoreceram a substituição de extensas áreas de plantio de outras culturas e de pastagens pela soja, e também a melhoria de infraestruturas ao longo das regiões produtoras, como rodovias, portos, armazenamento, processamento e comercialização.

Na Figura 1 podem-se visualizar os municípios que têm os maiores índices de produção de soja ao longo da primeira década do século 21, com destaque para os anos de 2000 e 2007. Ao longo desse período, houve a consolidação das mesorregiões Oeste, Centro Ocidental, Centro Oriental e Norte Central como maiores produtoras de soja do estado. Mas também se visualiza o transbordamento do cultivo da commodity para praticamente todas as demais mesorregiões do

Paraná, exceto a mesorregião Metropolitana e alguns municípios da mesorregião Noroeste.

De acordo com o Ipardes (2011), na safra 2000–2001 a área com cultivo da soja no estado foi de 2.859.362 hectares, com produção de 7.189.810 toneladas. Nesse período, os municípios de Toledo e Cascavel (Meso Oeste) foram os principais produtores. Já na safra 2007–2008, a produção atingiu montante de 11.882.704 toneladas, cultivada em uma área de 4.001.443 hectares. Nessa safra, o maior produtor estadual passou a ser o município de Tibaji, seguido de Cascavel.

Os caminhos da soja no Estado de Mato Grosso

Mato Grosso está dividido em cinco mesorregiões (Centro-Sul, Nordeste, Norte, Sudeste e Sudoeste), com população de 3.035.122 habitantes, distribuída em área de 903.329,70 km², e com densidade demográfica de 3,36 hab./km² (IBGE, 2010a). A economia tem apresentado dinamismo econômico, com crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), fato que contribui para saldos positivos na balança comercial brasileira e aumento da exportação, principalmente de commodities.

É um estado que compõe a Amazônia Legal e é transfronteiriço internacional; portanto,

tem papel relevante nos planos de integração e desenvolvimento nacional. Nesse aspecto, a partir da década de 1970 houve certo favorecimento pelo governo federal para a ocupação por conta da política de desenvolvimento regional, fortalecendo a expansão do sistema viário estadual, o que veio a viabilizar a interiorização da população e a consequente urbanização gradativa da ocupação do sul ao norte do estado (HIGA, 2005; SOUZA, 2004; VILARINHO NETO, 2005).

No final da década de 1970, o estado apareceu nas estatísticas nacionais como estado produtor de soja. No final da década de 1980, já ocupava o quarto lugar em relação a esse produto. Na safra de 1991–1992, estava ranqueado em terceiro lugar, e foi o primeiro produtor de soja brasileiro na safra 1998–1999, superando o Paraná (CONAB, 2011). Nas safras de 2002–2003, os maiores produtores de soja do estado já estavam situados no cerrado mato-grossense, em particular nos municípios de Sorriso, Nova Mutum, Tapurah e Lucas do Rio Verde (MORENO, 2005).

Na Figura 2 vê-se que ao longo da primeira década do século 21, a plantação da cultura da soja esteve concentrada nos municípios das mesorregiões Norte e Sudeste. Segundo a Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (MATO GROSSO, 2001), no ano de 2000 Mato Grosso produziu 8.774.470 toneladas do grão em 2.906.448 hectares de área plantada,

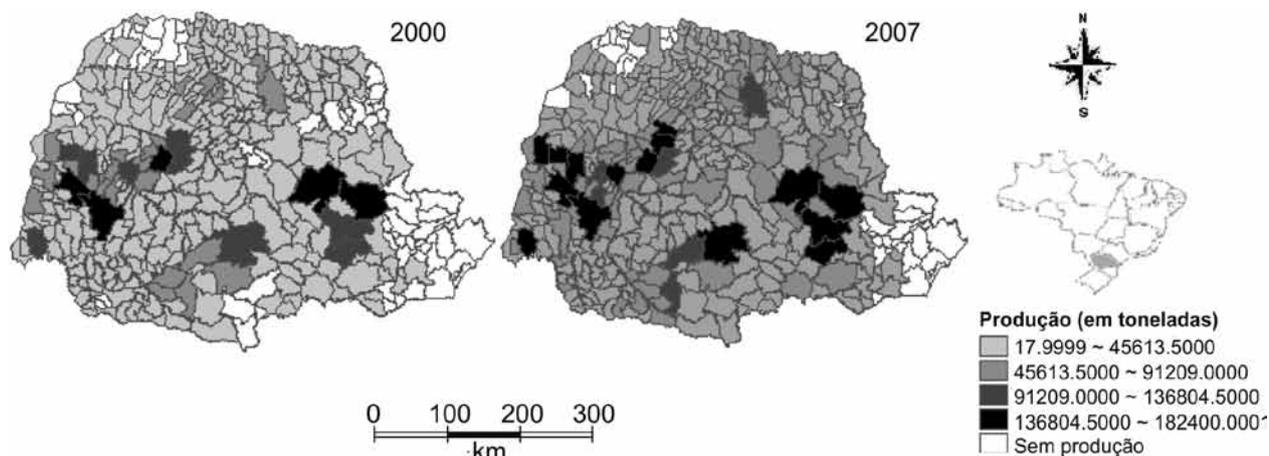


Figura 1. Municípios do Paraná produtores de soja em 2000 e em 2007.

com destaque para os municípios de Sorriso e Campo Novo do Parecis. No ano de 2007, Mato Grosso produziu 15.275.087 milhões de toneladas de soja em uma área de 5.075.079 milhões de hectares. Contudo, mesmo com o aumento da área plantada (Meso Nordeste), os maiores volumes de produção continuaram concentrados nas mesorregiões Norte e Sudeste (MATO GROSSO, 2008).

Base metodológica

Dada a característica multidimensional e complexa do conceito de desenvolvimento rural e da peculiaridade dessa pesquisa em analisar as mesorregiões produtoras de soja do Paraná e de Mato Grosso, utilizaram-se métodos de estudos de abordagem qualitativa e quantitativa. Em termos de abordagem qualitativa, foi adotada a proposta de Kageyama (2008), na qual a autora se propõe a descrever e avaliar o grau de desenvolvimento de uma região rural num momento específico. Quanto a isso, esta pesquisa examinou as áreas produtoras de soja e o seu desenvolvimento rural por meio do exame das mesorregiões produtoras do grão no Paraná e em Mato Grosso ao longo da década de 2000. Utilizou-se a técnica da análise estatística multivariada (análise fatorial), para consubstanciar

a abordagem quantitativa da pesquisa, descrita matematicamente da seguinte forma:

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + U_i + E_i$$

A_{ik} : cargas fatoriais usadas para combinar linearmente os fatores comuns; F_1, F_2, \dots, F_k : fatores comuns; U_i : fator único; e E_i : fator erro.

Desse cálculo obtiveram-se as cargas fatoriais, as quais indicam a força de interação entre as variáveis utilizadas. Para verificar qual o melhor ajuste entre as variáveis, foi utilizado o método de rotação Varimax. Depois de estimadas as cargas fatoriais, calcularam-se os escores fatoriais:

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + W_{j3}X_3 \dots + W_{jp}X_p$$

Tendo-se os valores calculados das cargas e escores fatoriais, criou-se um Índice Bruto (IB), como meio para se chegar ao Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) proposto por Mello e Pararé (2007). A equação utilizada para calcular o índice bruto foi

$$IB = \frac{\sum_{i=1}^s (w_i F_i)}{\sum_{i=1}^s w_i}$$

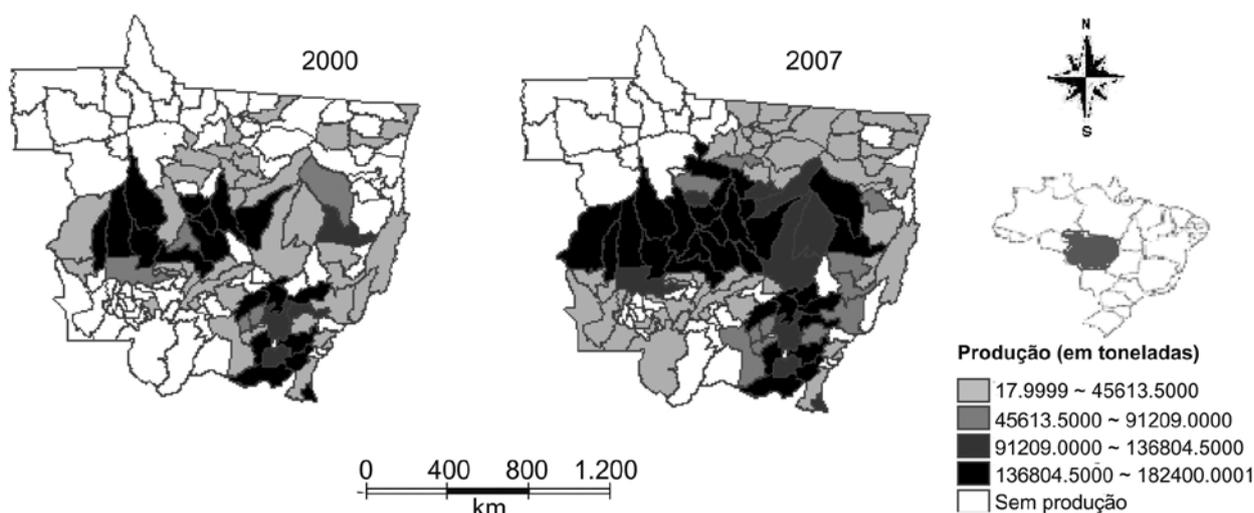


Figura 2. Municípios de Mato Grosso produtores de soja em 2000 e em 2007.

IB: índice bruto (média ponderada dos escores fatoriais); w_i : proporção da variância explicada pelo fator; e F_i : escores fatoriais.

Possuindo os valores do *IB* de cada município produtor de soja de Mato Grosso e do Paraná, por meio de interpolação foi criado o IDR, com o maior valor sendo 100 e o menor, 0.

A escolha dos dados refere-se ao embasamento teórico acerca do desenvolvimento rural, e sua coleta foi feita com dados secundários da Conab (2011), Embrapa Soja (2011), IBGE (2005, 2006, 2010a, 2010b), Ipardes (2003, 2011), Ipeadata (2009, 2010, 2012) e Mato Grosso (2001, 2010). A escolha do conjunto de variáveis utilizadas teve por norte identificar onde estão instaladas as culturas da soja e se há evidências de indicadores de desenvolvimento rural nessas culturas, no Paraná e em Mato Grosso, a partir da década de 2000. Esse tipo de análise já está referendada em vários estudos com escopos semelhantes ao desta pesquisa, como: Ferreira Júnior et al. (2003), Hoffmann (1992, 1994), Melo e Parré (2007), Rezende e Parré (2004), Silva e Fernandes (2004), e Zambrano e Pinto (2004). Para ter o mínimo de reflexão comparativa dos dois processos de desenvolvimento regional, foram selecionadas as mesmas variáveis explicativas.

Dessa forma, foram selecionadas 14 variáveis para os dois estados. Ressalta-se que algumas das variáveis utilizadas foram extraídas de anos diferentes, em virtude da diversidade delas e do elevado número de municípios pesquisados.

As variáveis utilizadas na análise dos componentes principais (ACP) foram: crédito rural (R\$); população ocupada na área rural por município; IDH por município; esperança de vida ao nascer por município (em anos); matrículas (soma do número de matrículas no ensino fundamental e no médio por município); pessoas pobres (% do total da população municipal com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 75,50); densidade populacional (população total dividida pela área total do município, em km²); trator/área colhida (quantidade de tratores exis-

tentes nos estabelecimentos agropecuários, dividida pelo total de área colhida por município); energia/PIB primário (kW total utilizado na área rural do município, dividido pelo PIB primário do município); despesas/PIB primário (despesas com a agricultura, por município, divididas pelo PIB primário do município); porcentagem da população rural (porcentagem da população total que vive em área rural); PIB primário/pessoas na agricultura (PIB primário do município dividido pela população ocupada na área rural); e valor da produção da soja/PIB primário (valor da produção da soja dividido pelo PIB primário do município).

Resultados e discussão

Os componentes principais foram obtidos por meio do software computacional *SPSS*, que agrupou as variáveis analisadas em cinco componentes para os estados do Paraná e de Mato Grosso, sendo todos isentos de correlação. Utilizou-se a rotação *varimax*, que é, de acordo com Ho (2006), o mais utilizado dos métodos rotacionais, por fornecer a separação mais clara dos fatores. Serão feitos cálculos do IDR para cada estado, considerando apenas os municípios das mesorregiões produtoras de soja.

Paraná

As variáveis selecionadas explicam 0,642 da variância total⁷, conforme Teste de KMO, o que demonstra que a maior parte da variância das variáveis originais é explicada por esses componentes.

A análise aplicada ao modelo para a década de 2000 possibilitou a extração de cinco fatores com raiz característica maior que a unidade e que sintetizam as informações contidas nas 14 variáveis originais. Após rotação (Tabela 1), percebe-se que os cinco componentes selecionados explicam, em conjunto, 78,68% da variância total das variáveis selecionadas.

⁷ O teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett são duas das principais medidas do ajuste da amostra à análise de componentes principais. Para o teste KMO, a literatura recomenda que um nível acima de 0,5 é mais adequado para a realização da ACP; e o resultado de 0,642 significa que a amostra é adequada para a realização da ACP (HO, 2006).

Tabela 1. Raiz característica, variância explicada pelo fator e variância acumulada.

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	2,956	21,117	21,117
2	2,795	19,962	41,079
3	1,814	12,960	54,039
4	1,745	12,467	66,506
5	1,704	12,174	78,680

A Tabela 2 apresenta as variáveis e as comunalidades para os componentes considerados. Os valores encontrados para as comunalidades revelam que, em praticamente todas as variáveis, a variabilidade é captada e representada pelos cinco componentes.

Percebe-se que os 3 primeiros componentes aglutinam 9 das 14 variáveis da ACP, explicando 54,04% da variância das variáveis. No primeiro componente, as variáveis positivas ma-

trículas, densidade populacional, e energia/PIB primário foram as que atingiram o maior peso para o IDR, sendo as duas primeiras variáveis relacionadas ao capital humano, e a última, ao capital físico e à tecnificação, pois a energia elétrica está fortemente relacionada às várias formas de produção na agropecuária, e pouco à produção de soja. As variáveis que formam o segundo componente – IDH, esperança de vida e porcentagem de pobres no meio rural – estão diretamente relacionadas aos aspectos de melhoria de qualidade de vida da população rural e estão fortemente presentes nesses componentes. Esse fator pode estar relacionado ao fato de os espaços rurais estarem cercados pelo urbano, o que possibilita a essa população uma relação de proximidade à urbanização, ou seja, aos serviços públicos.

No vetor três, as variáveis despesas/PIB primário e porcentagem da população rural são positivas e aparentemente contraditórias à variável PIB primário/pessoas ocupadas na agricul-

Tabela 2. Componentes e comunalidades para o Paraná.

Variável	Componente					Comunalidade
	1	2	3	4	5	
Crédito	0,228	0,170	-0,085	0,403	0,610	0,623
População ocupada	-0,092	-0,067	0,180	-0,084	0,824	0,732
IDH	0,160	0,937	-0,142	0,162	0,103	0,96
Esperança de vida	-0,018	0,933	0,102	0,035	-0,090	0,891
Matrículas	0,764	0,104	-0,150	0,059	0,429	0,805
Pessoas pobres	-0,202	-0,830	0,344	-0,193	-0,112	0,898
Densidade	0,925	0,207	-0,084	0,058	0,101	0,919
Trator/área colhida	0,069	-0,104	0,011	-0,753	-0,081	0,589
Energia/PIB primário	0,905	-0,010	0,113	-0,055	-0,217	0,882
Despesas/PIB prim.	0,469	0,153	0,603	0,186	0,155	0,665
PIB prim./pop. total	-0,460	-0,109	-0,059	0,387	-0,535	0,663
% pop. rural	-0,348	-0,424	0,704	-0,134	-0,152	0,837
PIB prim./pes. agric.	0,002	0,135	-0,824	0,289	-0,167	0,808
Valor prod./PIB prim.	0,109	0,158	-0,208	0,805	-0,113	0,742

tura, que é negativa. Ao longo das décadas de 1990 e 2000, houve forte evidência de que as atividades agrícolas geraram menor renda do que as atividades não agrícolas nas áreas rurais paranaenses (SOUZA; NASCIMENTO, 2007; STADUTO et al., 2007). Nesse cenário, a população rural contribuiu para o desenvolvimento rural, particularmente para a renda rural, quando não exercem atividades não agrícolas. A relação negativa PIB primário/pessoas na agricultura evidencia que o meio rural ainda é o lócus que potencialmente intensifica a pobreza relativa dos municípios.

Já os componentes 4 e 5 da ACP explicam 24,64% das variâncias das variáveis. No 4º vetor da ACP, a variável trator/área colhida está negativamente relacionada ao desenvolvimento rural, o que evidencia o estágio de desenvolvimento dessas áreas, que já estão bastante mecanizadas. Cabe ressaltar que o aumento de tratores, considerando uma estrutura fundiária de pequena e média propriedade, como as do Paraná, não gera desenvolvimento rural, e até o reduz. Como a mecanização está associada à concentração de terra, que não é o caso desse estado, as atividades realizadas por tratores e colheitadeiras são, em boa parte, terceirizadas para não imobilizarem tanto o capital. Por sua vez, o aumento da participação da soja na produção total primária gera renda importante para o agricultor, mas contribui muito pouco em relação aos demais componentes. No 5º vetor da ACP, as variáveis crédito e população ocupada caracterizam-se como fatores de produção e têm contribuição modesta para o desenvolvimento rural paranaense. A relação negativa PIB primário/população total revela que o setor primário por si só não contribui para o desenvolvimento rural. Esses componentes mostram como a produção de soja no espaço paranaense tem um peso menor para a população do campo, visto que esta atua não só na diversificação agrícola e pecuária, mas em atividades não agrícolas.

Uma vez verificados os componentes, partiu-se para o valor do fator para cada município das mesorregiões produtoras de soja do

Paraná. A análise do fator foi feita levando em conta que seus escores originais, quando considerados todos os municípios em conjunto das mesorregiões, são variáveis, com média zero e desvio-padrão igual a 1. Portanto, pode-se interpretar que os IDRs com valores próximos de zero indicam um nível de desenvolvimento baixo, e quanto mais próximo de 100 for o IDR, mais alto é seu desenvolvimento.

O IDR médio para as quatro principais mesorregiões produtoras de soja do Paraná foi de 31,72. Por meio da interpolação, foram criados cinco graus de desenvolvimento rural, quais sejam: MA (muito alto), com $IDR \geq 50,76$; A (alto), com IDR de 38,06 a 50,75; M (médio), com IDR de 25,37 a 38,05; B (baixo), com IDR de 12,68 a 25,36; e MB (muito baixo), com $IDR \leq 12,67$. A Tabela 3 resume a classificação dos municípios, por grau de desenvolvimento rural, para cada mesorregião estudada.

Dez municípios alcançaram grau de desenvolvimento MA; 17 municípios estão na segunda categoria, A; 41 municípios estão na terceira categoria proposta, M; 38 municípios, na categoria B; e 6 municípios, com grau de desenvolvimento MB. Vinte e sete municípios atingiram grau de desenvolvimento MA ou A. Desses, 77,78% estão localizados na mesorregião Oeste, e 22,22% estão nas demais mesorregiões produtoras do grão. Na mesorregião Oeste, os municípios de Cascavel, Toledo e Foz do Iguaçu situam-se entre as principais economias do estado

Tabela 3. Grau de desenvolvimento rural dos municípios das mesorregiões produtoras de soja do Paraná.

Mesorregião	Número de municípios por grau de desenvolvimento				
	MA	A	M	B	MB
Oeste	8	13	21	8	0
Centro Ocidental	1	0	6	16	1
Centro Oriental	1	0	3	6	4
Centro Sul	0	4	11	8	1
Total	10	17	41	38	6

e estão também entre os municípios mais populosos. Também possuem malha viária pavimentada que se junta ao principal entroncamento rodoviário do Oeste do Estado, a BR-277 (que liga o Oeste ao Leste do Paraná). Possuem 3 aeroportos, sendo 1 internacional (em Foz do Iguaçu), além da Ferroeste, ferrovia com sede em Cascavel, que liga o Oeste ao porto de Paranaguá e à maior usina geradora de energia elétrica do país, Itaipu Binacional. Além dessa infraestrutura, a dinâmica econômica da mesorregião está baseada em um complexo agroindustrial moderno e consolidado, tendo o município de Cascavel como referência da mesorregião, configurando-se como centro polarizador de serviços, comércio e indústrias.

Mato Grosso

As variáveis selecionadas explicam 0,669 da variância total, conforme Teste de KMO, o que demonstra que a maior parte da variância das variáveis originais é explicada por esses componentes.

A análise aplicada ao modelo para a década de 2000 possibilitou a extração de 5 fatores com raiz característica maior que a unidade e que sintetizam as informações contidas nas 14 variáveis originais. Após rotação, conforme a Tabela 4 percebe-se que os cinco fatores selecionados explicam, em conjunto, 71,51% da variância total das variáveis selecionadas.

A Tabela 5 apresenta as variáveis e as comunalidades para os componentes considerados. Os valores encontrados para as comunalidades revelam que a variabilidade de todas as variáveis é captada e representada pelos cinco componentes.

Percebe-se que os dois primeiros componentes, que aglutinam 10 das 14 variáveis da ACP, explicam 46,10% da variância das variáveis. No primeiro componente, as variáveis que estão positivamente relacionadas são: crédito, esperança de vida, PIB primário/população total, e valor da produção de soja/PIB primário, sendo a maior parte delas relacionada diretamente à produção, e tendo peso menor para o desenvolvimento rural no Paraná do que para Mato Grosso.

Tabela 4. Raiz característica, variância explicada pelo fator e variância acumulada.

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	3,315	23,677	23,677
2	2,720	19,429	43,106
3	1,446	10,331	53,437
4	1,363	9,738	63,176
5	1,167	8,332	71,508

Como esperado, pessoas pobres têm peso negativo para o IDR, mas a variável despesa na agricultura/PIB primário foi inesperadamente negativa. Isso pode ser explicado pelo fato de que nos lugares mais pobres intensificam-se os gastos públicos, e nos municípios mais ricos há grande peso dos investimentos privados, considerando a grande dimensão dos municípios matogrossenses. Como exemplo, na manutenção das estradas para escoamento da produção, há importante participação dos grandes produtores de soja. Além disso, deve-se considerar a baixíssima densidade populacional, principalmente se comparada às áreas produtoras de soja do Paraná, o que pode vir a influenciar a importância relativa dessa variável. O segundo componente é formado pelas variáveis matrícula, densidade populacional, e energia/PIB primário, que estão relacionadas ao capital humano, relacionando-se diretamente com a qualidade de vida do homem do campo.

O componente 3, formado pelas variáveis população ocupada e porcentagem da população rural, e positivamente relacionado com o IDR, representa a força de trabalho no campo. Em um estado em que prevalece o vazio territorial, ter força laboral é extremamente importante. O componente 4 é formado apenas pelo IDH e responde por parcela importante da variância, bem como o componente 5, que é formado somente pelo número de tratores. A importância relativa desses dois componentes era esperada em razão da estrutura produtiva de Mato Grosso (monocultura).

Tabela 5. Componentes e comunalidades para Mato Grosso.

Variável	Componente					Comunalidade
	1	2	3	4	5	
Crédito	0,738	0,356	-0,067	0,040	-0,015	0,678
População ocupada	-0,106	0,372	0,770	0,071	-0,047	0,750
IDH	0,162	-0,029	0,063	0,877	-0,044	0,802
Esperança de vida	0,540	0,216	-0,322	0,332	-0,316	0,653
Matrículas	-0,017	0,840	0,194	0,137	0,151	0,786
Pessoas pobres	-0,607	-0,368	0,237	-0,197	0,357	0,727
Densidade	0,035	0,828	-0,008	0,027	0,007	0,688
Trator/área colhida	-0,051	0,026	-0,057	-0,014	0,914	0,842
Energia/PIB primário	-0,025	0,693	0,003	-0,185	-0,162	0,541
Despesas/PIB primário	-0,618	0,008	-0,466	0,418	0,077	0,780
PIB prim./pop. total	0,710	-0,332	0,090	0,368	0,110	0,770
% pop. rural	-0,292	-0,524	0,608	0,059	0,014	0,733
PIB prim./pes. agric.	0,798	-0,037	-0,216	0,244	0,118	0,759
Valor prod./PIB prim.	0,677	-0,117	-0,049	-0,103	-0,132	0,503

Após a verificação dos componentes, foi identificado o valor do fator para cada município das mesorregiões produtoras de soja de Mato Grosso, como o construído no Paraná. Nesses aspectos, o IDR médio para as três principais mesorregiões produtoras de soja de Mato Grosso foi de 41,83. Por meio da interpolação, foram criados cinco graus de desenvolvimento rural, quais sejam: MA (muito alto), com IDR $\geq 66,92$; A (alto), com IDR de 50,19 a 66,91; M (médio), com IDR de 33,46 a 50,18; B (baixo), com IDR de 16,73 a 33,45; e MB (muito baixo), com IDR $\leq 16,72$.

A Tabela 6 resume a classificação dos municípios por grau de desenvolvimento rural, para cada mesorregião estudada. Nove municípios alcançaram grau de desenvolvimento MA; 14 municípios estão na segunda categoria (A); 51 estão na terceira categoria proposta (M); e 28 municípios, na categoria B. Nenhum município se enquadrou no grau de desenvolvimento MB nas mesorregiões produtoras de soja do estado.

Tabela 6. Grau de desenvolvimento rural dos municípios das mesorregiões produtoras de soja de Mato Grosso.

Mesorregião	Número de municípios por grau de desenvolvimento				
	MA	A	M	B	MB
Norte	6	8	30	10	0
Nordeste	0	3	13	9	0
Sudeste	3	3	7	9	0
Total	9	14	50	28	0

Em comum, os 23 municípios que alcançaram grau de desenvolvimento MA ou A estão localizados ao longo das principais rodovias federais e estaduais (pavimentadas) do estado, fazendo parte dos principais entroncamentos rodoviários federais, como a BR 163 e a BR 364, e estaduais, como a MT 208 e a MT 070, o que facilita o escoamento da produção para os centros

de distribuição e/ou processamento. Também estão próximos de centros urbanos estruturados com serviços públicos (saúde, educação, saneamento, administrativo) e serviços financeiros e comerciais, como é o caso de Alta Floresta, Sinop, Sorriso e Rondonópolis. Vale ressaltar também que dos 23 municípios, 14 estão localizados na mesorregião Norte, ou seja, 61% desse universo; 3 estão na Nordeste (13%); e 6 na Sudeste (26%), ou seja, há significativa concentração de municípios na mesorregião Norte, caracterizada por centros urbanos, cuja base produtiva está estruturada no agronegócio.

Já entre os demais municípios (79), com grau de desenvolvimento M ou B, 20% estão localizados na mesorregião Sudeste; 27,85% estão na Nordeste; e 52,15% na Norte. Novamente a mesorregião Norte detém o maior número de municípios. Esse fato evidencia o poder de atração econômica/social da mesorregião, que possui aproximadamente 41 plantas industriais voltadas à agropecuária (3 sucroalcooleiras, 14 de laticínios e de beneficiamento, e 24 frigoríficas) de um total de aproximadamente 117 agroindústrias de Mato Grosso (35,04%). Na mesorregião Nordeste havia, em 2009, 14 agroindústrias (6 laticínios e 8 frigoríficos), o que equivalia a 11,96% do estado. Na mesorregião Sudeste havia 19 agroindústrias (2 sucroalcooleiras, 9 laticínios, 6 frigoríficos e 2 esmagadoras de soja), representando 16,24% do total de agroindústrias de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2010).

Paraná e Mato Grosso: dois caminhos e uma cultura

Uma vez obtidos os graus de desenvolvimento rural dos estados estudados, pode-se pontuar algumas disparidades encontradas. Nas análises da ACP (Tabelas 2 e 5) observa-se que o desenvolvimento rural apresenta estágios diferenciados, refletindo estruturas diferenciadas. Enquanto em Mato Grosso os componentes de maior peso no cálculo do IDR estavam concentrados (10 das 14) nas variáveis vinculadas aos aspectos de produção, no Paraná essas variáveis

mostraram-se mais dispersas entre os cinco componentes agrupados.

A cultura da soja em Mato Grosso, ao longo da última década, continuou concentrada nas mesorregiões Norte e Sudeste (Figura 2), espraiando-se para a Nordeste. No entanto, o número de municípios que passaram a produzir a cultura aumentou independentemente da limitação imposta pelos biomas do estado: bioma amazônico (Norte/Nordeste) e pantanal (Sudoeste), indicando que o perfil econômico do estado está estruturado na produção da commodity.

Para o Paraná, constatou-se, Figura 1, que ao longo da última década, as mesorregiões que mais produziam a cultura se consolidaram (Oeste, Centro-Sul, Centro Ocidental e Centro-Oriental). No entanto, houve extenso transbordamento do cultivo da soja para praticamente todas as mesorregiões do estado. Esse fato pode ser explicado pela melhoria da infraestrutura das rodovias, pelo crédito rural e pela ampliação das plantas agroindustriais capitaneadas pelas cooperativas agropecuárias, as quais ampliaram a compra do grão, tanto para a produção do farelo de soja e do óleo refinado quanto para a produção de ração animal (suínos e aves).

A estrutura fundiária é uma das características determinantes para o distanciamento dessas regiões produtoras dos dois estados, tornando-se “mundos” distintos. Na Tabela 7 observa-se que enquanto no Paraná 92,27% dos estabelecimentos rurais estão em uma área de até 100 ha, em Mato Grosso, 77,43% das propriedades estão em áreas acima de 1.000 ha, fazendo as estruturas fundiárias desses estados serem completamente distintas. Se se relacionar esse dado com a densidade populacional, constata-se que a dispersão da população equipara-se a essa estrutura fundiária. O território paranaense possui 199.880 km², divididos em 399 municípios, com densidade demográfica total de 52,40 hab./km². Mato Grosso possui 903.329,70 km², divididos em 141 municípios, e com densidade demográfica de 3,36 hab./km² (IBGE, 2010a), refletindo isolamento territorial elevado se comparado com o Paraná. Isso significa que a população de Mato Grosso

Tabela 7. Total de estabelecimentos rurais e área total para Paraná e Mato Grosso.

Área de cada estab. (ha)	Paraná		Mato Grosso	
	Total estab. rurais	Área total (ha)	Total estab. rurais	Área total (ha)
Menos de 10	143.994	725.549	14.987	58.603
De 10 a menos de 100	170.403	4.798.744	61.774	2.582.257
De 100 a menos de 1.000	25.112	6.814.290	26.577	8.109.979
De 1.000 a menos de 2.500	950	1.410.273	4.870	7.621.694
2.500 ou mais	241	1.544.679	3.754	29.432.982
Total	340.700	15.293.535	111.962	47.805.515

teria que crescer cerca de 15 vezes para que sua densidade demográfica se igualasse à do Paraná, o que equivaleria a uma população em torno de 47 milhões de habitantes.

Esses números evidenciam o quanto as estruturas produtivas dos estados são diferentes. Em Mato Grosso a soja é a cultura agrícola predominante, caracterizando-se como monocultura. No Paraná, a soja divide espaço com o milho e a pecuária, a avicultura, a suinocultura e a bovinocultura.

As dimensões das populações rurais dos dois estados também são completamente díspares. Em Mato Grosso, em 2010, havia 3.035.122 habitantes. Desses, 549.153 pessoas residiam na área rural, o que correspondia a 18,1% do total. Já o Paraná, com 10.439.601 habitantes, possuía 1.531.834 pessoas no campo, o que correspondia a 14,67% da população total desse estado. Mesmo Mato Grosso tendo, percentualmente, mais população no campo, esta está muito mais dispersa no território em vista do tamanho das áreas das propriedades e da área total dos municípios, sendo a média das áreas dos municípios de 6.406,594 km², enquanto no Paraná, essa média municipal de área é de 500,752 km².

A população residente no meio rural paranaense atua de forma direta no campo, uma vez que as propriedades rurais têm produção diversificada, e a agricultura e a pecuária se relacionam de forma ininterrupta. Grande parte das propriedades rurais paranaenses é de pequeno

e médio porte, as quais, apesar da mecanização da produção, demandam significativa mão de obra, principalmente no setor pecuário – avicultura (postura/corte), suinocultura e bovinocultura de leite (IBGE, 2010a; IPARDES, 2003). Em Mato Grosso, o ator social demandante de apoio é relativamente escasso, tal como ilustra a baixa densidade populacional dos municípios. Isso demarca contornos de estratégias de desenvolvimento diferenciadas entre os estados analisados. No entanto, esse quadro não isenta as comunidades rurais, imersas nos grandes territórios rurais, da necessidade de políticas públicas.

A classificação do IDR dos 20 principais municípios de Mato Grosso revela que os municípios com os maiores índices têm base econômica estruturada na agropecuária, cuja produção é absorvida pelas agroindústrias no seu entorno. Rondonópolis (Meso Sudeste), por exemplo, tem rede de serviços consolidada, dando suporte ao setor agroindustrial de alimentos (frigoríficos e laticínios). Em Campos de Júlio, Lucas do Rio Verde e Nova Mutum (Meso Norte), a produção é fortemente integrada com os frigoríficos e indústrias de óleo vegetal e biodiesel. Para os demais municípios, como Sinop (Meso Norte), além da agroindústria, há uma rede de serviços consolidada (saúde, educação e administração pública) (MATO GROSSO, 2010).

No Paraná, os 20 municípios que atingiram os maiores IDRs apresentam estrutura produtiva da produção agropecuária integrada às agroindústrias de alimentos, nas quais o sistema

cooperativado e de integração com os produtores garante a comercialização da soja como matéria-prima para a produção de alimento animal (avicultura e suinocultura) e humano (óleo de soja), bem como para exportação. Essas agroindústrias desencadearam uma rede de serviços e de comércio expressiva nas cidades-polo, como Cascavel e Toledo (Meso Oeste), Campo Mourão (Centro-Occidental), Guarapuava (Centro-Sul) e Ponta Grossa (Centro-Occidental).

Cabe ressaltar também algumas diferenças pontuais encontradas na pesquisa e que podem impactar o processo de desenvolvimento rural dos 20 municípios que detiveram os maiores IDRs.

a) Razão de dependência⁸: enquanto no Paraná se encontrou razão de dependência média de 43,27%, em Mato Grosso foi de 31,9%. Dessa média, no caso do Paraná, 37,76% são de pessoas com idade a partir de 65 anos, e em Mato Grosso, 5,59%. Com isso, fica claro que no Paraná a população em idade produtiva deve sustentar grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade. Outro fator diz respeito ao futuro das regiões produtoras nesse estado, em vista do envelhecimento progressivo da população rural, bem como da relativa masculinização, o que poderá vir a desencadear a estagnação econômica e social em razão de problemas demográficos nas áreas rurais, além de impactar negativamente a previdência rural no médio prazo. Ao contrário do Paraná, Mato Grosso possui população economicamente ativa expressiva, propiciando possibilidades de crescimento econômico por longo prazo, vindo das atividades econômicas.

b) Proximidade dos entroncamentos de rodovias pavimentadas (federais e estaduais) e ferrovias: no Paraná há uma malha viária pavimentada de 13.750 km para área total de 199.880 km², ou seja, há 69 m/km² na relação de rodovia pavimentada por área geográfica do

estado. Nessas rodovias há entroncamentos rodoviários que interligam os municípios a todas as regiões paranaenses, como a capital e o porto de Paranaguá, bem como os interligam entre si. Já em Mato Grosso, a malha viária pavimentada é de 4.460 km para área total de 903.329,70 km², ou seja, 4,9 m/km² na relação de rodovia pavimentada por área geográfica do estado. Esses números indicam a escassez de rodovias mato-grossenses e o conseqüente isolamento do território, o que interfere significativamente na comunicabilidade entre os municípios, configurando um gargalo para o escoamento da produção, bem como para o acesso da população e de comunidades rurais aos serviços nas sedes dos municípios e nas cidades-polos. No entanto, deve-se levar em conta a baixa densidade populacional, isto é, Mato Grosso é formado por grandes vazios. Na estrutura produtiva e fundiária, no cenário analisado, não se considerou o processo de ocupação, em que, de modo geral, o ator social é ausente, formando imensos territórios vazios.

c) Proximidade às cooperativas agropecuárias e/ou agroindústrias: no Paraná, os municípios que se enquadraram nos maiores IDRs estão cercados por cooperativas agropecuárias, as quais, em sua maioria, têm plantas industriais (agroindústrias) que absorvem a produção. Essa participação fica claramente expressa nos números: são 238 cooperativas com 535 mil associados (SISTEMA OCEPAR, 2012), o que representa 34,92% da população rural vinculada ao cooperativismo. Esse sistema de verticalização contribui para o crescimento econômico e social desses municípios e de suas áreas rurais, que, dessa forma, criam várias redes de desenvolvimento rural (STADUTO; AMORIM, 2011). Já em Mato Grosso, em 2009, segundo o Sindicato e Organização das Cooperativas Brasileiras no Estado de Mato Grosso, havia 57 cooperativas agropecuárias, com 10.115 cooperados, o que representava apenas 1,84% da população rural vinculada ao cooperativismo, atuando no setor

⁸ Peso da população considerada inativa (de 0 a 14 anos e 65 anos ou mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (de 15 a 64 anos de idade) (IBGE, 2010b).

da agroindustrialização. Considerando os aspectos fundiários do estado e sua população, vê-se que essas cooperativas ainda necessitam de maior rede de cooperados para se tornarem mais representativas em seus segmentos.

Considerações finais

O objetivo deste artigo foi discutir o processo de desenvolvimento rural nas mesorregiões produtoras de soja do Paraná e de Mato Grosso, mais especificamente nos municípios que compõem as principais mesorregiões produtoras da commodity.

A cultura da soja contribui significativamente para o saldo positivo da balança comercial dos estados do Paraná e Mato Grosso, e do país, sendo sua estrutura produtiva altamente dependente das oscilações dos mercados mundiais da commodity. No Paraná, a estrutura fundiária predominante é de pequeno e médio porte. Agricultores familiares desenvolveram uma produção diversificada, tanto em termos agrícolas quanto de pecuária, principalmente a partir da década de 1990, dessa forma reduzindo o impacto da cultura da soja na composição da renda agropecuária. A cultura da soja contribuiu para consolidar a expansão da fronteira agrícola paranaense e viabilizou muitas propriedades rurais, sendo fundamental para a formação de estoque de capital e de infraestrutura nas regiões produtoras. Atualmente, se for considerado o estágio de desenvolvimento do estado, são outros os fatores que contribuem para o desenvolvimento rural, os quais estão associados às atividades não agrícolas e à diversificação produtiva que está apoiada em várias organizações produtivas – associações, cooperativas, parque agroindustrial, mercados locais –, em assistência técnica pública e privada, em disponibilidade de crédito e em outras instituições, articulando várias redes de desenvolvimento horizontal e vertical.

Em Mato Grosso, as atividades de monocultura (além da soja, o milho e o algodão) possuem papel fundamental na geração da renda, na formação de estoque de capital e na melhoria

da infraestrutura das áreas rurais. Os resultados alcançados vêm se intensificando nos últimos anos, acomodados nas condições fundiárias de grandes propriedades. Mato Grosso está em estágio de desenvolvimento anterior ao do Paraná. Nesta atual fase, a cultura da soja está contribuindo para a formação de estoque de capital e na melhoria da infraestrutura básica para as regiões produtoras de soja, ou seja, para as condições estruturantes, para que sejam alcançadas novas fases do desenvolvimento das áreas rurais.

Nesta pesquisa, avaliou-se o cenário posto para a primeira década do século 21 em Mato Grosso e no Paraná, sendo esse cenário em decorrência do processo de ocupação dos seus territórios, os quais tomaram os atuais contornos, como descritos e analisados nesta pesquisa. Com base nesse retrato, refletiu-se sobre o papel da monocultura da soja no desenvolvimento rural. A ideia de desenvolvimento das áreas rurais do Paraná e de Mato Grosso não se distancia dos objetivos últimos de aumentar a qualidade de vida da população rural com sustentabilidade ambiental. No entanto, as estratégias de desenvolvimento rural refletirão a estrutura fundiária e produtiva, a densidade populacional e outras características, bem como os estágios de desenvolvimento rural.

Nesse contexto, as políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento rural devem observar as particularidades desses estados, e a simples transferência das experiências bem-sucedidas de projeto de desenvolvimento de áreas rurais de um estado para outro provavelmente será incapaz de gerar os resultados esperados de desenvolvimento rural. Assim, conclui-se que este trabalho pode servir de parâmetro para desmistificar a ideia de uma política comum para regiões distintas.

Referências

ABRAMOVAY, R. O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 379-397, 2000.

- ABRAMOVAY, R. Para una teoría de los estudios territoriales. In: MANZANAL, M.; NEIMAN, G.; LATTUADA, M. (Comp.). **Desarrollo rural:** organizaciones, instituciones y territorios. Buenos Aires, AR: Fund. CICCUS, 2006. p. 51-70.
- BULHÕES, R. A. contribuição da soja para economia paranaense. In: STADUTO, J. A.; BRAUN, M. B. S.; SILVA, C. L. da; ROCHA JÚNIOR, W. F. da (Org.). **Agronegócio e desenvolvimento regional:** reflexões sobre a competitividade das cadeias de produção paranaense. Cascavel: EDUNIOESTE, 2007. 280 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Soja:** séries históricas de produtividade. 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 20 ago. 2012.
- DELGADO, G. C. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 157-172, 2001.
- ELLIS, F.; BIGGS, S. La evolución de los temas relacionados ao desarrollo rural: desde la década de los años 50 al 2000. **Organizações Rurais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 60-69, 2005.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2010/2011)**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=2&op_page=294>. Acesso em: 12 set. 2011.
- FAVARETO, A. S. **Paradigmas do desenvolvimento rural em questão:** do agrário ao territorial. 2006. 220 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FERREIRA JUNIOR, S.; BAPTISTA, A. J. M. S.; LIMA, J. E. A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 12., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** [Brasília, DF]: Sober, 2003.
- HIGA, T. C. S. A reordenação do território. In: HIGA, T. C. S.; MORENO, G. **Geografia de Mato Grosso:** território, sociedade e ambiente. Cuiabá: Entrelinhas, 2005. p. 90-99.
- HO, R. **Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS**. Boca Raton: Chapman & Hall, 2006. 424 p.
- HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.
- HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial**. Piracicaba: DEAS-ESALQ, 1994. (Série Didática, n. 90).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cai a participação do Sudeste no PIB e sobe a dos estados ligados à agroindústria**. 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=470&id_pagina=1>. Acesso em: 27 fev. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006:** resultados preliminares. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. 2010a. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados>. Acesso em: 27 nov. 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores sociais mínimos:** conceitos. 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/conceitos.shtm>>. Acesso em: 15 mar. 2012.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Indicadores econômicos:** agropecuária: produção agrícola: Paraná. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/produtos_agricolas.pdf>. Acesso em: 11 set. 2011.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Paraná:** diagnóstico social e econômico: sumário executivo. Curitiba: IPARDES, 2003.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Regional:** PIB Agropecuário 2009. 2009. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Regional:** população residente: urbana e rural. 2010. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Social:** renda: pessoas pobres 1991 e 2000. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 379-408, 2004.
- KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento rural:** conceitos e aplicações ao caso brasileiro. Porto Alegre: UFRGS-Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, 2008.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário estatístico de Mato Grosso 2001**. 2001. Disponível em: <<http://www.anuario.seplan.mt.gov.br/2001>>. Acesso em: 11 set. 2011.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário estatístico de Mato Grosso**

2010. 2010. Disponível em: <<http://www.anuario.seplan.mt.gov.br/2010/>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **MT em números: aspectos econômicos: aspectos sociais.** Cuiabá, 2008.

MAZZALI, L. **O processo recente de reorganização agroindustrial: do complexo à organização "em rede"**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 329-365, 2007.

MORENO, G. Agricultura: transformações e tendências. In: MORENO, G.; HIGA, C. S. **Geografia de Mato Grosso.** Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

PINAZZA, L. A. (Coord.). **Cadeia produtiva da soja.** Brasília, DF: IICA: MAPA-SPA, 2007. 116 p. (Série Agronegócios, v. 2).

REZENDE, L. P.; PARRÉ, J. L. A regionalização da agricultura paranaense na década de 1990: um estudo utilizando estatística multivariada. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** [Brasília, DF]: Sober, 2004.

SCHNEIDER, S. Tendências e temas dos estudos sobre desenvolvimento rural no Brasil. CONGRESSO EUROPEU DE SOCIOLOGIA RURAL, 22., 2007, Wageningen. **Anais...** [Wageningen: s.n.], 2007.

SILVA, R. G.; FERNANDES, E. A. Índice relativo de modernização agrícola da região norte. In: CONGRESSO DA SOBER, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** [Brasília, DF]: Sober, 2004. p. 1-13.

SISTEMA OCEPAR. Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **As cooperativas e o desenvolvimento do estado do Paraná.** Disponível em: <<http://www.ocepar.org.br/UPL/Outro/CooperativismoParanaense.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2012.

SOUZA, E. A. **Sinop - história, imagens e relatos: um estudo sobre sua colonização.** Cuiabá: UFMT, 2004. 311 p.

SOUZA, M.; NASCIMENTO, C. A. Ocupações e rendas das famílias rurais e agrícolas no Estado do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 112, p. 73-91, 2007.

STADUTO, J. A. R.; AMORIM, L. S. B. A agroindústria rural e as redes de desenvolvimento: um estudo do oeste do Paraná. In: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. (Org.). **Os atores o desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. p. 151-166.

STADUTO, J. A. R.; SOUZA, M.; NASCIMENTO, C.; WADI, Y. M. Desenvolvimento rural e gênero: as ocupações e rendas das mulheres das famílias agrícolas e rurais paranaenses. In: ENCONTRO DE ECONOMIA PARANAENSE, 5., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2007. 1 CD-ROM.

VEIGA, J. E. O Brasil ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 101-119, 2001.

VILARINHO NETO, C. S. A formação das cidades e a urbanização. In: MORENO, G.; HIGA, C. S. **Geografia de Mato Grosso.** Cuiabá: Entrelinhas, 2005. p. 120-137.

ZAMBRANO, C. E.; PINTO, W. J. Avaliação do desenvolvimento municipal do estado de Mato Grosso aplicando análise multivariada. In: CONGRESSO DA SOBER, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** [Brasília, DF]: Sober, 2004. p. 1-20.

Carbono florestal em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta^{1,2}

Ismael Martins da Silva³

Kátia Katsumi Arakaki⁴

Resumo – O sistema produtivo de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) se apresenta como uma alternativa mais apropriada, em termos de desenvolvimento sustentável, do que a monocultura, pois consorcia a criação de bovinos à exploração florestal, integrando-as e alternando-as à lavoura. O iLPF propicia a geração de serviços ambientais, entre os quais o sequestro de carbono, que, quantificado, tem representatividade econômica e pode ser comercializado no mercado em nível internacional. Este trabalho tem por objetivo a projeção do mercado de carbono no Estado de Mato Grosso do Sul, produzido em um sistema de iLPF, em comparação à comercialização dos créditos de carbono em nível regional, nacional e mundial. A pesquisa utilizou a base de dados do Scielo, artigos científicos, periódicos e livros. Enfatiza-se neste trabalho a perspectiva ambiental-instrumental do mercado de crédito de carbono de um sistema de iLPF para o desenvolvimento sustentável, na medida em que apresenta vantagens de ordem ecológica, social e econômica. Os principais resultados mostram que a exploração dos créditos de carbono é mais expressiva em países desenvolvidos, como os países da União Europeia e os Estados Unidos, sendo incipiente no Brasil e inexpressiva no Estado de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: créditos de carbono, desenvolvimento, sistema agrossilvipastoril.

Forest carbon in integration systems of crop-livestock-forest

Abstract – The integrated production system of crop-livestock-forest (iLPF) is a more appropriate alternative than monoculture, in terms of sustainable development, because it consorts cattle rearing with forestry, integrating them and alternating them with farming. The iLPF system provides the generation of environmental services, including carbon sequestration, which, when quantified, has economic representativeness and can be marketed internationally. This work aims at projecting the carbon market in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil, which is produced in an iLPF system, in comparison to the commercialization of carbon credits regionally, nationally and globally. The research used database from Scielo, scientific articles, journals and books. This paper emphasizes

¹ Original recebido em 16/9/2012 e aprovado em 21/9/2012.

² Os autores agradecem a contribuição inestimável da professora Madalena Maria Scindwein.

³ Graduado em Agronomia pelo Centro Acadêmico da Grande Dourados (Unigran), mestrando em Agronegócios pela Faculdade de Administração, Economia e Ciências Contábeis da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS. E-mail: ismael.agronomo@hotmail.com

⁴ Graduada em Administração pela UFGD e em Direito pela Unigran, mestranda em Agronegócios pela Faculdade de Administração, Economia e Ciências Contábeis da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. E-mail: katiarakaki@ufgd.edu.br

the environmental and instrumental perspective of the carbon credit market of an iLPF system for sustainable development, as it provides ecological, social and economic advantages. The main results show that the exploitation of carbon credits is more significant in developed countries, like the European Union countries and the United States, that it is still incipient in Brazil, and that it is insignificant in the state of Mato Grosso do Sul.

Keywords: carbon credits, development, agrosilvopastoral system.

Introdução

A prática conhecida como sistema de integração de Lavoura-pecuária-floresta (iLPF), consiste no manejo conjunto entre lavouras, criação de bovinos e exploração florestal. A técnica se baseia na integração, sucessão ou rotação dos componentes envolvidos. Dessa forma, o sistema tende a se contrapor aos modelos atuais de monocultura, podendo ampliar os benefícios ambientais e econômicos nas propriedades que o adotam (FLORES et al., 2010).

Um sistema iLPF enquadra-se como um sistema agroflorestal (SAF). Arco-Verde (2008) confirma a viabilidade e a sustentabilidade dos SAFs, de forma que suas características auxiliam na conservação do meio ambiente. Além disso, de proporcionam maior estabilidade econômica, segurança alimentar e, conseqüentemente, bem estar social nas propriedades em que estão inseridos.

O sistema iLPF tende a proporcionar melhora nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (KLUTHCOUKI; STONE, 2003). De acordo com Castro Júnior (1998), a implantação de algumas leguminosas (soja, feijão), com gramíneas perenes (pastagens), sob um correto manejo com herbicidas, mostrou-se viável, trazendo vantagens como: aumento na qualidade nutricional dos animais; presença de cobertura ao solo; redução de despesas na dieta animal; e também redução no custo com adubação nitrogenada na área.

Os créditos de carbono são comercializados por meio de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL). A prática baseia-se no artigo 12 do Protocolo de Quioto, que ocorreu no ano de 1997 no Japão. Segundo o

acordo, os países não desenvolvidos poderiam cooperar com a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) dos países desenvolvidos (países relacionados no anexo I da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima – CQNUMC). Dessa forma, os países em desenvolvimento poderiam desenvolver projetos de MDL para a comercialização de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). Assim, as nações mais poluidoras aumentariam a chance de atingirem suas metas de redução de emissões (JAPÃO, 2006).

A possibilidade da valoração econômica do serviço ambiental de sequestro de carbono operacionaliza e viabiliza o mercado que envolve práticas ambientalmente responsáveis. Entre os produtos e serviços comercializados nesse novo segmento estão as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), as consultorias, as pesquisas, as tecnologias, os serviços de manutenção, e outros (IPEA, 2010).

A comercialização do sequestro de carbono torna-se potencializada num sistema produtivo de integração lavoura-pecuária-floresta. Isso ocorre uma vez que se maximiza a capacidade produtiva de um ativo que antes era inutilizado, não desconsiderando outros benefícios secundários, como a geração de energia e a produção de biofertilizantes, quando se utilizam Mecanismos de Desenvolvimento Limpo como os biodigestores (SIMÃO; AMODEO, 2011).

Apesar das vantagens econômicas – como as melhorias no clima, no solo, em micro-organismos, em plantas forrageiras e em animais –, é sabido que em alguns casos, como o apresentado por Ribeiro (2007), o cenário de pagamento por serviços ambientais (FPSA) pode não ser

viável economicamente, em razão do elevado custo de oportunidade da terra, principalmente quando se tratar de uma região com alto preço da terra.

Ao considerar-se que o conceito de desenvolvimento elaborado por Sen (2000) é um processo de expansão das liberdades substantivas que as pessoas desfrutam, tem-se como pontos indicadores de desenvolvimento os aspectos relacionados a atividades e oportunidades econômicas, as liberdades políticas, os serviços sociais, as garantias de transparência e a segurança protetora.

O mercado de carbono e o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta serão considerados mais próximos de um instrumental de desenvolvimento quanto maiores forem as alternativas de aferir renda por meio da mesma atividade produtiva. Assim, partindo do pressuposto que a valoração dos serviços ambientais de sequestro de carbono, e sua conseqüente comercialização, possibilitam a geração de renda pela conservação e/ou utilização mais adequada da área produtiva, questiona-se: qual a representatividade do mercado de carbono no Estado de Mato Grosso do Sul em relação às diversas esferas (mundial, nacional, regional e do estado)?

Sob essa perspectiva, este trabalho tem por finalidade a identificação do cenário do mercado de carbono no Estado de Mato Grosso do Sul, a ser produzido em sistemas agroflorestais como o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, em comparação à comercialização dos créditos de carbono em nível regional, nacional e mundial.

O presente trabalho segue estruturado em quatro partes, além desta breve introdução. Na revisão teórica, será apresentada uma discussão conceitual do desenvolvimento e da valoração ambiental. E, na revisão de literatura, será mostrada a aplicabilidade prática da valoração econômica do sequestro de carbono em sistemas de iLPF, em estudos de casos. Na metodologia, fica estabelecido o método pelo qual se deu a pes-

quisa; e posteriormente, seguem a discussão dos resultados e as considerações finais.

Revisão bibliográfica

Na revisão bibliográfica, apresentam-se os principais estudos sobre a integração lavoura-pecuária-floresta, bem como a valoração do serviço ambiental de sequestro de carbono nesse sistema produtivo e de desenvolvimento. Inicialmente se discutirá a temática ambiental e, a seguir, alguns estudos sobre o tema proposto.

Revisão teórica

A discussão sobre o funcionamento dos sistemas ambientais iniciou nas universidades, expandiu-se e tomou proporção em nível mundial (IPEA, 2010). A grande motivação para o debate decorreu da análise das repercussões do sistema capitalista e do modo de produção fordista, sendo incontroverso que a intensificação das atividades antrópicas, principalmente as econômicas, ocorrem em ritmo mais acelerado que o da recuperação dos recursos naturais.

As primeiras referências de estudo sobre o funcionamento dos sistemas ambientais são internacionais e interdisciplinares. As academias internacionais apresentam teorias e conceitos até hoje aplicados, tais como as leis da termodinâmica e a teoria sistêmica, definindo que o meio ambiente é um sistema aberto, com interações de troca de energia e matéria (BERTALANFLY, 2009).

Pode-se perceber a institucionalização da temática ambiental com a criação de órgãos e programas públicos destinados a atender à especificidade da demanda, qual seja a proteção dos ecossistemas em face da predatória atividade humana. Como exemplos, citam-se o Programa das Nações Unidas de Meio Ambiente, em nível internacional, e o Ministério do Meio Ambiente, em nível nacional (ALCÂNTARA; SILVA, 2011).

Desenvolvimento pode ser conceituado como um processo de expansão das liberdades

substantivas das pessoas, sendo instrumental do desenvolvimento a promoção de políticas e atividades que favoreçam as oportunidades econômicas, liberdades políticas, serviços sociais, garantias de transparência e segurança protetora (SEN, 2000). Para Souza (2009, p. 6) o desenvolvimento implica:

[...] mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas das instituições e das estruturas produtivas. Nesse sentido, o desenvolvimento caracteriza-se pela transformação de uma economia arcaica em uma economia moderna, eficiente, juntamente com a melhoria do nível de vida do conjunto da população.

Os conceitos são bastante esclarecedores na medida em que definem que o crescimento econômico é uma condição necessária para o desenvolvimento, mas não uma condição suficiente para tanto. Não se deixa de considerar que diversos aspectos sociais e ambientais também implicam a promoção do desenvolvimento.

A Convenção Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (1990 citado por IPEA, 2010) definiu como desenvolvimento sustentável um processo de transformação que respeita e garante às gerações presentes e futuras condições para que suas necessidades e anseios humanos sejam atendidos.

Verifica-se a importância de um planejamento estratégico e uma visão modernizadora, pois são ferramentas para superar os obstáculos decorrentes da estrutura econômica que, muitas vezes, impedem o desenvolvimento. Promovem-se, dessa forma, situações de transformação social, e não apenas de relações quanto à produção (LIMA; DAVID, 2008).

Serviços ambientais são os benefícios gerados por ecossistemas ou por ambientes saudáveis que, de forma direta e/ou indireta, são apropriados pelo homem (COSTANZA et al., 1997). Como exemplos de serviços ambientais destacam-se: purificação de ar e água; regulação dos cursos d'água; decomposição de resíduos; geração e renovação do solo e sua fertilidade; polinização da safra e vegetação natural; controle de pragas agrárias; dispersão de sementes e

transação de nutrientes; manutenção da biodiversidade; estabilização parcial do clima; moderação das temperaturas extremas; ventos; auxílio a diversas culturas humanas; e beleza estética e riqueza da terra (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2008).

A valoração econômica de serviços ambientais implica a representação financeira que pode ser identificada e mensurada. Trata-se de um instrumento econômico, originado das diretrizes da política ambiental mundial, que visa reduzir os meios de produção agressivos ou estimular os agentes econômicos a utilizar meios de produção (processos e procedimentos) menos agressivos ao meio ambiente (LUSTOSA et al., 2003).

O mercado de carbono decorre do Pagamento por Serviços Ambientais, e da valoração do serviço ambiental de sequestro de carbono (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2008). Sua exploração, em um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, pode ser considerada mais próxima de um instrumental de desenvolvimento na medida em que o mercado de carbono responde às necessidades e à urgência de alternativas inovadoras para a proteção dos ecossistemas, conciliando a responsabilidade ambiental com os objetivos de desenvolvimento econômico e social.

Revisão de literatura

Os trabalhos de Schreiner e Balloni (1986) tratam dos sistemas produtivos que integram as atividades de lavoura, pecuária e floresta (iLPF), sob o enfoque dos seus possíveis benefícios ao produtor rural, independentemente de qual fator seja o foco de sua produção. O empresário florestal se beneficiará com a receita a curto prazo dos cultivos intercalares, o que auxiliará na viabilização dos custos iniciais e na manutenção de suas florestas. Os agricultores e pecuaristas, além dos diversos benefícios ambientais, garantem uma receita extra e em períodos variados, garantidos pela produção florestal. A integra-

ção dos fatores auxiliará na rentabilidade de sua propriedade.

Balbino et al. (2011) têm o mesmo objeto de pesquisa, e sua abordagem abrange a utilização do componente arbóreo como agente que possibilita trazer maior sustentabilidade ao sistema como um todo. A integração pode ser utilizada em regime de consorciação, rotação ou sucessão. A viabilização econômica pode ser alcançada por meio da diversificação na produção de uma mesma área, em que grãos, carne ou leite, produtos madeireiros e não madeireiros podem ser produzidos na propriedade no ano inteiro.

Dossa e Vilcahuaman (2001), em um estudo sobre a participação do fator floresta e seu comportamento econômico no sistema, identificam a floresta como viável e tão competitiva quanto a produção agrícola e da pecuária. Cravo et al. (2005) citam algumas tecnologias de produção utilizadas em um sistema iLPF e demonstram como elas podem aumentar a produtividade das culturas, trazer melhoras na qualidade de vida do produtor e, conseqüentemente, aumentar a demanda por mão de obra nessa região. Tais fatores confirmam a sustentabilidade de tal sistema.

De acordo com Valverde (2000), o setor florestal se identificou com uma peculiaridade que o diferencia da agricultura e de alguns segmentos de produção de alimentos. O setor é capaz de remunerar tanto os trabalhadores rurais quanto os urbanos. O Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF, 2002), em um diagnóstico sobre o setor florestal, relatou que esse setor compunha aproximadamente 5% do PIB brasileiro e 8% das exportações. Sua atuação social gerava aproximadamente 7,2 milhões de empregos diretos e indiretos. Gerava, também, uma receita de 20 bilhões e arrecadação de 3 bilhões em impostos. Subdividia-se entre florestas plantadas (6,4 milhões de hectares) e florestas nativas (2,6 milhões de hectares).

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 1998), ao pesquisar os produtos exploráveis do fator floresta, em um

sistema iLPF, classifica-os em madeireiros e não madeireiros (nestes está contemplada outra ampla variedade de produtos, como frutas, nozes, mel, plantas medicinais, cortiça, resinas, taninos, extratos industriais ou óleos essenciais).

É fato notório que as árvores, em desenvolvimento, possuem ampla capacidade de sequestrar carbono, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa (GEE). Práticas já realizadas em regiões do bioma Cerrado comprovam que o iLPF traz maior capacidade de armazenamento de carbono, tanto na superfície como na subsuperfície da área implantada. A técnica de consórcio entre eucalipto x soja e arroz nos dois primeiros anos, seguida de pastagens no terceiro ano, há alguns anos vem sendo implantada em regiões com esse tipo de bioma e comprova essa afirmação. Isso mostra também a boa adaptabilidade do sistema na região do Cerrado (NAIR et al., 2011).

Os trabalhos de Oliveira et al. (2008) que tiveram como objeto a análise do sistema agroflorestal apresentaram, entre a imensa gama de produtos oriundos de um componente florestal, um diferente produto de rentabilidade nesse sistema, qual seja a venda de créditos de carbono. Esse segmento torna o ambiente florestal ainda mais atrativo. A comercialização dos créditos de carbono traz bom retorno econômico ao sistema, e com um diferencial de possibilidades de negócios já no período de implantação do projeto.

Em um estudo sobre o mercado de créditos de carbono, Daily (1997) concluiu que ele tem como objeto a comercialização de um serviço ambiental específico – ou seja, de um benefício direto ou indireto, apropriado pelo homem, decorrente do funcionamento de ambientes saudáveis.

Penteado Júnior (2008) avalia os sistemas de produção e suas formas para viabilizar a análise econômico-financeira comparativa entre os sistemas de produção tradicionais e os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. O autor

conclui que existem instrumentos hábeis para tanto, a exemplo do aplicativo “ECOPI”.

Os trabalhos de Amazonas (1994, 2009) enfocam a abordagem neoclássica com base nos marcos evolucionista e institucionalista para demonstrar seus estudos na construção teórica da economia do meio ambiente, que incluem o enfoque sobre desenvolvimento e sustentabilidade. Um dos principais instrumentos utilizados para essa perspectiva é a valoração de serviços ambientais.

Cavalcanti (1997) realiza trabalhos na área de desenvolvimento sustentável e políticas públicas, apresentando motivações e justificativas para ferramentas que viabilizem o desenvolvimento de forma sustentável, tais como o sistema produtivo de integração lavoura-pecuária-floresta.

Na valoração dos serviços ambientais, a valoração monetária de um determinado bem ou serviço, disponível na economia, torna-se complexa na esfera de serviços ambientais, por sua característica de ser público. Contudo, Motta (1998), em seu estudo, apresenta metodologias empregadas para aferir o valor econômico de alguns bens ecossistêmicos.

A comercialização dos créditos estabeleceu-se com a possibilidade de os países desenvolvidos adquirirem as chamadas reduções certificadas de emissões (RCEs). Tais certificados são equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono. O cálculo é baseado em como essa quantidade de gases geradores do efeito estufa (GEE) pode aumentar o aquecimento global (SIMÃO; AMODEO, 2011).

O fato é que em países desenvolvidos há um custo muito mais elevado para a redução das emissões de carbono. Estima-se um custo de US\$ 15 a US\$ 100 na redução de emissão de uma tonelada de CO₂, contra um custo que varia de US\$ 1 a US\$ 5 nos países em desenvolvimento. O cálculo é referente a projetos de melhoria de eficiência energética (COSTA, 2008).

Barbieri (2006, p. 35) define que as receitas geradas pelos créditos de carbono são prove-

nientes da comercialização de coprodutos e faz uma ressalva:

[...] os créditos de carbono são títulos financeiros semelhantes às commodities agrícolas, devendo ser considerados como derivativos, no momento em que as transações de compra e venda futuras forem registradas na contabilidade das empresas negociantes”.

Tal definição poderá auxiliar, além de empresas, qualquer propriedade agrícola na administração de suas negociações com créditos de carbono.

Por meio de estudos de casos, a União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2007) apresenta trabalhos que focalizam a viabilidade econômica da conservação de ecossistemas, e entre os serviços ambientais está o sequestro de carbono. Os mercados para o pagamento de serviços ecossistêmicos estão abordados nas pesquisas do Programa Ambiental das Nações Unidas (PNUMA, 2012), que explica a origem dos mercados dos serviços ecossistêmicos, os agentes que neles transacionam e os produtos comercializáveis.

De acordo com Soares e Oliveira (2002), para se conhecer o verdadeiro potencial das florestas para sequestro de carbono, assim como a viabilidade econômica do sistema, é imprescindível que se determinem os estoques de carbono presentes em cada subdivisão da floresta (solo, raízes e parte aérea das árvores).

Para que se possa entender a relação entre o carbono (C) presente nas plantas e o gás carbônico (CO₂), é necessário entender as suas equivalências. Dessa forma, tem-se que uma tonelada de C emitirá 0,27 t de CO₂, ou seja, para se obter 1 t de CO₂ são necessárias 3,67 t de C (FACE, 1994). Estima-se que tanto a biomassa quanto os produtos de madeira podem reter algo em torno de 110 a 200 mg ha⁻¹ de carbono (NABUURS; MOHREN, 1995).

Em um estudo sobre a cultura de eucalipto da espécie *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, Soares e Oliveira (2002) concluíram que a maior presença de carbono nos componentes aéreos

das árvores apresenta-se no fuste, depois nos galhos, na casca e, por último, nas folhas. Também se pode observar uma relação positiva do volume de carbono com o tamanho das árvores e o diâmetro do fuste. Estima-se que tanto a biomassa quanto os produtos de madeira podem reter algo em torno de 110 a 200 mg.ha⁻¹ de carbono.

Para florestas de *Pinus taeda* com 5 anos, foram encontrados os seguintes resultados quanto à biomassa seca dos componentes acículas, galhos, casca, madeira e raízes: 6,9; 5,2; 2,7; 18,4; e 8,3, respectivamente. O carbono acumulado nesses componentes foi de: 3,3; 2,5; 1,1; 8,4; e 3,6 mg ha⁻¹, apresentando um percentual de 47,3%; 43,0%; 40,0%; 45,7%; e 42,8% de carbono orgânico, respectivamente. O trabalho determinou também a participação do sistema radicular na capacidade total de fixação de carbono atmosférico da espécie, que representou cerca de 19% do carbono total fixado (BALBINOT et al., 2003).

A pesquisa de Paixão et al. (2006), estudando a variedade *Eucalyptus Grandis*, em espaçamento 3 m x 2 m, obteve o percentual de carbono estocado por hectare, baseando-se na divisão por compartimento das árvores. Sua conclusão indicou 81,84% de carbono no fuste, 8,05% na casca, 7,74% nos galhos e 2,47% nas folhas. Considerando tal povoamento de árvores, estimou-se uma média de 47,7 toneladas de carbono por hectare.

Essa estimativa representa algo próximo dos 67,06% de carbono fixado na floresta. Aproximadamente 20,68% (ou seja, 14, 71 t/ha) do carbono estão fixados nas raízes, e 12,26% (8,72 t/ha) na matéria orgânica (PAIXÃO, 2004). Dessa forma, Paixão et al. (2006) estimaram que para um valor relativo de US\$ 10,00 por tonelada de carbono sequestrado, se atingiria um ativo de US\$ 711,30 por hectare.

Os estudos de Paixão et al. (2006) concluíram pela viabilidade da implantação de florestas mesmo que fossem voltadas apenas para a comercialização dos créditos de carbono, levando-se em conta preços superiores a US\$ 10,07

sendo pagos pela tonelada de carbono sequestrado. Isso se deve ao fato que os créditos podem ser recebidos logo no início do projeto, tornando assim o sistema bem mais atrativo.

Em um trabalho de Nishi et al. (2005), é ressaltado o aumento da viabilidade financeira trazido pela comercialização das RCEs no plantio de eucaliptos para celulose e de Pinus para resinagem. No projeto de eucalipto, por exemplo, houve um incremento expressivo de ativos – o VPL saltou de 17,59 US\$ por hectare para 971,71 US\$. Já a atividade de extração de borracha das seringueiras demonstrou-se viável somente com a comercialização das RCEs; dessa forma, a vinculação entre as duas práticas torna-se fundamental.

Metodologia

Este estudo consistiu numa pesquisa exploratória com o intuito de gerar uma melhor compreensão do tema proposto. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica por meio da utilização de artigos científicos, livros, revistas, dissertações, teses e documentos, e por meio de órgãos públicos, tais como IBGE, Prefeitura Municipal, Instituto do Meio Ambiente, entre outros.

O estudo contemplou o mercado de créditos de carbono em nível mundial, com a apresentação de dados do quantitativo de carbono que é comercializado, bem como os comparativos com dados em nível nacional, regional e do Estado de Mato Grosso do Sul, considerando os últimos 12 anos.

A fim de alcançar o objetivo proposto e de responder à questão de pesquisa estabelecida para este trabalho, foi necessário o enquadramento dos dados coletados para traçar um comparativo entre as áreas. O método de enquadramento dos resultados foi elaborado por esfera (internacional, nacional, regional e do Estado de Mato Grosso do Sul), analisando os dados de 2000 até a presente data.

Resultados e discussão

Em um cenário mundial, as organizações não governamentais (ONGs) ambientalistas sediadas na Europa – entre elas a World Rainforest Movement (WRM), World Wildlife Fund (WWF), Greenpeace, Friends of Earth (FOE) e Birdlife International – oferecem resistência às intenções de incluir o sequestro de carbono florestal como um projeto MDL (FERNSIDE, 2001). Segundo as ONGs, tanto o reflorestamento quanto a conservação florestal envolvem incertezas, como, por exemplo, dificuldades na mensuração dos estoques de carbono; portanto, a prática implicaria um nível de confiabilidade baixo. Outro ponto seria o não cumprimento do principal objetivo do projeto, por parte dos países industrializados, que acabariam não praticando a redução das emissões em seu próprio território. Para os ambientalistas, somente a substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de combustíveis seria uma providência realmente válida para se combater a emissão de GEE (YU, 2004).

Mesmo sendo clara defensora da proteção florestal, a Greenpeace se posiciona contra a inclusão dos projetos de sequestro florestal de carbono no hall de projetos de MDL, uma vez que as nações que mais poluem facilmente atingiriam suas metas de redução de emissões, sem precisarem reduzir a emissão de GEE domésticos (GRUPO GUAYUBIRA, 2000). As novas plantações podem aumentar a pressão sobre as florestas naturais, aumentando a sua destruição. Algumas imagens de satélite da década de 1980 apontam que cerca de 75% dos reflorestamentos nos países no sul dos trópicos surgiram após o desmatamento da floresta natural. Dessa forma, o objetivo de sequestro de carbono por reflorestamento é em vão, e o desmatamento deve ter liberado cerca de 725 milhões de toneladas de carbono para a atmosfera (WORLD RAINFOREST MOVEMENT, 1999).

No ambiente internacional, há ainda algumas ONGs ambientalistas sediadas nos EUA que defendem a prática do sequestro de carbono por meio da floresta. A Conservation International (CI), a The Nature Conservancy (TNC), a Envi-

ronmental Defense (EDF) e a Natural Resources Defense Council (NRDC) defendem a posição de que a preservação da floresta apresenta maior eficiência que o desmatamento, quanto a reduzir emissões de CO₂ e amenizar o efeito estufa (FERNSIDE, 2001).

Independentemente das pressões políticas, sociais e ambientais, o mercado de carbono já está bastante aquecido mundo afora. Em meados de 2005, estimava-se que, entre os países compradores, 60% eram da União Europeia, seguidos de 21% do Japão e de 4% do Canadá. E, entre os países que mais ofertavam os créditos, estavam a Índia, com um considerável volume, seguida pelo Brasil e pelo Chile. Ressalta-se que, no caso da União Europeia, o não cumprimento de suas metas de emissão resultaria em multas de 40 euros por tonelada de carbono excedente a partir de 2007 (GUTIERREZ, 2007).

Visualiza-se que o desenvolvimento da economia tem-se expandido com investimentos em processos e tecnologias limpas e eficientes. Direcionadas à redução de emissão de poluentes, especialmente emissões de CO₂, as RCEs também são comercializadas no mercado de carbono (BANCO MUNDIAL, 2012).

Segundo dados do Banco Mundial (2012), o mercado de carbono tem movimentado milhões de dólares. Para tornar os empreendimentos econômicos, e as atividades produtivas mais competitivas e ambientalmente responsáveis, a cada ano esse montante torna-se maior, conforme demonstra a Figura 1.

No Brasil, as discussões praticamente estão no mesmo patamar. Algumas ONGs defendem o argumento das ONGs europeias, e afirmam que a quantificação do carbono florestal é pouco específica, e que se pode desviar dos verdadeiros objetivos do Protocolo de Kyoto, com a possibilidade de os países desenvolvidos não reduzirem suas emissões domésticas de carbono. Outro ponto é que os benefícios referentes à proposta dos MDLs de estímulo à geração de tecnologias voltadas para a energia limpa, e a proposta de encaminhar o desenvolvimento sustentável em países em desenvol-

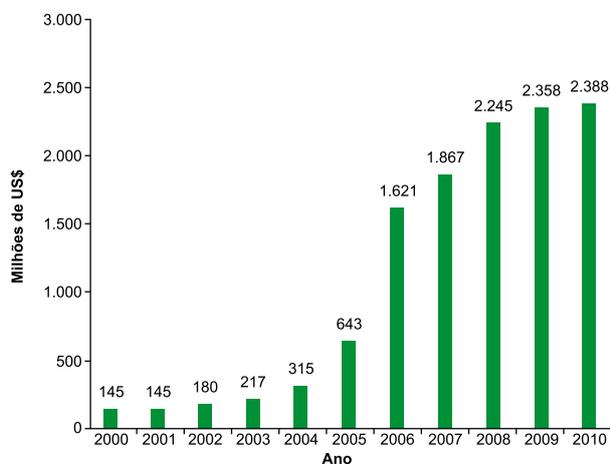


Figura 1. Crescimento dos fundos de carbono e recursos do Banco Mundial (em milhões de dólares por período) no mundo.

Fonte: dados do Banco Mundial (2012).

vimento seriam ignorados. Além disso, a presença das florestas nativas no âmbito do MDL ofuscaria a atenção para a necessidade urgente de mudança no cenário atual do mercado de combustíveis fósseis (YU, 2004).

O governo brasileiro compartilha, em partes, da posição dessas ONGs. Mesmo vendo com bons olhos a proposta de preservação das florestas por meio dos MDLs, o governo também visualiza a falta de especificidade do projeto, o que dificultaria muito a gestão deste. Dessa forma, o governo expressa também a sua intenção de privilegiar os projetos de MDL, pela sua característica de tecnologias limpas (CAMPOS, 2001).

A exemplo do exterior, no Brasil as opiniões sobre a inclusão do fator floresta entre os projetos de MDL no cenário nacional também estão divididas. Algumas ONGs, juntamente com alguns pesquisadores e a sociedade civil, são a favor dessa prática. Basicamente, estão à frente desse posicionamento alguns técnicos, alguns pesquisadores, assim como ONGs que desenvolvem trabalhos na Amazônia, além da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável do Ministério do Meio Ambiente (YU, 2004). De acordo com Fernside (2001), atualmente dois terços da emissão brasileira vêm do desmatamento florestal, ou seja, o setor florestal,

não preservado, passa por uma inversão – deixa de ser um sumidouro e passa a ser um emissor. Dessa forma, a conservação florestal seria uma das alternativas de contenção do carbono com melhor custo-benefício. Sabendo do atual conforto brasileiro com relação à produção de energia limpa, projetos energéticos pouco influenciariam na redução de emissões nacionais; portanto, a possível fonte de obtenção de recursos externos poderia ser convertida para a estruturação da fiscalização e da prevenção do desmatamento (MONZONI, 2000). Em nível global, o desmatamento representa, aproximadamente, 20% das emissões (NOBRE, 2000).

Quanto à relação do Brasil com o Banco Mundial, verifica-se que os empréstimos tomados pelo país iniciaram-se em 2008 com o montante de US\$ 1.940,39. Já em 2010, esse valor chegou a US\$ 3.771,1301; e em 2011, reduziu-se para US\$ 2.587,44. Em 2012, até o mês de maio, o montante era de US\$ 119,630005, conforme pode ser observado na Figura 2.

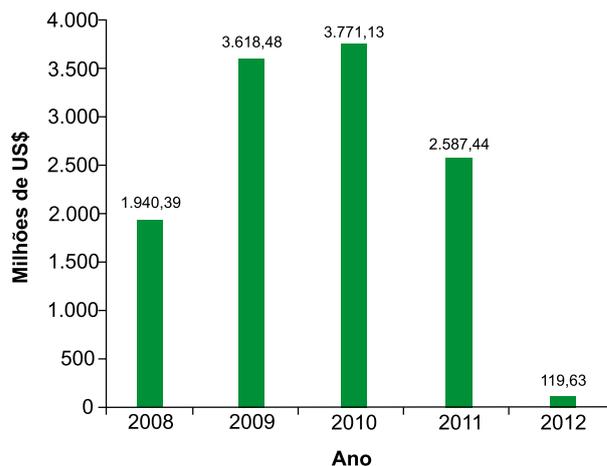


Figura 2. Empréstimos tomados pelo Brasil, por volume, do Banco Mundial (em milhões de dólares por período) destinados a programas de desenvolvimento.

Fonte: dados do Banco Mundial (2012).

Ainda que os valores emprestados do Banco Mundial tenham sido destinados diretamente aos programas do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) – lançado em 2007, com a finalidade

de melhorar a infraestrutura e oferecer incentivos fiscais ao país –, o Banco Mundial incentiva o desenvolvimento ambientalmente sustentável. Entre os projetos que a instituição apoia estão o Projeto de Inclusão Econômica e Social do Acre (Pro-Acre), o Programa para Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) e o Projeto de Serviços Básicos e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, que incentivam a utilização de MDL e/ou RCEs (BANCO MUNDIAL, 2012).

Verifica-se que a comercialização de créditos de carbono no Brasil é incipiente, e essa representatividade do país no mercado de carbono se justifica pelo processo inicial da própria temática ambiental. A criação do Ministério do Meio Ambiente ocorreu em 1992, tendo a organização de suas competências sido elaborada em 2003 pela Lei nº 10.638, e tendo sido regulamentada sua estrutura regimental em 2007 pelo Decreto nº 6.101 (BRASIL, 2012). Por isso, a implantação de programas e de políticas efetivas, os quais são de competência institucional, aconteceu em períodos posteriores aos observados em níveis mundiais, conforme se verifica na Figura 3.

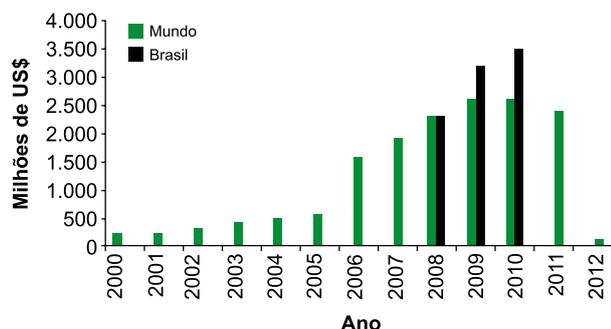


Figura 3. Relação entre o crescimento dos fundos de carbono e os empréstimos tomados pelo Brasil, por volume, do Banco Mundial (em milhões de dólares por período).

Fonte: dados do Banco Mundial (2012).

A inexistência de dados oficiais quanto à participação financeira do Brasil no Banco Mundial não implica a inexistência da potencialidade do país no mercado de carbono, nem significa

que não exista a utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e/ou Reduções Certificadas de gases do efeito estufa.

Dados o caráter inicial do mercado de carbono no Brasil e seus aspectos tecnológicos, a implantação de MDL e RCEs nas unidades produtivas brasileiras envolve organizações intermediárias estrangeiras. As empresas intermediárias, por meio de contratos, arrendam as tecnologias e ficam responsáveis por montar e comercializar os créditos de carbono gerados. Durante o período de arrendamento, normalmente dez anos, o produtor usufrui de benefícios secundários do MDL, não detendo o direito sobre os créditos de carbono, pois os créditos ficam reservados para a empresa intermediária, que é, via de regra, estrangeira (SIMÃO; AMODEO, 2011).

Verifica-se um grande potencial do Brasil para o mercado de MDL, e conseqüentemente RCEs e créditos de carbono, na medida em que o índice de uso da terra em atividades agrossilvipastoris apresenta resultados significativos. De acordo com os dados do IBGE (2010), a atividade de lavoura, a produção pecuária e as matas plantadas representam uma porcentagem aproximada de 26,5% da área territorial total das terras do Brasil, conforme a Figura 4.

Em termos regionais, o cenário da produção agrossilvipastoril da região Centro-Oeste do Brasil representa, conforme o IBGE (2010), 8,6% dos 26,5% da participação das terras em uso na superfície territorial total das terras do Brasil, ou 31% de toda a área territorial do Brasil, conforme os dados apresentados na Figura 5.

Verifica-se, portanto, que a atividade produtiva agrossilvipastoril tem maior representatividade na região Centro-Oeste do Brasil do que em outras regiões. Sendo assim, o Centro-Oeste oferece significativa oportunidade à produção do ativo de carbono para comercialização, uma vez que as atividades na região estão relacionadas às atividades agrossilvipastoris.

No Estado de Mato Grosso do Sul, o panorama da produção agrossilvipastoril representa 14,5% do total da região Centro-Oeste do Brasil,

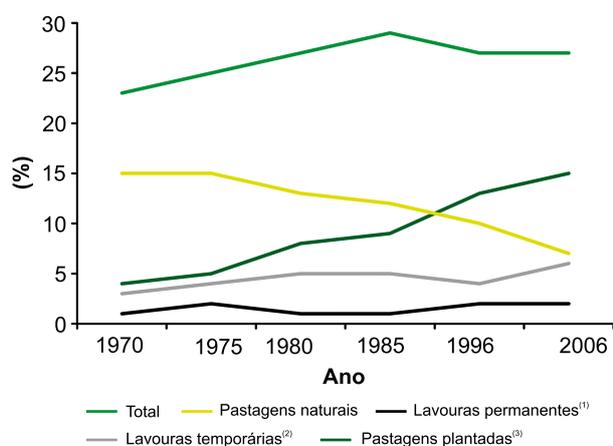


Figura 4. Proporção das terras em uso agrossilvipastoril dos estabelecimentos agropecuários no total da área territorial, segundo o tipo de utilização das terras no Brasil, de 1970 a 2006.

⁽¹⁾ Nas lavouras permanentes, somente foi pesquisada a área colhida dos produtos com mais de 50 pés em 31/12/2006.

⁽²⁾ Lavouras temporárias e cultivo de flores, inclusive hidroponia e plasticultura, viveiros de mudas, estufas de plantas, casas de vegetação e forrageiras para corte.

⁽³⁾ Pastagens plantadas, degradadas por manejo inadequado ou por falta de conservação, e em boas condições, incluindo aquelas em processo de recuperação.

Fonte: IBGE (2010).

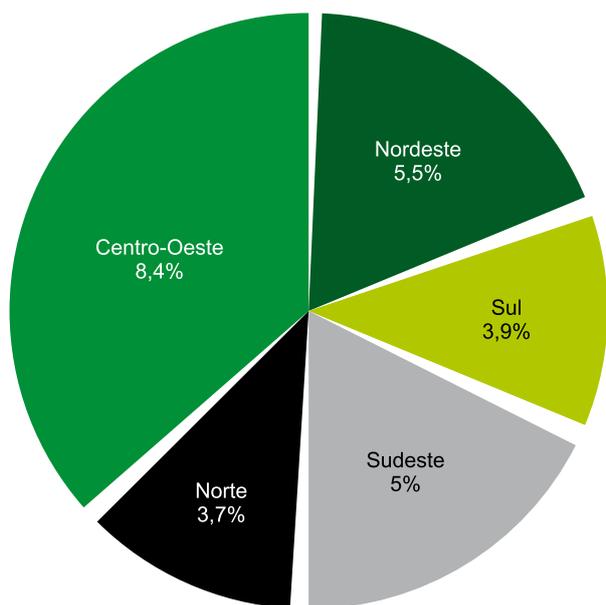


Figura 5. Proporção regional das terras em uso agrossilvipastoril dos estabelecimentos agropecuários no total da área territorial do Brasil em 2006.

Fonte: dados do IBGE (2010).

dos 8,4% da participação das terras em uso na superfície territorial total das terras do Brasil, ou 2,7% de toda a área territorial do Brasil, conforme a Figura 6.

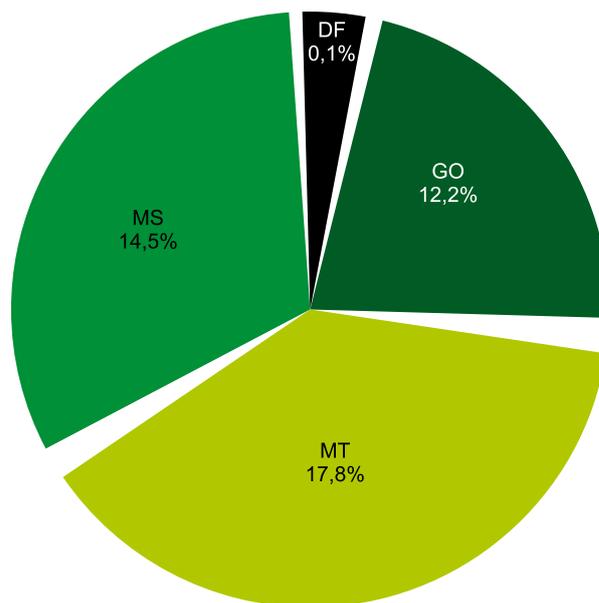


Figura 6. Proporção do Estado do Mato Grosso do Sul das terras em uso agrossilvipastoril em relação aos estabelecimentos agropecuários no total da região do Centro-Oeste em 2006.

Fonte: dados do IBGE (2010).

Para melhor visualizar a representatividade das três esferas – nacional, regional e estadual –, a Figura 7 demonstra que 26,5% da área total do Brasil são destinados para o uso da terra, sendo 8,4% da região do Centro-Oeste e 2,7% do Estado de Mato Grosso do Sul.

No Estado de Mato Grosso do Sul, apesar do incontestável papel de destaque do Pantanal, o bioma predominante é o Cerrado. Esse bioma estende-se do Estado do Maranhão até a parte sul de Mato Grosso do Sul, e seu zoneamento limita-se no início do Estado de São Paulo. Sua característica peculiar é a presença de formações de savana, estabelecidas sobre solos comumente ácidos, e com algumas deficiências químicas, intercaladas por matas ciliares que acompanham rios e fundos de vale (EITEN, 1979; FERRI, 1980).

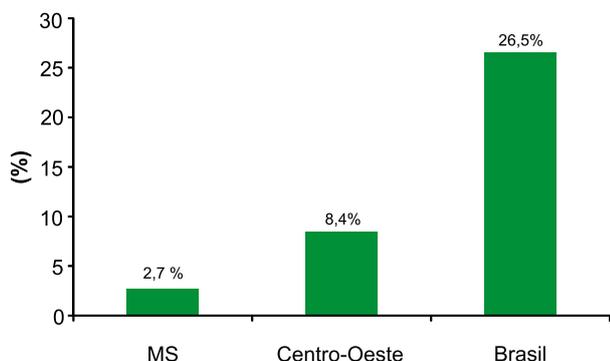


Figura 7. Proporção comparativa das terras em uso agrossilvipastoril dos estabelecimentos agropecuários no total da região do Brasil, em níveis nacional, regional e estadual, em 2006.

Fonte: dados do IBGE (2010).

Levando-se em conta que, na área do Estado de Mato Grosso do Sul – 357.145,836 km² –, conforme os dados do IBGE (2009), o bioma Cerrado, cuja extensão é de cerca de 2.000.000 km², apresenta taxas de desmatamento que podem chegar a 1,5% ao ano, o que corresponde a 30.000 km²/ano (MACHADO et al., 2004). A emissão originada do desmatamento de 22.000 km² seria de 99,9 TgC/ano – isso considerando apenas a parte aérea da floresta –; no entanto, estima-se que cerca de 70% do carbono estocado no Cerrado esteja no subterrâneo, devido às raízes profundas (LAL, 2008; SAWYER, 2008). Esses valores aproximam-se do dobro da área desmatada na Amazônia (SAWYER, 2009).

Em um cenário pouco animador, a região do Cerrado destaca-se sob a perspectiva negativa do alto potencial de emissão de gases por parte dos desmatamentos. Atualmente, na região, não existe nenhum programa ou política de controle do desmatamento. Tem-se a impressão de que o bioma do Cerrado vem sendo sacrificado como uma alternativa de salvação da Amazônia (SAWYER; LOBO, 2008).

Devido às características extremamente favoráveis para a pecuária e para a agricultura, tanto o Estado de Mato Grosso do Sul quanto toda a extensão do Cerrado vêm sofrendo com os altos índices de produção extensiva. Atualmente estima-se

que cerca de 388 milhões de hectares da área do bioma estejam ocupados com atividades agropecuárias – dessa área, seriam 62 milhões utilizados na agricultura, e 200 milhões na pecuária. Somente a cultura da soja estima-se ocupar 20 milhões de hectares no Cerrado. Na preparação de áreas para pastagens, geralmente é feito o desmatamento pelo arrastão de correntes, e quando depara-se com a dificuldade das raízes profundas, recorre-se às queimadas, e estas aceleram o processo de liberação de CO₂ para a atmosfera (MASSI et al., 2010).

Considerações finais

De modo geral, pôde-se concluir que a comercialização de créditos de carbono tende a agregar receitas, aumentando a viabilidade de projetos relacionados ao setor agroflorestal. No entanto, pelas pesquisas realizadas, pode-se perceber o quanto esse tema é delicado, e existe a hipótese de que a implantação de novas florestas possa acentuar o desmatamento das florestas naturais, o que aumentaria a emissão de gás carbônico. Porém, levando-se em conta as grandes áreas já desmatadas no Estado de Mato Grosso do Sul, é possível que a adequação de projetos florestais de MDL poderia gerar divisas aos produtores locais, assim como estimular o reflorestamento e aumentar a estabilidade socioecossistêmica na região.

Embora apresentem baixa lucratividade por unidade de área no período de curto prazo, os sistemas agroflorestais associados ao reflorestamento propiciam grandes vantagens socioambientais, em especial nas áreas de solos degradados que ocupam grandes extensões em todo o país, assim como no Mato Grosso do Sul. Há grandes possibilidades de que a prática seja associada à criação extensiva de gado, ou às culturas tradicionais da região, caso sejam compensadas pelo mercado de carbono (MAY et al., 2005)

O estudo buscou determinar se em propriedades praticantes de SAFs, como o iLPF, há possibilidade de ingresso no mercado de carbono. Entre as características de mercado identificadas no estudo, chama atenção a possibilidade de

recebimento desse ativo logo no início dos projetos de reflorestamento, o que poderia auxiliar nos custos de implantação, assim como se tornar um capital de giro, e, por meio dessa diversificação, complementar a renda das propriedades que o adotam. A pesquisa identificou o grande potencial que o setor florestal tem para atuar no mercado do carbono. No entanto, alguns impasses – tanto na esfera mundial quanto nacional – dificultam a criação de um “elo” entre o produtor rural e o mercado comprador dos RCEs.

Referências

- ALCÂNTARA, M. G.; SILVA, J. I. A. O. A institucionalização da questão ambiental nas políticas públicas para o seminário. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, 8., 2011, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: PIVIC-UFCG, 2011. Disponível em: <http://www.cdsa.ufcg.edu.br/portal/outras_paginas/downloads/ARTIGO-RELATORIO.PIVIC.2011.PROF.IRIVALDO.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- AMAZONAS, M. de C. **Economia do meio-ambiente:** uma análise da abordagem neoclássica a partir de marcos evolucionistas e institucionalistas. 1994. 223 f. Dissertação (Mestrado em Economia) -- Unicamp, Campinas.
- AMAZONAS, M. de C. O pluralismo da economia ecológica e a economia política do crescimento e da sustentabilidade. **Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Rio de Janeiro, n. 20, p. 5-12, 2009.
- ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira.** 2008. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial:** integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130 p.
- BALBINOT, R.; SCHUMACHER, M. V.; WATZLAWICK, L. F.; SANQUETTA, C. R. Inventário do carbono orgânico em um plantio de Pinus taeda aos 5 anos de idade no Rio Grande do Sul. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 59-68, 2003.
- BANCO MUNDIAL. **Carbon finance at the World Bank.** Disponível em: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTCARBONFINANCE/0,,menuPK:4125909~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:4125853,00.html>>. Acesso em: 26 jun. 2012.
- BARBIERI, K. S. **Créditos de carbono:** aspectos comerciais e contábeis. 2006. 120 f. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- BERTALANFLY, L. von. **Teoria geral dos sistemas:** fundamentos, desenvolvimentos e aplicações. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009. 318 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Ministério:** apresentação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/o-ministerio/apresentacao>>. Acesso em: 3 maio 2012.
- CAMPOS, P. C. **A conservação das florestas no Brasil, mudanças do clima e o mecanismo de desenvolvimento limpo no Protocolo de Quioto.** 2001. 161 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CASTRO JÚNIOR, T. G. **Efeito da aplicação de herbicidas em pré-plantio, no estabelecimento de pastagens de verão e inverno, em semeadura direta.** 1998. 143 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CAVALCANTI, C. **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.** São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Nabuco, 1997. 436 p.
- COSTA, T. V. da. **Perspectivas do mercado de crédito de carbono para o Brasil.** 2008. 56 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R. S.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; BELT, M. van den. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, London, GB, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.
- CRAVO, M. da S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O. L.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. de. **Sistema Bragantino:** agricultura sustentável para a Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218).
- DAILY, G. C. (Ed.). **Nature's services:** societal dependence on natural ecosystem. Washington, DC: Island Press, 1997. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9xGTDgPZI50C&oi=fnd&pg=PR13&dq=Nature%E2%80%99s+services:+societal+dependence+on+natural+ecosystem.+Washington+D.C.:+Island+Press&ots=nP3KVG-ivH&sig=BgIRsm16FUR5DrOmAogVjZnecs#v=onepage&q=Nature%E2%80%99s%20services%3A%20societal%20dependence%20on%20natural%20ecosystem.%20Washington%20D.C.%3A%20Island%20Press&f=false>>. Acesso em: 3 abr. 2012

- DOSSA, D.; VILCAHUAMAN, L. J. M. **Metodologia para levantamentos de dados em trabalhos de pesquisa ação**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 67 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 57).
- EITEN, G. Formas fisionômicas do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 2, p. 139-148, 1979.
- FACE. **Forest absorbing carbon dioxide emission**. Arnheim: Netherlands, 1994. (Annual Report, 1993).
- FAO. Food and Agriculture Organization. **FRA 2000**: termos e definições. Roma, IT: Departamento de Florestas-Organizações das nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, 1998. Disponível em: <www.fao.org/forestry/fo/fra/docs/FRA_wp1port.PDF>. Acesso em: 21 abr. 2012.
- FERNESIDE, P. M. As florestas no acordo do clima. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 171, p. 60-62, 2001.
- FERRI, M. G. **Vegetação brasileira**. São Paulo: Ed. Itatiaia: Edusp, 1980. 157 p.
- FLORES, C. A.; RIBASKI, J.; MATTE, V. L. **Sistema agrossilvipastoril na região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul**. 2010. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/SistemaAgroSilvoPastoril/index.htm>. Acesso em: 25 jun. 2012.
- GRUPO GUAYUBIRA. **Protocolo Kyoto**: comunicado de Guayubira. Montevideo, UY: Lista de Discussão do Centro Latino Americano de Ecologia Social, 2000. Disponível em: <<http://www.ambiental.net/claes>>. Acesso em: 25 jul. 2012.
- GUTIERREZ, M. B. O mercado de carbono e o mecanismo de desenvolvimento limpo: a necessidade de um marco regulatório/institucional para o Brasil. In: SALGADO, L. H.; MOTTA, R. S. da. (Ed.). **Regulação e concorrência no Brasil**: governança, incentivos e eficiência. Rio de Janeiro: Ipea, 2007. p. 271-288.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2010. Rio de Janeiro, 2010. (Estudos e Pesquisas. Informação Geográfica, n. 7). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos municípios**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/PIBMun/default.asp?o=34&i=P>>. Acesso em: 7 ago. 2012.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília, DF, 2010. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro, 7).
- IPEF. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Ciência e tecnologia no setor florestal brasileiro**: diagnóstico, prioridades e modelo de financiamento. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://www.ipef.br/mct/MCT_02.htm>. Acesso em: 16 abr. 2012.
- IUCN. Internacional Union for Conservation of Nature. **Valoracion económica ecológica y ambiental**: Análisis de casos em Iberoamérica. Heredia, , 2007. 604 p.
- JAPÃO. Ministério do Meio Ambiente. Fundação do Meio Global para o Meio Ambiente. **Manual de MDL**: para desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas. [Tokyo, JP], 2006. 109 p.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Desempenho de culturas anuais sobre palhada de braquiária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 501-522.
- LAL, R. Savannas and global climate change: source or sink of atmospheric CO₂. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de. (Ed.). **Savanas**: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 81-102.
- LIMA, M. C.; DAVID, M. D. **A atualidade do pensamento de Celso Furtado David**. São Paulo: Francis, 2008. 268 p.
- LUSTOSA, M. C. J.; CÁNENA, E. M.; YOUNG, C. E. F. Política ambiental. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C. J.; VINHA, V. da. (Org.). **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p. 135-154.
- MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004. Relatório técnico não publicado.
- MASSI, A.; FIGUEIREDO, R. A.; MORAES, J. C.; LOPES, N. S. O cerrado de Mato Grosso do Sul: subsídios para a conservação ambiental e a geração de renda para comunidades indígenas. In: FÓRUM PAULISTA DE AGROECOLOGIA, 1., 2010, Araras. **Anais...** Araras: Centro de Ciências Agrárias: Universidade Federal de São Carlos, 2010. v. 1, p. 1-5.
- MAY, P.; BOYD, E.; CHANG, M.; VEIGA, F. C. Incorporando o desenvolvimento sustentável aos projetos de carbono florestal no Brasil e na Bolívia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 5-50, 2005.
- MONZONI, M. **Mudança climática**: tomando posições. São Paulo: Friends of the Earth-Amigos da Terra Programa Amazônia, 2000. 41 p.
- MOTTA, R. S. da. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 242 p.
- NABUURS, G. J.; MOHREN, G. M. J. Modeling analysis of potential carbon sequestration in selected forest types.

Canadian Journal of Forest Research, Ottawa, CA, v. 25, p. 1157-1172, 1995.

NAIR, P. K. R.; TONUCCI, R. G.; GARCIA, R.; NAIR, V. D. Silvopasture and carbon sequestration with special reference to the Brazilian savanna (Cerrado). In: KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. (Ed.). **Carbon sequestration potential of agroforestry systems: opportunities and challenges**. London, GB: Springer, 2011. p. 145-162. (Advances in agroforestry, 8).

NISHI, M. H.; JACOVINE, L. A. G.; SILVA, S. R. V.; NOGUEIRA, H. P.; ALVARENGA, A. P. Influência dos créditos de carbono na viabilidade financeira de três projetos florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 263-270, 2005.

NOBRE, C. **Amazônia: fonte ou sumidouro**. São José dos Campos: INPE, 2000.

OLIVEIRA, E. B. de; RIBASKI, J.; ZANETTI, É. A.; PENTEADO JÚNIOR, J. F. Produção, carbono e rentabilidade econômica de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus grandis* em sistemas silvipastoris no Sul do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 57, p. 45-56, 2008.

PAIXÃO, A. P.; SOARES, C. P. B.; JACOVINE, L. A. G.; SILVA, M. L.; LEITE, G. H.; SILVA, G. F. Quantificação do estoque de carbono e avaliação econômica de diferentes alternativas de manejo em um plantio de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 411-420, 2006.

PAIXÃO, F. A. **Quantificação do estoque de carbono em floresta plantada de eucalipto e avaliação econômica de diferentes alternativas de manejo**. 2004. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PENTEADO JÚNIOR, J. **Avaliações econômicas e ambientais da implantação da produção integrada de pêssegos nos Municípios de Araucária e Lapa, PR: um estudo de caso**. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/15926/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20completa.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 3 maio 2012.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Economia verde: iniciativas**. Disponível em: <http://www.pnuma.org.br/eventos_detalhar.php?id_eventos=39>. Acesso em: 3 maio 2012.

RIBEIRO, S. C. **Quantificação de estoque de biomassa e análise econômica da implementação de projetos visando a geração de créditos de carbono e pastagem, capoeira e floresta primária**. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) -- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SAWYER D. Fluxos de carbono na Amazônia e no cerrado: um olhar socioecossistêmico. **Sociedade e Estado**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 149-171, 2009.

SAWYER, D. Climate change, biofuels and eco-social impacts in the Brazilian Amazon and Cerrado. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, London, GB, v. 363, n. 1498, p. 1747-1752, 2008.

SAWYER, D.; LOBO, A. S. O papel da sociedade no estabelecimento de políticas públicas para as savanas. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de. (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 1153-1180.

SCHREINER, H. G.; BALLONI, E. A. Consórcio das culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 12, p. 83-104, 1986.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SIMÃO, L. G.; AMODEO, N. B. P. As cooperativas rurais brasileiras e o mercado de crédito de carbono: análise da influência dessas operações no empreendimento cooperativo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano XX, n. 4, p. 37-49, 2011.

SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R. Equações para estimar a quantidade de carbono na parte aérea de árvores de eucalipto em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 533-539, 2002.

SOUZA, N. de J. de. **Desenvolvimento econômico**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Payments for ecosystem services: Getting started: A primer**. Nairobi, KE: Union, 2008. 64 p.

VALVERDE, S. R. **A contribuição do setor florestal para o desenvolvimento sócio-econômico: uma aplicação de modelos de equilíbrio multissetoriais**. 2000. 105 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

WORLD RAINFOREST MOVEMENT. New scientific findings: tree plantations may accelerate global warming. **WRM's Bulletin**, n. 28, Nov. 1999. Disponível em: <<http://www.wrm.org.uy/english/activ-topic.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

YU, C. M. **Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. 2004. 279 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) -- Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Exportações de café do Espírito Santo

Aplicação da metodologia VAR¹

Edson Zambon Monte²

Resumo – Este trabalho objetivou estimar os impactos de choques na taxa de câmbio, no preço de exportação, no preço interno, na renda interna e na renda externa sobre as exportações de café do Espírito Santo, utilizando a metodologia vetorial autorregressiva (VAR). Os resultados mostraram que: i) um choque na taxa de câmbio tem efeito positivo sobre as exportações de café do terceiro ao décimo segundo mês após o choque; ii) o preço das exportações, contrário ao esperado, somente apresentou efeitos positivos sobre as exportações de café no segundo mês após o choque; iii) mesmo o preço interno tendo gerado um aumento das exportações de café até o quarto mês após o choque, depois do quinto período, a tendência é de redução das exportações; iv) o aumento da renda interna leva a uma redução das exportações na maior parte dos meses após o choque; e v) choques na renda externa impactam positivamente as exportações no segundo e no terceiro mês. A variável taxa de câmbio apresentou os maiores impactos positivos sobre as exportações de café.

Palavras-chaves: comércio externo, economia capixaba, funções impulso-resposta, séries temporais.

Coffee exports of Espírito Santo: application of the VAR methodology

Abstract – The objective of this paper was to estimate the impacts of shocks on exchange rate, export price, domestic price, domestic income, and foreign income on the coffee exports of Espírito Santo, using the vector autoregressive (VAR) methodology. The results showed that: i) a shock in the exchange rate has a positive effect on coffee exports from the third to the twelfth month after the shock; ii) the price of exports, contrary to expectations, only presented positive effects on coffee exports in the second month after the shock; iii) even when the domestic price generated an increase in coffee exports until the fourth month after the shock, after the fifth period, the trend is to reduce exports; iv) the increase in domestic income leads to a reduction in exports in most months after the shock; and v) shocks on foreign income positively impact exports in the second and third months. The exchange rate variable showed the greatest positive impact on coffee exports.

Keywords: foreign trade, economy of Espírito Santo, impulse response functions, time series.

¹ Original recebido em 27/9/2012 e aprovado em 2/10/2012.

² Mestrado em Economia, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES, CEP 29075-910. E-mail: edsonzambon@yahoo.com.br

Introdução

Após a forte crise vivenciada no período de 1930 a 1970, tendo como um dos fatores a redução do preço no mercado internacional, a cultura cafeeira começou a se recuperar a partir de 1975. A crise reduziu o volume de café produzido pelo Espírito Santo, assim como suas exportações. Segundo Rocha e Morandi (1991), o café, que, em 1960, era a atividade predominante em 69,9% das propriedades rurais capixabas, teve sua participação reduzida em 1975, quando passou a ser a atividade predominante em apenas 34,7% dos estabelecimentos rurais. No entanto, mesmo com a redução dos preços internacionais e a erradicação de lavouras cafeeiras, o café continuou sendo a principal cultura capixaba, principalmente em geração de emprego e renda.

A partir de 1975, retomam-se os plantios, a produção aumenta novamente e as exportações começam a crescer significativamente. Vale ressaltar que, depois de 1950, o setor cafeeiro-exportador oscilou entre crises e recuperações, tanto em termos de volume exportado quanto em termos de valor das exportações, o que afetou diretamente as exportações capixabas de café. Alguns fatos que contribuíram para isso foram: excesso de oferta de café no mercado internacional, o que reduziu o preço internacional do produto; elevação da concorrência internacional (sobretudo África, América Central e Colômbia); crises do petróleo de 1974 e 1979, que, ao reduzir a renda real dos consumidores de café, contraiu, significativamente, as importações mundiais da commodity; e desvalorizações cambiais. No período de 1982 a 1992, por exemplo, o setor entrou em forte crise em virtude da redução do preço internacional.

Após a década de 1990, a liberalização de mercado para a cultura deu novo impulso à cafeicultura, com a extinção do Instituto Brasileiro do Café (IBC). Isso promoveu o incentivo à melhoria da qualidade do café produzido e consumido domesticamente, assim como dos cafés exportados.

Esse aumento de qualidade foi causado, também, pela vinda de multinacionais para o Brasil ao longo dos anos 1990, o que fez com que os agentes do agronegócio aumentassem sua produtividade na cultura. No Espírito Santo, de 1990 a 2011, as exportações de café em grão tiveram um aumento de 55,67%.

Mesmo com a nova fase vivenciada pela cafeicultura após 1990, na qual se elevaram as exportações do setor, deve-se atentar para aqueles fatores que já afetaram e podem voltar a afetar a participação, tanto do Espírito Santo como do Brasil, no comércio internacional de café e comprometer a sustentabilidade da cultura, tais como: desvalorização da taxa de câmbio, queda dos preços internacionais e crescimento da produção e da exportação dos países concorrentes, como o Vietnã e a Colômbia.

O Espírito Santo é o segundo maior produtor de café do Brasil, respondendo por cerca de 25% da produção. O estado cultiva duas espécies de café: *Coffea arabica* (café arábica) e *Coffea canephora* (café conilon), sendo que, no caso do café conilon, é o maior produtor nacional. Do total produzido em 2011, aproximadamente 50,29% foi exportado. Do total exportado de café em grãos, 53,83% correspondia ao café arábica e 46,17% ao café conilon³.

Os principais destinos das exportações capixabas de café foram os Estados Unidos, a Alemanha, o México, a Síria, a Eslovênia, o Líbano, a Argentina, a Bélgica, a Turquia, a Grécia e a Espanha. As exportações de café do estado corresponderam a, aproximadamente, 14,47% das exportações brasileiras de café em 2011. A máxima participação do Espírito Santo nas exportações brasileiras de café ocorreu em 2002 (32,5%).

O Estado do Espírito Santo vem crescendo significativamente nos últimos anos, com taxas superiores as do crescimento nacional. A agricultura ainda é a atividade econômica com maior relevância social, mantendo a população rural no campo, com expressiva geração de emprego

³ O Espírito Santo também exporta café processado, torrado e solúvel. No entanto, a exportação destes tipos de café é relativamente baixa.

e renda. Neste contexto, a cafeicultura continua sendo essencial, uma vez que representa cerca de 44% do Produto Interno Bruto (PIB) agrícola estadual.

Dessa forma, ao se considerar que i) o Espírito Santo é o segundo maior produtor de café do Brasil; ii) que suas exportações de café alcançam, em média, 15% das exportações nacionais; e iii) que a cultura cafeeira é um importante gerador de receitas e fundamental para o desempenho socioeconômico do estado, este trabalho objetivou estimar os impactos de choques na taxa de câmbio, no preço de exportação, no preço interno, na renda interna e na renda externa sobre as exportações de café do Espírito Santo, utilizando a metodologia VAR.

Revisão de literatura empírica

Este item tem a intenção de apresentar alguns trabalhos que vem sendo realizados nos últimos anos no Brasil, analisando as exportações nacionais ou regionais, seja no agregado ou por produtos, especialmente commodities. Alguns dos autores descritos estudaram as exportações de café em grão, em específico, e adotaram, em geral, a metodologia VAR, a qual foi utilizada nesta pesquisa.

Cavalcanti e Ribeiro (1998) analisaram o desempenho das exportações brasileiras, no período 1977–1996, com destaque para os anos 1990. Como método econométrico, os autores adotaram, inicialmente, um modelo VAR para as exportações e, a partir de testes de cointegração e exogeneidade, estimaram uma equação autorregressiva com defasagens distribuídas (ADD). Os resultados mostraram que, para os produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, as exportações dependem, principalmente, das condições de demanda do mercado internacional, a saber: renda mundial e preços dos produtos exportados relativamente aos bens substitutos. Para os produtos industriais, as exportações são fortemente afetadas por fatores ligados à oferta, como taxa de rentabilidade e, possivelmente, capacidade produtiva. Além disso, as exportações de pro-

duto industrializados são influenciadas pelo nível de comércio externo.

Castro e Rossi Júnior (2000) estimaram equações para o valor exportado e o preço das principais commodities brasileiras: café, açúcar, soja, minério de ferro, carne bovina, alumínio, cacau, suco de laranja e fumo. Como metodologia, os autores adotaram os modelos VAR irrestritos e os modelos em diferenças restritos. Neste contexto, testaram a inclusão de variáveis exógenas no modelo e compararam a capacidade preditiva do modelo restrito com a do VAR irrestrito.

Os resultados sugeriram que, somente no caso do café e do alumínio, as exportações brasileiras defasadas influenciaram o preço internacional. Para as outras commodities, as exportações brasileiras não apresentaram causalidade com os preços internacionais. No caso específico da commodity café, o modelo VAR foi ajustado com seis defasagens, sendo os dados trimestrais. Além disso, de acordo com os autores, os preços defasados do café foram altamente significativos na equação do valor exportado; as importações mundiais são significativas apenas na quinta e na sexta defasagens; a variável *Libor* apresentou efeito contemporâneo positivo; e o câmbio real efetivo tem um efeito negativo bastante defasado.

Silva e Maia (2003) analisaram os efeitos da renda externa, da taxa de câmbio real efetiva e do preço de exportação do café em grãos sobre as exportações brasileiras de café, no período de 1961 a 2001. Os autores também adotaram o modelo VAR. Os resultados revelaram que: a) o valor das exportações de café foi mais impactado pelos choques no preço do café em grãos e na renda externa do que pelos choques na taxa de câmbio real; b) inovações na renda externa tiveram efeitos positivos nas exportações de café a curto prazo; c) choques no preço de exportação do café em grãos acarretaram aumentos nas exportações de café nos primeiros dois anos após os choques; e d) o efeito do choque na taxa de câmbio nas exportações de café revelou-se positivo, no primeiro ano, e negativo no segundo ano.

Maia (2003) examinou os impactos da taxa de câmbio e da taxa de juros sobre as exportações de produtos agrícolas brasileiros em dois períodos distintos: a) de janeiro de 1980 até dezembro de 1990, e b) de janeiro de 1990 até dezembro de 2001. O autor utilizou, como modelo teórico, a abordagem de microeconomia aberta a partir do modelo Mundell-Fleming. A metodologia empírica adotada foi o modelo VAR, com causalidades contemporâneas.

Quanto aos resultados, a taxa de câmbio apresentou-se significativa na determinação das exportações agrícolas brasileiras, tanto a curto prazo como a longo prazo. Ressalta-se que, na análise contemporânea (curto prazo), a influência da taxa de câmbio diminuiu do período 1980–1990 para o período 1990–2001. No primeiro período, uma elevação da taxa de câmbio representava 45% das variações das exportações; no segundo período, este valor passou para 39%, perfazendo uma redução de seis pontos percentuais. A taxa de juros também teve efeito sobre as exportações agrícolas brasileiras, tanto a curto prazo como a longo prazo.

Alves e Bachi (2004) estimaram uma função de oferta de exportação brasileira de açúcar, para o período de outubro de 1995 a dezembro de 2002. Como procedimento empírico, os autores utilizaram a metodologia VAR. Os resultados mostraram que o preço e a renda doméstica, variáveis que refletem a situação do mercado interno, têm grande relevância na determinação das exportações brasileiras de açúcar, e o efeito defasado (subsequente ao choque) dessas variáveis sobre o *quantum* exportado é bastante agressivo. Também observou-se que as exportações brasileiras de açúcar elevam-se à medida que a moeda nacional desvaloriza-se perante o dólar norte-americano. Destaca-se que o efeito da taxa de câmbio sobre o *quantum* exportado é mais expressivo após três meses de choque. Já o preço das exportações, apresentou menor elasticidade quando comparado às variáveis de mercado interno; porém, também teve algum grau de influência sobre o *quantum* de açúcar exportado pelo Brasil.

Silva e Bachi (2005) estimaram as equações de exportação para o açúcar bruto brasileiro, com a finalidade de identificar os determinantes do desempenho exportador dessa commodity. A metodologia utilizada foi a VAR/VEC (vetor de correção de erros), tendo-se considerado as propriedades de integração e cointegração das séries utilizadas. Os resultados indicaram que as exportações de açúcar bruto dependem, essencialmente, das condições do mercado externo – que, neste caso, são representadas pelas variáveis renda da Rússia e taxa de câmbio – e do preço doméstico. Esta última variável não teve efeito contemporâneo significativo sobre o *quantum* exportado; contudo, seu efeito aumentou ao longo do tempo.

O objetivo do estudo de Padrão et al. (2010) foi verificar os determinantes da oferta de exportação mineira de café no período de julho de 1999 a dezembro de 2008, tomando como base o modelo-padrão da teoria do comércio internacional. Como metodologia econométrica, os autores adotaram o VEC, para analisar as funções de impulso-resposta e realizar a decomposição da variância. Os resultados apontaram que a quantidade exportada de café é afetada, principalmente, pelo preço externo e pela taxa efetiva real de câmbio.

Modelo econômico

Várias formulações teóricas podem ser utilizadas para a análise empírica dos determinantes do comportamento das exportações de certo produto por um país ou região. Ao se tomar como base, sobretudo, as teorias do consumidor e do produtor, estas formulações levam em direção aos condicionantes das exportações que podem atuar tanto pelo lado da demanda quanto pelo lado da oferta.

São vários os trabalhos existentes sobre o comércio internacional de commodities. Alguns analisam os produtos no agregado, enquanto outros avaliam a comercialização de produtos de forma individual. Entre os estudos que analisam funções de exportação, pode-se citar, entre outros: Alves e Bachi (2004), Barros et al. (2002),

Carvalho e De Negri (2000), Castro e Cavalcanti (1997), Cavalcanti e Ribeiro (1998), Miranda (2001), Morais e Barbosa (2006), Silva e Bachi (2005) e Zini Júnior (1988).

Nesta pesquisa, adotou-se o modelo de exportação proposto por Barros et al. (2002). Neste modelo, considera-se que o *quantum* exportado do produto depende dos excedentes do mercado doméstico. As equações de oferta (s) e demanda interna (D) podem ser escritas, respectivamente, como

$$s = a + bp_d + cz, a > 0, b < 0 \quad (1)$$

$$D = d + ep_d + fy, e < 0, f > 0 \quad (2)$$

em que p_d representa o preço doméstico; z indica deslocadores da oferta; e y indica deslocadores da demanda, entre os quais se pode citar a renda interna.

Em equilíbrio de mercado, a oferta (s) é igual à demanda (D):

$$s = D \quad (3)$$

ou seja,

$$a + bp_d + cz = d + ep_d + fy \quad (4)$$

A partir da equação 4, pode-se expressar o preço doméstico de equilíbrio (p_d^*), existente na ausência de comércio exterior, como

$$p_d^* = \frac{(a - d) + fy - cz}{b - e} \quad (5)$$

Admite-se que o produto doméstico seja exportado ao preço de exportação expresso em moeda nacional (p_x). Pressupõe-se que o produto a ser exportado diminui a disponibilidade doméstica (e eleva o preço interno) e não afeta a qualidade do produto comercializado internamente, uma vez que se assume que não existe controle rigoroso da qualidade de tal produto.

Ao se relacionar o preço das exportações (p_x) com o preço interno (p_d), tem-se uma margem de exportação que cobre o custo dessa operação. O preço externo é dado pelo mercado internacional; logo, seu valor não é influenciado

pelo volume exportado pelo agente doméstico. Dessa forma, a demanda externa é perfeitamente elástica.

Admite-se que essa margem seja definida da seguinte forma:

$$m = \alpha p_d \quad (6)$$

em que α é a elasticidade que relaciona m e p_d .

Dado que o preço de exportação expresso em moeda nacional (p_x) é igual à soma do preço que vigora no mercado interno, com a margem de exportação, tem-se que

$$p_x = p_d + m \quad (7)$$

$$p_d = p_x - m \quad (8)$$

ou, ainda,

$$p_d = p_x - \alpha p_d \quad (9)$$

Assim, as equações 1 e 2 podem ser reescritas como a seguir:

$$S = \alpha + bp_x - b\alpha p_d + cx \quad (10)$$

$$D = d + ep_x - e\alpha p_d + fy \quad (11)$$

Pode-se, agora, determinar a função de oferta de exportação, que é representada pelo excesso de oferta sobre a demanda doméstica. Portanto, ela envolve as mesmas variáveis que impactam essas duas funções. Desse modo, pode-se representar a função de oferta de exportação por

$$q_x = h(p_d, p_x, z, y) \quad (12)$$

No entanto, uma vez que $p_x = p_e \cdot t_c$, em que p_e é o preço das exportações em moeda estrangeira e t_c é a taxa de câmbio real, a equação 12 pode ser reescrita da seguinte forma:

$$q_x = h(p_e, t_c, p_d, y, w) \quad (13)$$

Conforme modelo apresentando, a quantidade exportada de uma commodity é função dos preços das exportações, expressos em moeda estrangeira (p_e); da taxa de câmbio real (t_c); do preço doméstico (p_d); da renda interna (y); e de um deslocador da oferta (w). Assim, espera-se a ocorrência de uma relação positiva entre a quantidade exportada de determinada commodity e as variáveis taxa de câmbio e preço das exportações. No

caso das variáveis preço doméstico e renda interna, espera-se que tenham uma relação negativa com a quantidade exportada.

Vetores autorregressivos (VAR)⁴

Pode-se expressar um modelo VAR⁵ de ordem p em função de um vetor com n variáveis endógenas X_t , sendo que estas se conectam por meio de uma matriz A , da seguinte forma:

$$AX_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B\varepsilon_t \quad (14)$$

A é uma matriz $n \times n$ que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor $n \times 1$, X_t ; B_0 é o vetor de constantes $n \times 1$; B_i representa as matrizes $n \times n$; B é a matriz diagonal $n \times n$ de desvios-padrão; e ε_t é o vetor $n \times 1$ de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si contemporânea ou temporalmente, isto é:

$$\varepsilon_t \sim i.i.d(0; I_n) \quad (15)$$

A equação 14 expressa as relações entre as variáveis endógenas, geralmente advindas de um modelo econômico teoricamente estruturado, e é denominada de forma estrutural. Porém, em razão da endogeneidade das variáveis do VAR, o modelo é normalmente estimado em sua forma reduzida, dada por:

$$\begin{aligned} X_t &= A^{-1} B_0 + \sum_{i=1}^p A^{-1} B_i X_{t-i} + A^{-1} B\varepsilon_t \\ &= \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + e_t \end{aligned} \quad (16)$$

em que: $\Phi_i = A^{-1} B_i$, $i = 0, 1, 2, \dots, p$ e $B\varepsilon_t = Ae_t$.

A metodologia VAR pode ser estimada por meio do método de mínimos quadrados ordinários (MQO), levando-se em conta, principalmente, a interação entre as variáveis do sistema

considerado. Entre as suas principais vantagens na análise econométrica, estão a obtenção das funções de impulso-resposta (FRI) e a decomposição da variância (DV).

Resultados e discussões

Este item está dividido em quatro partes. A primeira será destinada à realização dos testes de raiz unitária. Na segunda parte, apresenta-se a identificação do modelo VAR. Em seguida, apresentam-se as funções de impulso-resposta (FIR). E, por fim, faz-se a análise de decomposição da variância (DV).

Apresentação das variáveis

Este estudo compreende o período entre janeiro de 2000 e dezembro de 2011. A Tabela 1 sintetiza as variáveis utilizadas. Os dados referentes à quantidade exportada (kg) e ao valor das exportações capixabas de café (US\$ FOB), utilizados para o cálculo do preço externo (US\$/kg), foram adquiridos junto à Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Indústria e Comércio (Mdic/Secex), na base de dados Alice-Web. O valor das exportações foi deflacionado pelo índice de preços por atacado (Ipea) dos Estados Unidos. Para a renda interna, coletada do Banco Central do Brasil (Bacen), foi utilizado, como proxy, o Produto Interno Bruto (PIB), em R\$ milhões. A série foi deflacionada pelo índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA). A taxa de câmbio efetiva real foi coletada junto à Fundação Getúlio Vargas (FGV/FGVdados).

Utilizou-se o índice de produção industrial dos Estados Unidos como *proxy* para renda externa. O preço médio interno (doméstico) do café foi coletado do Centro de Pesquisa Econômica Aplicada (Cepea) e deflacionado pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI). No mais, testou-se a presença de sazonalidade nas séries pelo teste combinado para a presença de sazonalidade, identificável na rotina de dessazonalização

⁴ Metodologia desenvolvida inicialmente por Sims (1980).

⁵ A metodologia VAR descrita aqui está baseada em Bueno (2011).

Tabela 1. Variáveis, unidades, siglas e fontes.

Variável	Unidade	Sigla	Fonte
Quantidade exportada de café em grão	kg	EXP	Mdic/Secex
Taxa de câmbio efetiva real – deflação pelo IPA-OG – dessazonalizada pelo método X12 (US Census Bureau)	Índice	TXCAM	FGVdados
Preço das exportações de café em grão	US\$/kg	PREXP	Ipeadata
Preço interno médio do café em grão	R\$/saca de 60 kg	PRINT	Cepea
Produto Interno Bruto (PIB) – proxy para renda interna	R\$ milhões	RINT	Bacen
Produção industrial mensal dos Estados Unidos – proxy para renda externa – dessazonalizada pelo método X12 (US Census Bureau)		REXT	Ipeadata

X12 do *US Census Bureau*. As séries que apresentaram sazonalidade foram dessazonalizadas pelo mesmo método. Todas as análises econométricas foram realizadas com as séries expressas em logaritmos naturais.

Testes de raiz unitária

O primeiro passo na análise de séries temporais é verificar se estas são estacionárias. Se elas não forem estacionárias em nível, deve-se realizar algum procedimento para estacionarizá-las (em geral, aplica-se a primeira diferença das séries temporais, dado que a maioria das séries econômicas é $I(1)$, ou seja, são integradas de primeira ordem). Neste trabalho, foram utilizados os seguintes testes de raiz unitária: Augmented Dickey-Fuller, ADF (DI-

CKEY; FULLER, 1981); Phillips-Perron, PP (PHILLIPS; PERRON, 1988); e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, KPSS (KWIATKOWSKI et al., 1992).

Os resultados estão descritos na Tabela 2. Pela análise dos testes estabelecidos, observou-se que as seguintes variáveis são estacionárias em nível: EXP, PRINT e REXT. Já as variáveis TXCAM, PEXP e RINT, mostraram-se não estacionárias em nível. Ressalta-se que não há um consenso na literatura no que se refere a trabalhar com as variáveis no modelo VAR em nível e/ou em primeira diferença. Sims (1980) e Sims et al. (1990), por exemplo, não veem maiores problemas em se trabalhar com variáveis estacionárias e não estacionárias em um modelo VAR. Contudo, esta pesquisa adotou o que vem sendo

Tabela 2. Testes de raiz unitária para as variáveis em nível.

Variável	ADF	K	PP	K	KPSS	K
LEXP	-5,881943***	0	-5,836845***	0	0,131353ns	7
LTXCAM_SA	-2,956556 ^{ns}	1	-2,668054 ^{ns}	3	0,148715**	9
LPREXP	-0,783663 ^{ns}	1	-0,815327 ^{ns}	5	0,089458*	9
LPRINT	-3,335743*	1	-3,906863**	4	0,293783 ^{ns}	9
LRINT	-2,261976 ^{ns}	12	-5,326191***	23	0,266209*	7
LREXT	-4,830320***	5	-2,649468*	8	0,117762 ^{ns}	9

***significativo a 1%; **significativo a 5%; *significativo a 10%; ^{ns}não significativo a 10% (em estatística, não significativo refere-se a não rejeitar a hipótese nula); K indica o número de defasagens de dado teste para cada variável; L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; e SA indica a série dessazonalizada.

utilizado como padrão na maioria dos estudos que tomam como base a metodologia VAR, isto é, buscou-se utilizar somente variáveis estacionárias. Assim, foi aplicada a primeira diferença nas séries que se mostraram não estacionárias em nível. Após a diferenciação, os testes mostraram que as variáveis TXCAM, PEXP e RINT tornaram-se estacionárias.

Neste contexto, é importante mencionar que as séries analisadas não são integradas da mesma ordem, ou seja, algumas são $I(0)$ e outras $I(1)$, o que impossibilita, a princípio, a realização de testes de cointegração entre as variáveis⁶ e a estimação do modelo vetor de correção de erros (VECM)⁷. Uma vez realizados os testes de raiz unitária, serão apresentadas as estimativas relativas à identificação do modelo VAR.

Identificação do modelo VAR

Com o intuito de selecionar o modelo VAR ideal, adotou-se, inicialmente, os critérios da razão de verossimilhança (LR), do erro de previsão final (FPE), de Akaike (AIC), de Schwarz (SC) e de

Hannan-Quinn (HQ), para selecionar o número de defasagens a ser empregado. Os critérios SC e HQ sugeriram a utilização de uma defasagem para o modelo (Tabela 3). Entretanto, optou-se por trabalhar com quatro defasagens, com base nos critérios FPE e AIC, uma vez que o modelo com defasagem apresentou autocorrelação dos resíduos e heterocedasticidade.

Ainda em relação à adequação do modelo com quatro defasagens, foram realizados os testes: a) análise do padrão das raízes do polinômio estimado; b) teste de Breusch Godfrey (BG) ou teste LM, para verificar se existe autocorrelação dos resíduos; c) teste de heterocedasticidade; e d) teste de normalidade dos resíduos de Jarque-Bera (JB). O modelo apresentou todas as raízes do polinômio dentro do círculo unitário, o que satisfaz a condição de estabilidade do VAR. Os resultados foram satisfatórios para não autocorrelação e também para ausência de heterocedasticidade.

Quanto ao teste de normalidade dos resíduos, o teste de Jarque-Bera rejeitou a hipótese nula de que os resíduos são normais. Entretanto, uma vez que não há possibilidade de elevar o

Tabela 3. Determinação do número de defasagens do modelo VAR.

Defasagens	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-	4,89E-12	-9,016259	-8,887135	-8,963787
1	767,2795	2,08E-14	-14,4773	-13,57343*	-14,10999*
2	82,83804	1,80E-14	-14,62296	-12,94436	-13,94083
3	64,30759	1,78E-14	-14,64401	-12,19066	-13,64704
4	100,2611	1,24e-14*	-15,02214*	-11,79405	-13,71033
5	46,38136	1,38E-14	-14,93478	-10,93196	-13,30814
6	43,56483	1,57E-14	-14,84598	-10,06842	-12,90452
7	37,13418	1,88E-14	-14,71628	-9,16398	-12,45998
8	55,96997*	1,79E-14	-14,83376	-8,506721	-12,26263

* Indica a ordem selecionada pelo critério; LR indica a razão de verossimilhança (LR); FPE indica o erro de previsão final; AIC indica o critério de Akaike; SC indica o critério de Schwarz; e HQ indica o critério de Hannan-Quinn.

⁶ A definição de que as variáveis devem ser integradas de mesma ordem para serem cointegradas é de Engle e Granger (1987). Entretanto, a definição de Campbell e Perron (1991) é mais abrangente, não impondo a restrição de mesma ordem de integração para a existência de cointegração. Para mais detalhes, veja Bueno (2011). Neste trabalho, será adotada a definição de Engle e Granger (1987).

⁷ Para mais informações sobre o VECM consultar Bueno (2011).

tamanho da amostra e tendo em vista os possíveis problemas que a ausência desta hipótese pode causar para o modelo, desconsiderou-se a amostra, continuando com a estimação do modelo em questão. Oreiro et al. (2006) salientam que esse procedimento é comum em alguns trabalhos no Brasil, como em Camuri (2005) e Grôppo (2004).

Funções impulso-resposta

Finalizada a etapa identificação do modelo, serão analisadas as funções de impulso-resposta. Cabe ressaltar que, antes de estimar as funções de impulso-resposta, é fundamental identificar o ordenamento de Cholesky do modelo VAR, um dos métodos mais populares para essa finalidade. Este ordenamento também é importante para a análise de decomposição da variância. Isso porque as funções de impulso-resposta são sensíveis à ordenação das variáveis. Esta pesquisa adotou, como método de ordenação das variáveis, o de informação a priori (teoria econômica, conhecimento do mercado, artigos, entre outros)⁸. A ordenação adotada foi: EXP, PEXP, REXT, PRINT, RINT e TXCAM. Em razão da importância da ordenação de Cholesky para a correta estimação das funções de impulso-resposta, tentou-se outros ordenamentos (o que pode ser considerado um teste de robustez), que não alteraram significativamente essas funções.

A Figura 1 apresenta as funções de impulso-resposta para a quantidade exportada de café do Espírito Santo 12 meses depois do choque nas variáveis TXCAM, PREXP, PRINT, RINT E REXT. Inicialmente, para exemplificar a análise de uma função de impulso-resposta, toma-se o caso do efeito da TXCAM sobre as exportações de café do Espírito Santo. Nota-se que uma elevação de um desvio-padrão na TXCAM não altera as exportações no primeiro período após o choque inicial. No segundo mês, há um pequeno impacto negativo, contrário ao esperado. Já no terceiro mês, há um

aumento das exportações, que ficam em um patamar superior do primeiro até o décimo segundo mês. Neste caso, ocorre certa defasagem de tempo até que os efeitos da taxa de câmbio afetem positivamente as exportações de café.

No caso da PREXP, observa-se que um choque nesta variável causa um efeito positivo nas exportações somente no segundo mês. Após o terceiro mês, as exportações passam por sucessivos choques negativos e ficam abaixo do patamar inicial, contrário ao esperado. Cabe destacar que se esperava que o efeito de crescimento do choque em PREXP fosse prolongado por um maior período. Vários fatores podem ter levado a este resultado, entre eles: i) o fato de o preço de exportação poder ser determinado pela quantidade de café exportada, mas não a quantidade determinada pelo preço; ii) a existência de simultaneidade entre as variáveis quantidade exportada e preço de exportação; iii) o fato de o aumento do preço de exportação não levar, essencialmente, a um aumento da rentabilidade e, logo, das exportações; iv) a concorrência no mercado internacional de café, principalmente, quanto à qualidade do café exportado; v) a estocagem da commodity frente à expectativa de novos choques positivos no preço de exportação; e vi) o fator demanda. Cabe aqui uma análise mais apurada deste resultado, o que não é o objetivo deste trabalho.

Verifica-se, também, que um choque em PRINT, contrário ao esperado, provoca um crescimento das exportações no segundo, no terceiro e no quarto mês após o choque. O Brasil ainda apresenta um baixo consumo per capita de café, mesmo este tendo se elevado nos últimos anos. Um aumento no preço interno não significa, necessariamente, crescimento na venda interna de café. Isso porque, se não houver demanda interna, a opção são as exportações. Do quinto mês em diante, as exportações seguem a trajetória esperada, ou seja, há uma redução destas até o décimo segundo mês. Aqui também seria interessante uma

⁸ Vale lembrar que vários autores brasileiros passaram a justificar a ordenação das variáveis em seus modelos com base no teste de causalidade de Granger (block exogeneity wald tests). No entanto, segundo Cavalcanti (2010), a identificação do ordenamento do modelo VAR por meio da causalidade de Granger não seria apropriada, uma vez que a ordenação de Cholesky indica causalidade contemporânea entre as variáveis, ao passo que o teste de Granger refere-se à causalidade de precedência temporal.

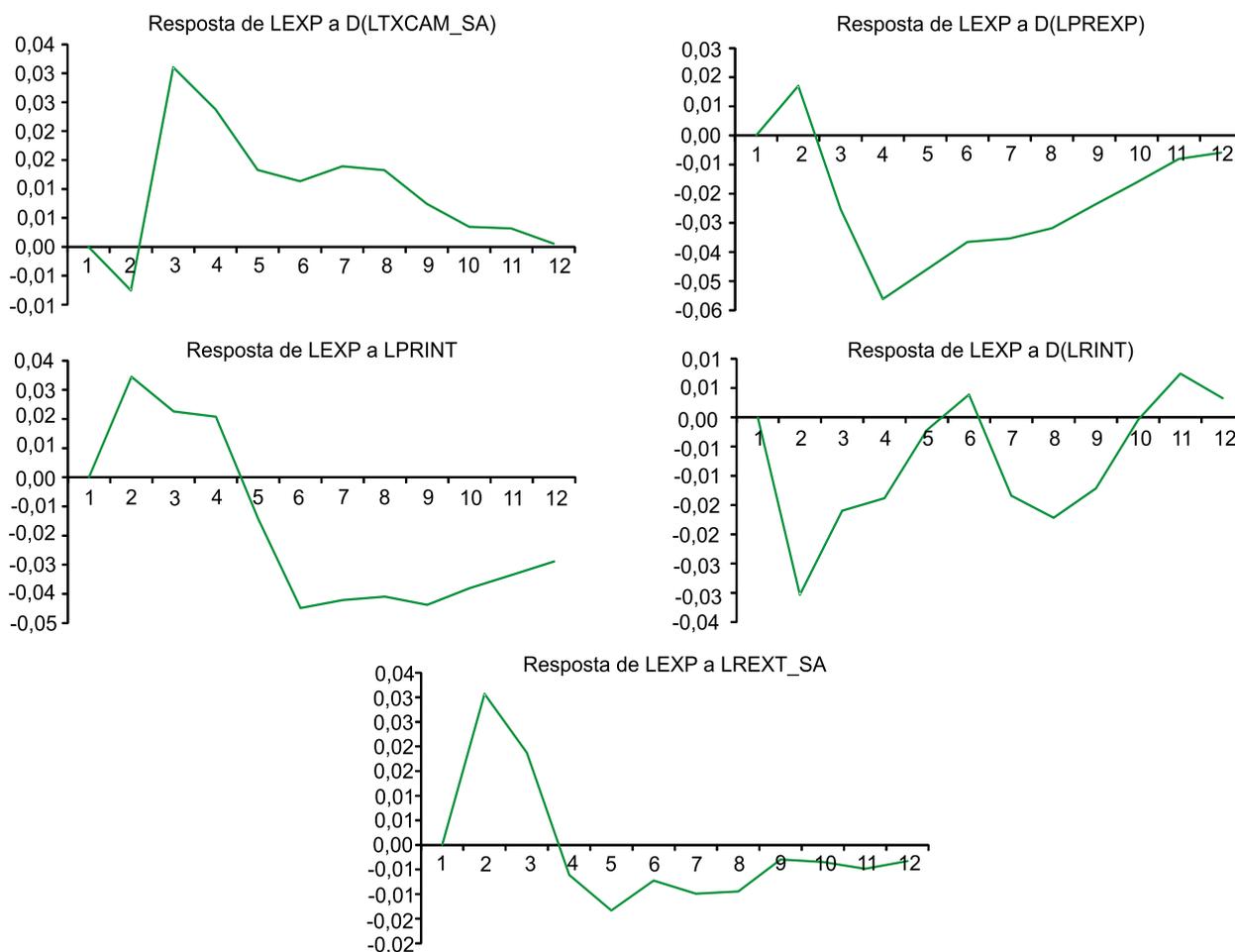


Figura 1. Funções de impulso-resposta para quantidade exportada de café (L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; D indica a primeira diferença da variável; e SA indica a série dessazonalizada).

análise mais detalhada, o que não é objetivo deste estudo.

O aumento da renda interna (RINT) leva a uma redução das exportações no segundo, no terceiro, no quarto e no quinto mês. No sexto mês, ocorre um pequeno aumento das exportações, e o impacto volta a ser negativo no sétimo, no oitavo, no nono e no décimo mês. No décimo segundo período, as exportações ficam ligeiramente superiores ao nível inicial. Os choques da renda externa (REXT) sobre as exportações de café são positivos no segundo e no terceiro mês. Do quarto ao décimo segundo período, ocorrem pequenos choques negativos, tendendo à estabilidade após os 12 meses. Em geral, tanto a renda interna quanto

a renda externa apresentaram impactos nas exportações de café, conforme a teoria econômica, mesmo com pequenas divergências no que se refere à trajetória esperada.

Análise de decomposição da variância

A metodologia VAR permite, em complemento à análise das funções de impulso-resposta, a realização do exercício de decomposição da variância (DV), para avaliar o poder explanatório de cada variável do modelo sobre as demais, por meio da decomposição da variância do erro de previsão. Neste trabalho, também se adotou o ordenamento de Cholesky: EXP, PEXP, REXT, PRINT, RINT e TXCAM.

A Tabela 4 apresenta a decomposição para a variável quantidade exportada de café. Nota-se que os maiores percentuais de explicação do erro de previsão das exportações são decorrentes das próprias exportações. O preço doméstico explica de 0,87% a 6,51% da variância do erro de previsão do *quantum* exportado, e o preço externo, de 0,21% a 5,33%, dependendo do período considerado. Até o nono mês (exceto para o segundo e o terceiro mês), o preço das exportações é a segunda variável que tem o maior impacto no erro de previsão do *quantum* exportado. Ao final dos 12 meses, o segundo maior poder explicativo é o do preço interno. A taxa de câmbio, a renda interna e a renda externa aumentam seu poder na explicação do erro de previsão ao longo do tempo.

Os resultados da Tabela 5 são relativos à decomposição da variância do erro de previsão do preço externo. Verifica-se que os maiores efeitos sobre o erro de previsão são decorrentes da própria variável PREXP. O preço interno explica, aproximadamente, 12% do erro de previsão do preço das exportações, após o segundo período. A taxa de câmbio, após o segundo mês, explica em torno de

6% das variações do erro de previsão do preço externo. A participação das exportações apresentou crescimento significativo do primeiro para o décimo segundo mês, enquanto a renda externa teve a menor participação em quase todo o período.

Conforme pode ser observado na Tabela 6, a variável com maior impacto no erro de previsão do preço interno de café foi o próprio PRINTER. O preço externo apresenta grande influência na formação do preço doméstico. A participação passou de 4,61%, no primeiro mês, para 14,72% no décimo segundo mês. A renda externa também apresentou impactos consideráveis depois do décimo primeiro período. As outras variáveis tiveram baixa participação no erro de previsão do preço interno, especialmente a taxa de câmbio.

Conclusões

O objetivo de estudo foi estimar os impactos de choques na taxa de câmbio, no preço de exportação, no preço interno, na renda interna e na renda externa nas exportações de café no

Tabela 4. Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da quantidade exportada de café⁽¹⁾.

Mês	Erro-padrão	LEXP	D(LTXCAM_SA)	D(LPREXP)	LPRINT	D(LRINT)	LREXT_SA
1	0,3237	100,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,3703	97,5222	0,0412	0,2110	0,8686	0,6702	0,6869
3	0,4028	96,2291	0,6288	0,5730	1,0486	0,7235	0,7970
4	0,4203	94,0581	0,8975	2,3105	1,2082	0,7726	0,7532
5	0,4258	92,7194	0,9717	3,4353	1,2868	0,7552	0,8317
6	0,4309	90,9865	1,0182	4,0708	2,3388	0,7455	0,8403
7	0,4350	89,3092	1,1013	4,6541	3,2328	0,8262	0,8763
8	0,4393	87,8355	1,1710	5,0871	4,0384	0,9625	0,9055
9	0,4432	86,6763	1,1786	5,2870	4,9432	1,0208	0,8941
10	0,4461	85,9748	1,1697	5,3507	5,6080	1,0079	0,8889
11	0,4478	85,4460	1,1657	5,3414	6,1252	1,0279	0,8939
12	0,4488	85,0729	1,1604	5,3337	6,5096	1,0283	0,8951

⁽¹⁾ L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; D indica a primeira diferença da variável; e SA indica a série dessazonalizada.

Tabela 5. Decomposição histórica da variância dos erros de previsão do preço externo⁽¹⁾.

Mês	Erro-padrão	LEXP	D(LTXCAM_SA)	D(LPREXP)	LPRINT	D(LRINT)	LREXT_SA
1	0,3237	4,2921	0,0000	95,7079	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,3703	3,6332	5,9038	80,3385	9,0677	0,3540	0,7027
3	0,4028	4,0965	5,9990	75,5228	13,3000	0,4188	0,6629
4	0,4203	5,9016	6,5870	72,6141	13,1182	1,1419	0,6372
5	0,4258	8,9291	6,3789	67,8528	12,4025	3,2268	1,2100
6	0,4309	9,5609	6,3113	66,9683	12,3263	3,5883	1,2448
7	0,4350	9,4931	6,2820	66,5983	12,4532	3,9063	1,2671
8	0,4393	9,4450	6,2440	66,1965	12,4987	3,9901	1,6257
9	0,4432	10,3105	6,1871	65,6005	12,3496	3,9423	1,6100
10	0,4461	10,3488	6,1723	65,1333	12,3164	4,3802	1,6491
11	0,4478	10,3477	6,1571	64,9397	12,5191	4,3840	1,6524
12	0,4488	10,3407	6,1585	64,8740	12,5905	4,3856	1,6507

⁽¹⁾ L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; D indica a primeira diferença da variável; e SA indica a série dessazonalizada.

Tabela 6. Decomposição histórica da variância dos erros de previsão do preço interno⁽¹⁾.

Mês	Erro-padrão	LEXP	D(LTXCAM_SA)	D(LPREXP)	LPRINT	D(LRINT)	LREXT_SA
1	0,3237	0,2446	0,0000	4,6062	95,0771	0,0000	0,0721
2	0,3703	0,1123	0,1526	6,1887	93,4995	0,0018	0,0451
3	0,4028	0,2000	0,1105	6,7651	92,6923	0,1188	0,1133
4	0,4203	0,6531	0,0952	10,6135	88,3276	0,1278	0,1827
5	0,4258	1,0405	0,0735	12,5519	85,7961	0,1636	0,3745
6	0,4309	1,3835	0,0774	12,6938	85,2276	0,1632	0,4547
7	0,4350	1,9013	0,0683	13,4312	83,7822	0,1844	0,6327
8	0,4393	2,1286	0,0737	13,9333	82,6587	0,1961	1,0096
9	0,4432	2,1536	0,0710	14,1394	82,0618	0,2068	1,3675
10	0,4461	2,0956	0,0736	14,3454	81,5547	0,2181	1,7127
11	0,4478	2,0217	0,0915	14,5161	81,0245	0,2492	2,0969
12	0,4488	1,9604	0,1185	14,7251	80,4211	0,2870	2,4879

⁽¹⁾ L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos; D indica a primeira diferença da variável; e SA indica a série dessazonalizada.

Espírito Santo, utilizando a metodologia VAR. Foram estimadas as funções impulso-resposta, e realizada a análise da decomposição da variância dos erros de previsão.

A análise das funções de impulso resposta mostrou que: i) um choque na taxa de câmbio tem efeito positivo sobre as exportações de café, do terceiro ao décimo segundo mês após o cho-

que, com tendência à estabilidade; ii) o preço das exportações, contrário ao esperado, somente apresentou efeitos positivos sobre as exportações de café no segundo mês após o choque; iii) embora o preço interno tenha gerado um aumento das exportações de café até o quarto mês após o choque, depois do quinto período, a tendência é de redução das exportações; iv) o aumento da renda interna leva a uma redução das exportações na maior parte dos meses após o choque; e v) choques na renda externa impactam positivamente as exportações no segundo e no terceiro mês; depois, ocorrem pequenos choques negativos.

Observa-se que a variável taxa de câmbio é a que apresentou maior impacto positivo e persistente sobre as exportações de café, quando analisadas as funções de impulso-resposta. Essa variável tem impacto direto sobre a rentabilidade do setor, uma vez que os cafeicultores também são influenciados pela diferença entre a cotação do dólar norte-americano no momento da compra de insumos e no período de venda da colheita. Logo, uma redução na taxa de câmbio tem efeitos negativos sobre a cafeicultura, tanto no valor recebido pela saca de café quanto nos custos de produção. A variável preço interno ocasionou os mais elevados efeitos negativos sobre as exportações, após o quinto mês a partir do choque inicial. Além disso, o preço externo não impacta fortemente, de forma positiva, as exportações, a não ser no segundo período após o choque inicial.

No que se refere à análise da decomposição da variância, nota-se que as exportações, o preço de exportação e o preço interno são as variáveis que mais explicam a variância do erro de previsão das exportações de café do Espírito Santo. Além disso, verifica-se que a decomposição da variância do erro do preço externo é impactada significativamente pela própria variável preço externo e pelo preço interno, e que a decomposição da variância do erro de previsão do preço interno é fortemente afetada pelo preço interno e pelo preço externo.

No mais, vale mencionar que as variáveis utilizadas não são os únicos fatores que afetam as exportações de café. Fatores como infraestrutura, qualidade, competitividade, concorrência internacional, entre outros, são de grande relevância para se conseguir destaque no concorrido mercado internacional. Uma logística adequada, por exemplo, é necessária para que os produtos cheguem aos mercados (países) demandantes, além de impactar diretamente o preço final dos produtos exportados e, conseqüentemente, a competitividade. Para que isso ocorra, investimentos contínuos em infraestrutura de rodovias, portos, aeroportos, disponibilidade de crédito, desburocratização dos procedimentos para exportação, entre outros, são fundamentais.

Em relação à qualidade do café, por exemplo, devem ocorrer avanços em propaganda e marketing no mercado internacional, de maneira a divulgar os cafés nacionais e estaduais, especialmente os de qualidade, para elevar o consumo externo do café brasileiro e capixaba. Neste contexto, as entidades ligadas à cafeicultura, tanto privadas como governamentais, têm avançado nos últimos anos, mas ainda têm um longo caminho a percorrer, dado que países, como a Colômbia, a longa data, promovem seus cafés no mercado mundial. Esta promoção precisa contar com o financiamento adequado e ser contínua ao longo do tempo.

Referências

- ALVES, L. R. A.; BACCHI, M. R. P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 42, n. 1, p. 9-33, 2004.
- BARROS, G. S. C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Brasília, DF: Ipea, 2002. 51 p. (Texto para Discussão, 865).
- BUENO, R. D. L. S. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 338 p.
- CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots. In: BLANCHARD, O. J.; FISCHER, S. (Ed.). **NBER Macroeconomics annual**. Cambridge: The MIT Press, 1991. p. 141-201.

- CAMURI, P. A. **Dívida pública, política fiscal e vulnerabilidade externa no Brasil**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CARVALHO, A.; DE NEGRI, J. A. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998)**. Brasília, DF: Ipea, 2000. 30 p. (Texto para Discussão, 698).
- CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. **Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/95**. Rio de Janeiro: Ipea, 1997. 61 p. (Texto para Discussão, 469).
- CASTRO, A. S.; ROSSI JÚNIOR, J. L. **Modelos de previsão para a exportação das principais commodities brasileiras**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. 34 p. (Texto para Discussão, 716).
- CAVALCANTI, M. A. F. H. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 251-260, 2010.
- CAVALCANTI, M. A. F. H.; RIBEIRO, M. A. **As exportações no período 1977/96: desempenho e determinantes**. Brasília, DF: Ipea, 1998. 46 p. (Texto para Discussão, 545).
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, Evaston, v. 49, n. 4, p. 1057-1073, 1981.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, Evaston, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.
- GRÔPPO, G. **Causalidade das variáveis macroeconômicas sobre o IBOVESPA**. 2004. 107 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of unit root. **Journal of Econometrics**, Lausanne, v. 54, n. 1, p. 159-178, 1992.
- MAIA, S. F. Determinantes das exportações agrícolas em cenário de macroeconomia aberta: abordagem por modelos de séries de tempo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA – ANPEC, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: ANPEC, 2003. 1 CD-ROM.
- MIRANDA, S. H. G. **Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina**. 2001. 237 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MORAIS, I. A. C.; BARBOSA, A. E. Equações de oferta e demanda por exportações do setor de calçados, 1985/2003. **Análise**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 67-90, 2006.
- OREIRO, J. L.; PAULA, L. F.; ONO, F. H.; SILVA, G. J. C. Determinantes macroeconômicos do spread bancário no Brasil: teoria e evidência recente. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 4, p.609-634, 2006.
- PADRÃO, G. A.; PROFETA, G. A.; GOMES, M. F. M. Determinantes da exportação mineira de café. In: CONGRESSO DA SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** 2010. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/910.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2011.
- PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for unit roots in time series regression. **Biometrika**, London, GB, v. 75, n. 3, p. 335-346, 1988.
- ROCHA, H. C.; MORANDI, A. M. **Cafecultura e grande indústria: a transição no Espírito Santo – 1955-1985**. Vitória: Fundação Ceciliano Abel de Almeida, 1991. 167 p.
- SILVA, E. K.; MAIA, S. F. As exportações brasileiras de café (1961-2001): uma análise usando vetores autoregressivos. In: CONGRESSO DA SOBER, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais eletrônicos...** 2003. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/4CAF1440336F023003256FF100605126/\\$File/NT000A6EF2.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/4CAF1440336F023003256FF100605126/$File/NT000A6EF2.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2011.
- SILVA, M. V. S. S.; BACCHI, M. R. P. B. Condicionantes das exportações brasileiras de açúcar bruto. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 99-110, 2005.
- SIMS, C. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, Evaston, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.
- SIMS, C.; STOCK, J.; WATSON, M. Inference in linear time series models with some unit roots. **Econometrica**, Evaston, v. 58, n. 1, p. 113-144, 1990.
- ZINI JÚNIOR, A. A. Funções de exportação e de importação para o Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 615-662, 1988.

Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar e a proposição de política setorial

O caso alagoano¹

Kellyane Pereira dos Anjos²
Francisco José Peixoto Rosário³

Resumo – Este artigo tem como objetivo identificar as fontes de crescimento da cultura canavieira em Alagoas no período de 1990 a 2010. Para isso, foi utilizado o modelo *shift-share*, que atribui tal crescimento a três fatores: os efeitos área, rendimento e localização geográfica. Os resultados apontam para o esgotamento do sistema produtivo sucroalcooleiro em Alagoas, uma vez que os indicadores do modelo *shift-share*, no geral, se mostraram instáveis quanto à tendência. Contudo, a taxa de crescimento média anual da produção de cana foi positiva, e o efeito rendimento foi o principal determinante desse resultado. Já o efeito área agiu de forma negativa, dada a redução da área colhida no período em estudo. O efeito localização geográfica agiu de forma positiva, porém, com pouca representatividade, uma vez que o processo de migração da produção do litoral para os tabuleiros ocorreu ainda na década de 1980. Por último sugere-se uma política industrial e tecnológica de cunho setorial como forma de revitalizar a produção de cana e seus coprodutos em outras bases produtivas, e não apenas fundamentada na escala das usinas e vantagens comparativas na produção do açúcar e do etanol.

Palavras-chave: agroindústria canavieira, desregulamentação, modelo *shift-share*.

Growth sources of sugar cane production and the proposition of a sectorial policy in Alagoas

Abstract – This article aims to identify the sources of growth of sugar cane production in state of Alagoas, Brazil, from 1990 to 2010. Thus, this study used the *shift-share* model, which attributes this growth to three factors: the area effect, the yield effect, and the geographical location effect.

¹ Original recebido em 20/9/2012 e aprovado em 2/10/2012.

² Economista, Mestre em Economia Aplicada pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAC) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: kellyane.anjos@gmail.com

³ Economista, Doutor em Economia pelo Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), professor do curso de graduação e mestrado em economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAC) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: chicorosario@gmail.com

The results point to the exhaustion of the sugarcane production system in Alagoas, since the indicators of the shift-share model, in general, proved to be unstable concerning the trend. However, the average annual growth rate of sugarcane production was positive, and the yield effect was the main factor for this result. The area effect produced negative results, due to the reduction in the harvested area in the studied period. The geographical location effect produced positive results, but with little representativeness, because the process of changing the production from the state's coast to the tablelands occurred in the 1980s. Finally, the study suggests a technological and industrial sectorial policy in order to improve the production of sugarcane and its coproducts in other production bases – not based only on the scale of plants and comparative advantages in the production of sugar and ethanol.

Keywords: sugarcane agro-industry, deregulation, shift-share model.

Introdução

A história econômica de Alagoas tem início com a introdução da cana-de-açúcar em seu território. Segundo Diégues Júnior (2006), a própria formação territorial do estado surgiu em virtude das áreas propícias ao cultivo da cana, estabelecendo os primeiros municípios ao redor dos antigos engenhos de açúcar. As demais lavouras surgiram em caráter de subsistência; já a criação do gado, necessária para o transporte da cana, ficou restringida às áreas onde não comprometesse a lavoura da cana, bem distantes dos solos mais férteis.

Atualmente a economia alagoana ainda é caracterizada pela baixa diversificação produtiva, com a cana-de-açúcar ocupando a maior parte da área destinada a culturas temporárias. Segundo o IBGE (2012c), o Estado de Alagoas divide-se em três mesorregiões geográficas, quais sejam: Leste Alagoano, Agreste e Sertão. A área plantada com cana-de-açúcar está localizada, em sua quase totalidade, na mesorregião do Leste Alagoano, tendo correspondido em 2010 a aproximadamente 74% do total do estado. O Sertão, devido à qualidade do clima, solo e hidrografia, não se caracteriza como região propícia ao cultivo da cana. Assim, o feijão e o milho são as principais lavouras temporárias dessa mesorregião, e a criação de gado é a principal atividade produtiva. Já o Agreste localiza-se na região de transição, apresentando características das outras duas mesorregiões. Por ter terras mais férteis que o Sertão, apresenta maior diversifica-

ção da produção, especialmente com a agricultura familiar.

Devido à representatividade da cana-de-açúcar em Alagoas, o presente trabalho utiliza apenas essa lavoura temporária como objeto de estudo. Já o período de análise corresponde ao período de 1990 a 2010, pois este é marcado por profundas mudanças econômicas e políticas que influenciaram diretamente a produção agrícola nacional. E, especificamente, aponta-se para o impacto que a desregulamentação da agroindústria canavieira exerceu no desempenho da taxa de crescimento médio da produção da cana-de-açúcar por meio das alterações ocorridas na área de ocupação e na sua produtividade.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é verificar, por meio do modelo diferencial estrutural, ou *shift-share*, os principais determinantes do comportamento da produção de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas, no período de 1990 a 2010. Com isso, pretende-se evidenciar que o principal fator determinante de tal resultado é a maior produtividade obtida por meio de melhorias nas técnicas produtivas, na qualidade da cana, em avanços tecnológicos, entre outros fatores. Tal expectativa foi obtida mediante estudos anteriores que mostraram que após a desregulamentação do setor sucroenergético e, conseqüentemente, com a reestruturação deste, houve uma busca por maiores fontes de produtividade, e a principal mudança tecnológica ocorrida no Nordeste se deu na área agrícola, sendo condição de sobrevivência das usinas/destilarias do setor desde então.

A agroindústria canavieira de Alagoas

Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2012b), em 1990 a área colhida com cana-de-açúcar em Alagoas correspondeu a aproximadamente 72% do total da lavoura temporária deste estado, permanecendo praticamente com o mesmo valor em 2010, com aproximadamente 76% da área colhida. Nesse mesmo ano, a cultura temporária da cana-de-açúcar, somada à do feijão, do milho e da mandioca, ocupou 96,93% da área colhida. Esses dados podem ser observados na Tabela 1. Isso posto, o presente trabalho analisará apenas as fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar em Alagoas, visto que o método utilizado, *shift-share*, pode ser aplicado individualmente a cada cultura e não envolve interações entre as demais culturas.

Tabela 1. Área colhida total e percentual das principais lavouras temporárias de Alagoas para os anos de 1990 e 2010.

Lavoura temporária	1990		2010	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Cana-de-açúcar	558.550	72,51	433.725	76,17
Feijão (em grão)	94.378	12,25	54.318	9,54
Milho (em grão)	50.773	6,59	43.486	7,64
Mandioca	19.968	2,59	20.396	3,58
Total de Alagoas	770.352	100,00	569.448	100,00

Fonte: IBGE (2012b).

Segundo o IBGE (2012a), o Estado de Alagoas ocupa uma área de aproximadamente 27.779,343 km² e está dividido em 102 municípios, três mesorregiões geográficas (Leste Alagoano, Agreste e Sertão) e 13 microrregiões. A área plantada com cana-de-açúcar está localizada, em sua quase totalidade, na mesorregião do Leste Alagoano, com aproximadamente 97%

da área destinada a culturas temporárias. Nessa mesorregião encontra-se a microrregião de São Miguel dos Campos, que responde por aproximadamente 39,32% da área plantada com a cana no estado.

Devido a sua significância econômica, desde o período colonial, a agroindústria canavieira alagoana contava com a forte presença do estado na sua operação. A intervenção foi de fundamental importância na sustentação do setor ao longo da sua história. Esta é marcada por diversas crises como períodos de superprodução e baixas de preços dos seus principais produtos. Segundo Vian (2003), o governo buscava equilibrar os mercados, por meio de intervenções, evitando que ocorressem desabastecimentos e variações bruscas de preços. Porém, o apoio governamental não buscou equalizar as diferenças entre as regiões Nordeste e Centro-Sul.

Dessa forma, o processo de desregulamentação ocorrido a partir da década de 1990 evidenciou tais disparidades, e muitas unidades produtivas não sobreviveram sem o apoio ao qual estavam adaptadas; assim, viram-se obrigadas a encerrar suas operações ou foram adquiridas por outras unidades. Já aquelas mais competitivas que permaneceram no setor perceberam a necessidade da modernização, seja na esfera agrícola, seja na industrial. Quanto a isso, Vian et al. (2008) constataram que a desregulamentação provocou uma maior concentração técnico-produtiva no setor sucroenergético alagoano. As usinas/destilarias menos eficientes não sobreviveram ao ambiente concorrencial, tendo ocorrido, assim, uma maior concentração das atividades produtivas nas unidades com maior capacidade de esmagamento e eficiência industrial.

De acordo com o Sindaçúcar-AL (SINDICATO DA INDÚSTRIA DO AÇUCAR E DO ÁLCOOL NO ESTADO DE ALAGOAS, 2012), na safra de 1990/1991, a região Nordeste totalizou uma produção de 50,065 mil toneladas de cana-de-açúcar. O maior estado produtor foi Alagoas, com 45% desse total, seguido por Pernambuco, com aproximadamente 37%. Dada essa repre-

sentatividade, é possível observar, por meio da Figura 1, que a produção de cana-de-açúcar em Alagoas determina a tendência no Nordeste. Na primeira safra, quando tem início o processo de desregulamentação, Alagoas produziu aproximadamente 22,617 mil toneladas. A partir desse ano, verifica-se uma queda acentuada, atingindo-se a menor produção do período – 15,827 mil toneladas – na safra de 1993/1994. Segundo Anjos e Lages (2010), para Alagoas esse resultado pode ser atribuído à redução na área de plantio, provocada pela reestruturação do setor. Além disso, o Nordeste sofreu com problemas climáticos, ocasionando a quebra de safra verificada. A safra de 1994/1995 apresenta uma recuperação, mantendo oscilações leves explicadas tanto por fatores ligados a demanda, quanto por fatores climáticos, e fechando a safra 2009/2010 com 24,270 mil toneladas.

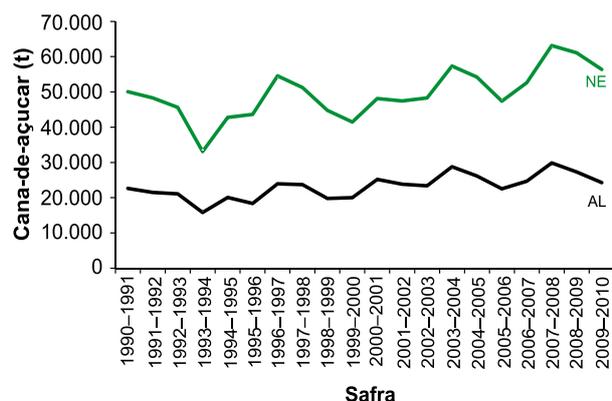


Figura 1. Produção de cana-de-açúcar (moída) para Alagoas e Nordeste nas safras de 1990–1991 a 2009–2010.

Fonte: Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas (2012).

Segundo Carvalho (2009), apesar das dificuldades sofridas pelo setor, não houve diminuição no nível de crescimento e de expansão da agroindústria sucroalcooleira alagoana. Porém, a manutenção da agroindústria canavieira em Alagoas é atribuída a algumas poucas empresas que se modernizaram, pois aquelas menos com-

petitivas não sobreviveram ao ambiente de livre mercado ocasionado pela desregulamentação.

A reestruturação foi implementada por um grupo de indústrias líderes que incorporaram inovações tecnológicas e organizacionais em níveis e ritmos distintos, gerando disparidades interempresariais na dinâmica do setor alagoano. Algumas unidades se capacitaram e seguem na produção; outras, menos competitivas, foram desativadas (CARVALHO, 2009, p. 55).

E segundo as tendências recentes, a redução do parque produtivo sucroalcooleiro deve continuar sem, no entanto, reduzir a produção do estado, uma vez que, com o aumento da concorrência com a região Centro-Sul e o precário cenário do mercado internacional do açúcar e nacional para o etanol, as fragilidades de gestão e da tecnologia das usinas remanescentes em Alagoas podem ser potencializadas.

Metodologia

Como exposto, este trabalho utilizará a metodologia *shift-share* para descrever os fatores determinantes do crescimento da produção de cana-de-açúcar em Alagoas de 1990 a 2010. Para isso, foi extraída da PAM-IBGE (IBGE, 2012b) a base de dados necessária, cujos dados são: a quantidade produzida de cana-de-açúcar (toneladas), a área colhida (hectare) e o rendimento médio da produção. Seguindo a metodologia utilizada por Almeida et al. (2006), os dados foram transformados em médias aritméticas móveis trienais, o que, segundo o autor, ameniza os efeitos dos anos anormais, como, por exemplo, possíveis interferências climáticas e/ou econômicas na produção agrícola. Após a coleta dos dados, buscou-se identificar as fontes do crescimento da produção no período citado: se baseado na expansão da área agrícola, se decorrente do aumento no rendimento, se provocado por melhorias nas técnicas produtivas, ou se foi devido a alterações entre as regiões geográficas.

Método *shift-share* ou Modelo Diferencial-Estrutural

A metodologia *shift-share*, ou Modelo Diferencial-Estrutural, é utilizada para identificar as fontes de crescimento da produção agrícola. Tais fatores explicativos são identificados como Efeito Área (EA), Efeito Rendimento (ER) (ou produtividade) e Efeito Localização Geográfica (ELG). E estes, por sua vez, podem ser classificados em componentes estruturais e diferenças. De acordo com Almeida et al. (2006), os componentes estruturais estão relacionados à composição setorial das atividades produtivas na região; já os diferenciais se relacionam às vantagens locais comparativas.

O Efeito Área (EA) indica que o crescimento da produção agrícola de determinada cultura foi motivado pela ampliação da sua área de cultivo, mantendo constantes os demais componentes explicativos ao longo do período de análise. O segundo efeito, Efeito Rendimento (ER), reflete fatores como mudanças tecnológicas, utilizando como *proxy* a produtividade da cultura. Como exemplos de alterações na produtividade tem-se o melhoramento das técnicas produtivas, a adoção de novos insumos, e a especialização do capital humano, isto é, fatores que, consequentemente, alteram a produção, estando os outros efeitos constantes. Já o terceiro efeito, Efeito Localização Geográfica (ELG), está relacionado ao impacto das mudanças locais da cultura na produção, mantidos os efeitos área e rendimento constantes. Em outras palavras, no ELG é observado o impacto da alteração entre as regiões de cultivo como, por exemplo, mudanças entre microrregiões ou mesorregiões geográficas.

Em Shikida e Alves (2001) é feita uma comparação da produção de cana-de-açúcar com os seus principais concorrentes no Estado do Paraná no período de 1980 a 1998. Nesse estudo, os resultados mostraram que a cultura canavieira, confrontada com as demais, obteve as maiores taxas de crescimento, ocasionado pelo aumento da área cultivada e pelo alto rendimento, e impulsionado, entre outros fatores, pelo Proálcool.

Segundo os referidos autores, o modelo *shift-share* foi utilizado inicialmente por Curtis (1972) em um estudo sobre as fontes de crescimento da renda e emprego. Posteriormente, e com algumas modificações, o modelo foi aplicado em estudos com o objetivo de identificar as fontes de crescimento da produção agrícola de determinada cultura, ou para comparar diferentes culturas, ou também para analisar o crescimento da produção bovina.

Variáveis utilizadas

Ao aplicar o modelo *shift-share* à produção de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas para o período de 1990 a 2010, este trabalho segue a descrição do modelo feita em Shikida e Alves (2001), para o Estado do Paraná, assim como em aplicações posteriores como, por exemplo, Almeida et al. (2006) para o Estado da Bahia. Desse modo, abaixo estão descritas as variáveis utilizadas e os correspondentes subíndices.

m = microrregião, variando de 1 a k (com $k = 13$)

t = período de tempo que vai do período inicial, definido por i , até o período final, definido por f .

Já as variáveis utilizadas foram:

Q_{ct} = quantidade produzida de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas, no período t ;

A_{ct} = área total cultivada com cana-de-açúcar no Estado de Alagoas, no período t ;

A_{mct} = área total cultivada com cana-de-açúcar no m -ésimo núcleo regional, no período t ;

R_{ct} = rendimento médio da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas, no período t ;

R_{mct} = rendimento médio da cana-de-açúcar no m -ésimo núcleo regional, no período t ;

γ_{mct} = proporção da área total cultivada com cana-de-açúcar do m -ésimo núcleo regional na área cultivada com cana-de-açúcar no estado (A_{mct}/A_{ct}), no período t .

Como exposto, Alagoas encontra-se dividido em 13 microrregiões: Alagoana do Sertão do São Francisco, Santana do Ipanema, Batalha, Palmeira dos Índios, Arapiraca, Traipu, Serrana

dos Quilombos, Mata Alagoana, Litoral Norte, Maceió, São Miguel dos Campos, Serrana do Sertão Alagoano e Penedo. Dessa forma, o subíndice m varia de 1 a k , com $k=13$.

Descrição do Modelo

A quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado no período t é

$$Q_{ct} = \sum_{m=1}^k (A_{cmt} R_{cmt})$$

A quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado no período inicial i é

$$Q_{ci} = \sum_{m=1}^k (A_{cmi} R_{cmi}) = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cmi} A_{ci} R_{cmi})$$

E no período final f corresponde a

$$Q_{cf} = \sum_{m=1}^k (A_{cmf} R_{cmf}) = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf})$$

Mantendo-se constantes o rendimento e a localização geográfica, a produção de cana-de-açúcar, no período final, devido à alteração na área total cultivada, será

$$Q_{cf}^A = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cmi} A_{cf} R_{cmi})$$

E quando há alteração na área total cultivada e no rendimento, permanecendo constantes a localização geográfica e a estrutura de cultivo, tem-se

$$Q_{cf}^{AR} = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf})$$

Por último, se variarem a área total cultivada, o rendimento e a localização geográfica, a quantidade final produzida será

$$Q_{cf}^{ARL} = \sum_{m=1}^k (\gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf}) = Q_{cf}$$

A diferença na produção total de cana-de-açúcar entre o período inicial e o final pode ser representada por

$$Q_{cf} - Q_{ci} = \sum_{m=1}^k \gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf} - \sum_{m=1}^k \gamma_{cmi} A_{ci} R_{cmi}$$

Ou pode ser representada pela seguinte equação

$$Q_{cf} - Q_{ci} = (Q_{cf}^A - Q_{ci}) + (Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A) + (Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})$$

Definidas as equações acima, podem ser calculados os fatores determinantes da variação da produção de cana de 1990 a 2010.

- **Efeito Área (EA):** variação total da produção de cana-de-açúcar entre o período inicial e o final, quando há somente a variação da área cultivada.

$$Q_{cf}^A - Q_{ci}$$

- **Efeito Rendimento (ER):** variação total da produção de cana-de-açúcar entre o período inicial e o final, quando há somente a variação do rendimento.

$$Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A$$

- **Efeito Localização Geográfica (ELG):** variação total da produção de cana-de-açúcar entre o período inicial e o final, quando há somente a variação da localização geográfica.

$$Q_{cf} - Q_{cf}^{AR}$$

Representação em taxas anuais de crescimento

Neste trabalho os resultados referentes aos efeitos área, rendimento e localização geográfica serão apresentados na forma de taxas anuais de crescimento. Dessa forma, os valores isolados corresponderão ao percentual da mudança total da quantidade produzida de cana-de-açúcar. Para isso, dividem-se ambos os lados da equação

$$Q_{cf} - Q_{ci} = \sum_{m=1}^k \gamma_{cmf} A_{cf} R_{cmf} - \sum_{m=1}^k \gamma_{cmi} A_{ci} R_{cmi}$$

por

$$(Q_{cf} - Q_{ci})$$

o que leve a

$$\frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{cf}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} + \frac{(Q_{cf} - Q_{cf}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})}$$

Em seguida, multiplicam-se ambos os lados da identidade acima por

$$r = \left(\sqrt{\frac{Q_{cf}}{Q_{ci}}} - 1 \right) \cdot 100$$

Nessa equação, o índice f corresponde à quantidade de anos contidos no período de análise (nesse caso, $f = 20$); e r é definida como a taxa anual média de variação da produção de cana, em percentagem. Após a multiplicação, obtém-se

$$r = \frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{ci}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r + \frac{(Q_{cf} - Q_{ci}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r$$

Por meio dessa expressão é possível obter os efeitos área, rendimento e localização geográfica em termos de taxa de crescimento anual, em percentual.

- **Efeito Área**

$$\frac{(Q_{cf}^A - Q_{ci})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r$$

- **Efeito Rendimento**

$$\frac{(Q_{cf}^{AR} - Q_{ci}^A)}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r$$

- **Efeito Localização Geográfica**

$$\frac{(Q_{cf} - Q_{ci}^{AR})}{(Q_{cf} - Q_{ci})} r$$

Descrito o modelo *shift-share*, a seguir são apresentados os principais resultados obtidos com a aplicação de tal modelo para a cultura canavieira em Alagoas.

Resultados e discussão

Esta seção objetiva identificar o comportamento individual da lavoura temporária da cana-de-açúcar em termos de taxa anual de crescimento, subdividida nos efeitos área, rendimento e localização geográfica. Como descrito na metodologia, são utilizadas as médias trienais do período de análise (1990-2010) para as variáveis de produção, área e rendimento. Como forma de melhor identificar tais comportamentos, o método *shift-share* também foi aplicado nos seguintes subperíodos: de 1990 a 1995, período marcado pela abertura comercial brasileira e pela desregulamentação do setor sucroalcooleiro; de 1995 a 2000, marcado pela introdução do plano real; de 2000 a 2005, marcado pela introdução dos automóveis flex-fuel; e de 2005 a 2010, marcado pela expansão e crise setorial.

A Tabela 2 mostra a taxa média anual de crescimento da produção de cana-de-açúcar para os diversos períodos analisados. Para o período integral analisado, de 1990 a 2010, a taxa de crescimento foi de 1,78%. A redução da área plantada, nesse período, é detectada pelo efeito área, que diminuiu em -1,71% ao ano, em média. Porém, tal queda foi compensada pelo aumento da produtividade, com o efeito rendimento de 3,44% a.a. – este foi o que mais contribuiu para a taxa de crescimento observada. Já o efeito localização geográfica também contribuiu de for-

Tabela 2. Taxa média anual de crescimento, e efeitos área, rendimento e localização geográfica da cana-de-açúcar em Alagoas.

Período	Taxa anual de crescimento da produção (%)	Efeito Área (%)	Efeito Rendimento (%)	Efeito Localização Geográfica (%)
1990–2010	1,78	-1,71	3,44	0,05
Subperíodos				
1990–1995	-3,16	-3,52	0,36	0,00
1995–2000	4,32	-0,05	4,35	0,02
2000–2005	-2,61	-1,64	-0,99	0,02
2005–2010	0,44	1,1	-0,65	-0,01

ma positiva para a taxa de crescimento anual da produção de cana, porém, com apenas 0,05% do resultado.

A realocação dos canaviais da região com menor produtividade, localizada na Zona da Mata, para os tabuleiros alagoanos influenciou de forma decisiva o resultado do ELG.

Segundo Nascimento e Santos (2005), a redução na participação dos fornecedores de cana e o aumento na integração vertical nas usinas influenciaram a adoção de novas técnicas produtivas e cultivares que garantiram o aumento da produtividade da cana-de-açúcar no campo. Ainda segundo os autores, em contraste com a década de 1980, quando o aumento da produção canavieira ocorreu de forma extensiva, na década de 1990 o fator produtividade passa a ser fundamental na produção devido ao aumento da competitividade provocado pela abertura econômica. Além do mais, com a desregulamentação do setor, e a sua consequente reestruturação, evidenciou-se a necessidade de modernizar as unidades produtivas como questão de sobrevivência destas.

Ainda na Tabela 2 é possível observar o comportamento da produção por subperíodos, e verifica-se que de 1990 a 1995 houve uma redução na produção de cana de 3,16%, explicada em sua quase totalidade pelo efeito área de -3,52% a.a. Essa redução evidencia o início da redução do número de fornecedores de cana-de-açúcar em todo o estado, pois, segundo Carvalho (2009), em 1988 existiam 6.982 fornecedores, que produziram 11,3 milhões de toneladas naquela safra; já em 1995 restaram apenas 4.942 fornecedores de cana, com a produção de 20,5 milhões de toneladas.

O efeito rendimento, em 1990–1995, foi modesto, tendo respondido por 0,36% a.a. do crescimento da produção. Nesse período tem início a desregulamentação do setor sucroalcooleiro, inserida no processo de liberalização da economia brasileira ocorrida a partir do governo Collor. O efeito rendimento nesse período, representando a questão tecnológica,

demonstra a desorganização setorial decorrente da desregulamentação.

O Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar) foi extinto junto com o Instituto Nacional do Açúcar e do Alcool (IAA), em 1990. Isso desencadeou um retardo no lançamento de cultivares mais adaptados e tecnologicamente mais avançados, que só vieram a surgir em fins da década de 1990, e isso refletiu fortemente nos valores do ER na primeira metade dessa década.

Além desses fatores, tal período foi marcado por profundas mudanças institucionais, com a maior liberalização da economia, implicando mudanças nas relações entre os agentes devido à exigência de maior eficiência dada pelo novo regime competitivo. Isso gerou uma forte crise nas empresas do setor, particularmente naquelas com gestão familiar tradicional e que não se aperceberam das transformações estruturais que estavam ocorrendo na economia brasileira.

De acordo com Nascimento e Santos (2005, p. 13),

O que mais desestimulou a expansão da produção foi a política de preços adotada nesse período, resultando em queda da produção desde o ano-safra de 1986-1987 e a estabilização da produção total desde então.

Já de acordo com Carvalho (2008), na primeira década após a desregulamentação, o setor sucroalcooleiro alagoano desenvolveu um processo de reestruturação produtiva com adoção de novas estratégias competitivas. Tal comportamento possibilitou o fortalecimento das usinas/destilarias sobreviventes ao novo ambiente institucional, pois em 2001, seis usinas/destilarias já tinham soçobrado as transformações ambientais. As remanescentes passaram a investir em modernização tecnológica, tanto na produção agrícola quanto na industrial.

Em relação ao subperíodo de 1995 a 2000, verifica-se que este apresentou taxa de crescimento médio da cana positiva de 4,32%.

Dessa vez, houve uma mudança de tendência, com a produtividade explicando a maior parte da taxa de crescimento – ER de 4,35% a.a. Nesse período, segundo Carvalho (2009), houve a introdução de duas variedades de grande produtividade e a consolidação da integração vertical na produção de cana, garantindo melhor trato agrícola por parte das usinas.

O efeito área, por sua vez, apresentou uma taxa de apenas -0,05% a.a., indicando que a área de plantio da cana permaneceu relativamente estável. Já o efeito localização geográfica continuou pouco representativo, uma vez que a migração para os tabuleiros já havia sido completada.

No subperíodo de 2000 a 2005 a taxa de crescimento anual volta a cair, mais uma vez influenciada pela redução na área colhida – efeito área de -1,64% a.a. –, e dessa vez ocorrendo uma queda na produtividade – efeito rendimento de -0,99% a.a. A principal causa foi a ocorrência de uma profunda seca de 2000 a 2002, que afetou todo o Brasil e repercutiu até na geração de energia hidrelétrica, tendo causado a Crise do Apagão em 2001.

No último subperíodo, de 2005 a 2010, a taxa média de crescimento na produção de cana foi de apenas 0,44%. Diferentemente dos outros subperíodos, neste o efeito área foi positivo, indicando que houve expansão na área de cultivo em 1,1% a.a. O rendimento, porém, foi negativo em 0,65% a.a. Esses dois indicadores mostram dois fenômenos que ocorreram em Alagoas, fruto da expansão da agroindústria sucroalcooleira em todo o Brasil.

Em primeiro lugar, de 2004 a 2010, essa agroindústria viveu um período de expansão na produção e na área plantada – o Brasil praticamente dobrou a produção de cana-de-açúcar, com um aumento de 5% na área plantada. O aumento da área se refletiu em Alagoas também, contudo, os investimentos em renovação dos canaviais foram relegados a segundo plano; a cana nova não permite maior produtividade nos dois primeiros anos após o

plantio, e isso ficou claro na taxa negativa da produtividade.

Já o efeito localização geográfica, assim como nos demais períodos, não foi significativo, indicando que a área de plantio da cana-de-açúcar não sofreu grandes alocações entre os municípios, ainda devido à consolidação da região dos tabuleiros alagoanos como produtores de cana.

Conclusão

A formação econômica de Alagoas está associada à introdução da cana-de-açúcar em suas terras, tendo surgido seus primeiros municípios ao redor dos engenhos açucareiros. As demais lavouras surgiram em caráter de subsistência. Atualmente Alagoas ainda é caracterizado pela baixa diversificação agrícola, com a cana-de-açúcar ocupando aproximadamente 76% da área destinada a culturas temporárias. No ano de 2010, essa lavoura, juntamente com a do feijão, milho e mandioca, responderam por aproximadamente 97% da área destinada à lavoura temporária no estado, ou seja, as três últimas culturas respondem por apenas 21% desse total.

O que fica claro na análise é que a taxa de crescimento da produção de cana-de-açúcar em Alagoas está num estágio de esgotamento. Esse esgotamento vem refletindo também na produtividade dos canaviais. Diante disso, e considerando que a maior parte da produção de cana é da própria usina, é possível inferir que essa agroindústria pode estar em decadência localmente.

Por outro lado, os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que a produtividade setorial no Estado de Alagoas esteve, até então, fortemente determinada pela adoção de novas tecnologias pela parte agrícola, uma vez que não houve surgimento de novas plantas industriais, ou mesmo reestruturação tecnológica nas plantas existentes, particularmente nos últimos 10 anos.

Além disso, há um processo de “seleção natural” das empresas menos eficientes, implicando desocupação de terras, e consequentemente redução do emprego industrial, mas com aumento da produtividade total. Esse processo de seleção foi desencadeado, recentemente, pela desregulamentação setorial – em que as empresas saíram da tutela do estado para o regime de mercado, aumentando a concorrência de mercado – e por fatores produtivos, como crédito, mão de obra e tecnologia.

Mais recentemente, o setor sucroalcooleiro no Brasil vem passando por uma nova reestruturação, e isso invariavelmente influenciará o funcionamento dessa agroindústria em Alagoas. É nesse contexto que surge a necessidade de uma política pública setorial para essa agroindústria no Estado de Alagoas.

A política, para esse caso, tem de ocorrer via incentivos à produção de coprodutos derivados da cana, que não apenas o açúcar e o álcool, uma vez que a escala média em Alagoas é bem menor que a escala mínima eficiente dessa indústria no Brasil, tornando essa indústria no estado pouco competitiva em relação a sua congênera no Centro-Sul. Assim, produtos de nicho e que atinjam mercados mais selecionados poderiam permitir que essa indústria obtivesse vantagens competitivas mais sólidas que simplesmente as tradicionais e estáticas vantagens comparativas, baseadas principalmente nos menores custos de transporte.

Uma política industrial e tecnológica setorial, definida localmente, poderá criar uma estrutura de incentivos que permitirá a integração entre os agentes desenvolvedores de tecnologia e o setor produtivo.

Atualmente, a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) possui um centro de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que já trabalha com o setor sucroalcooleiro local, mas, devido à pouca demanda tecnológica das usinas, especializou-se apenas em melhoramento genético. Por outro lado, áreas como a engenharia química e de materiais, por exemplo, pode-

riam desenvolver novos processos e produtos derivados da cana.

Já estão disponíveis tecnologias mais avançadas para a produção de coprodutos; contudo, a adoção dessas tecnologias requer bem mais que recursos financeiros, mas também capacidades tecnológicas e de gestão que nem sempre as usinas instaladas em Alagoas conseguem construir. Assim, o estado necessita dotar e incentivar o Sistema de Inovação Setorial local para conduzir a introdução dessas tecnologias e a concomitante capacitação nessa agroindústria, sob pena de haver um colapso competitivo das usinas existentes.

Isso já pode ser comprovado pela chegada em Alagoas da primeira planta de bioetanol de segunda geração do Brasil. Essa planta trará um novo processo produtivo, que, ao tornar-se um padrão dominante, poderá concorrer com o das usinas instaladas, com a vantagem de ser mais produtivo. Por enquanto os custos de produção ainda são altos. Mas caso haja uma política de transferência tecnológica e capacitação de mão de obra nessa e em outras tecnologias, será possível proporcionar uma revitalização ao setor em Alagoas.

Referências

- ALMEIDA, P. N. A.; SANTOS, V. C.; CHAVES, A. F. Fontes de crescimento das principais culturas temporárias no estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** [Brasília, DF]: Sober, 2006. p. 1-17.
- ANJOS, K. P.; LAGES, A. M. G. Desregulamentação e migração da cana-de-açúcar em Alagoas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano XIX, n. 3, p. 83-94, 2010.
- CARVALHO, C. P. O. **Análise da reestruturação produtiva da agroindústria sucroalcooleira alagoana**. 3. ed. Maceió: Edufal, 2009. 111 p.
- CARVALHO, C. P. O. Setor sucroalcooleiro de Alagoas: a ultra-especialização como estratégia competitiva (1990/2008). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** São Paulo: Sober, 2008. p. 1-21.

CURTIS, W. C. Shift-share analysis as a technique in rural development research. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 54, n. 2, p. 267-270, 1972.

DIÉGUES JÚNIOR, M. **O bangüê nas Alagoas**: traços da influência do sistema econômico do engenho de açúcar na vida e na cultura regional. 3. ed. Maceió: Edufal, 2006. 339 p. (Coleção Nordestina, v. 28).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados@**: Alagoas. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=al>>. Acesso em: 26 fev. 2012a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=PA&z=t&o=1>>. Acesso em: 26 fev. 2012b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática**: SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 fev. 2012c.

NASCIMENTO, R. C.; SANTOS, F. A. A. Evolução da cultura da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas em relação aos maiores produtores do Brasil, 1980/1996. **Estação Científica**, Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 1-21, ago. 2005.

SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A. Panorama estrutural, dinâmica de crescimento e estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paraense. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 123-149, dez. 2001.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO AÇUCAR E DO ÁLCOOL NO ESTADO DE ALAGOAS. **Referências e estatísticas**. Disponível em: <<http://www.sindicucar-al.com.br/>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

VIAN, C. E. F. **Agroindústria canavieira**: estratégias competitivas e modernização. Campinas: Átomo & Alínea, 2003. 216 p.

VIAN, C. E. F.; LIMA, A. A.; LIMA, R. A. S. Estudo de impacto econômico para o setor agroindustrial canavieiro paulista e alagoano: conjuntura e agenda de pesquisa. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 518-539, 2008.

Aplicação do modelo da cocriação de valor no agronegócio citrícola paulista¹

Irene Raguenet Troccoli²

Joyce Gonçalves Altaf³

Resumo – Em um ambiente empresarial cada vez mais semelhante a um campo de disputas pela preferência dos clientes por bens e serviços, apenas atrair o consumidor não mais é o suficiente. O que passou a importar é cuidar dos clientes, assegurando a manutenção dos relacionamentos entre as empresas e os atores em seu microambiente: fornecedores, intermediários, o público e os clientes. Nesta linha de raciocínio, surgiu a teoria da cocriação de valor entre produtor e cliente, descartando o paradigma anteriormente seguido de que esta criação de valor seria exercida, de forma solitária, pelo produtor. Este artigo é o terceiro de uma série que se propõe à construção de modelo de atuação estratégica, com base na teoria da cocriação de valor, aplicado ao ambiente empresarial do agronegócio citrícola paulista na figura dos dois *players* mais relevantes do segmento. Ele identifica sete categorias de influência nessa interação, advindas dos elementos que compõem o referido relacionamento, classificadas pela intensidade (inexistente, baixa, média e alta) e pela direção (positiva ou negativa). No item de conclusão, indicam-se inferências obtidas a partir do material apresentado e os planejados desdobramentos a este trabalho.

Palavras-chave: agronegócio citrícola, cocriação de valor, estratégia corporativa.

Application of the model of value co-creation in the citrus industry of São Paulo

Abstract – In a corporate environment that is more and more similar to a battlefield in which clients' preferences for goods and services are fought for, merely attracting the buyer is no longer feasible. What is important now is to care for the clients, assuring the maintenance of relationships between the companies and the actors in their micro-environment: suppliers, intermediaries, the public, and the clients. In this line of reasoning, emerged the theory of value co-creation between producer and client, discarding the previously accepted paradigm that value creation would be done solely by the producer. This article is the third of a series aimed at constructing a model for strategic performance

¹ Original recebido em 20/11/2012 e aprovado em 28/11/2012.

² Professora do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial da Universidade Estácio de Sá, Av. Presidente Vargas, 640/22º andar, CEP 20071-001 Rio de Janeiro, RJ. E-mail: irene.troccoli@estacio.br.

³ Professora das Faculdades Integradas do Instituto Vianna Júnior, Rua Princesa Isabel, no.155, Apt. 501, CEP 36010-400 Juiz de Fora, MG. E-mail: jgaltaf@yahoo.com.br.

based on the theory of value co-creation, to be applied to the citrus industry of São Paulo, focusing on the two most relevant players of this segment. The model identifies seven categories of influence in this interaction, originated from the elements that make up this relationship, which are classified according to their intensity (nonexistent, low, medium, and high) and direction (positive or negative). In the conclusion, inferences are drawn from the presented material and the next steps in this building process are indicated.

Keywords: citrus agribusiness, value cocreation, corporate strategy.

Introdução

Ultimamente, a participação dos estudos sobre o processo de criação de valor tem aumentado – apesar de forma ainda lenta – na literatura acadêmica brasileira de Estratégias Empresariais e de Marketing. Exemplos são os trabalhos de Adelino et al. (2007), de Gartner e Garcia (2005), de Ito (2010) e de Martins e Rodrigues (2005).

Menos comuns têm sido as pesquisas brasileiras na área de cocriação de valor entre *players* industriais, podendo-se citar, especificamente, Moraes e Manzini (2009). Este desinteresse surpreende, tendo em vista que, no ambiente *business-to-business* (B2B), não mais é o suficiente apenas saber o que a outra parte deseja, para garantir-lhe a satisfação do negócio efetuado e a perpetuação deste. Portanto, não basta mais propor um produto ou um serviço que atenda às necessidades percebidas dos clientes, preferencialmente adequado ao seu poder de compra e com preço afinado ao custo de produção. Mais do que isso, é necessário que ambos os lados entendam o universo que os cerca em aspectos que transcendem seu próprio mundo corporativo. Isso porque, cada vez mais, os clientes se encontram envolvidos em uma rede de elementos sociais, psicológicos, ambientais, políticos e tecnológicos que, simultaneamente, interagem para definir sua decisão de consumo.

Contudo, parece persistir o problema da incompreensão da dinâmica da cocriação de valor em relacionamentos comprador-fornecedor, fundamentalmente pela ótica dos executivos envolvidos em interfaces de negócios. Quando estes não conseguem ver o valor de um relacionamento no mundo atual, complexo e dinâmico,

isto implica a perda de oportunidades de negócios. Assim, a escolha pelo engajamento em uma parceria de alto envolvimento, em substituição a uma abordagem meramente transacional com um fornecedor ou um cliente, é uma escolha estratégica. Por isso, os benefícios da cooperação estão sendo cada vez mais reconhecidos em mercados industriais.

Ao se discutirem recursos heterogêneos possuídos por dois agentes em uma relação comprador-fornecedor, a questão da interação torna-se crucial. Isso porque as partes interagem para tirar, cada uma, o melhor proveito de seus próprios recursos, dos recursos da outra parte e dos recursos em conjunto. Vai daí que o sucesso, ou o resultado da relação, é altamente dependente de quão bem cada agente use os recursos dominados pelo outro.

Esta interação, portanto, é influenciada pelas partes envolvidas e pelo contexto em que elas interagem. Dessa forma, é a história do relacionamento que moldará esta interação em seus aspectos presente e futuro, ao mesmo tempo em que o momento presente molda a forma de interpretação da história do relacionamento. A interação é um processo em movimento constante, sujeita a mudanças frequentes.

Contudo, cooperar significa praticar estratégia intensiva em recursos. Ademais, ver a cooperação como benéfica *per se* é simplificar demais o assunto: a escolha pela estratégia cooperativa ao invés de uma prática meramente transacional deve ser vista como escolha estratégica que merece muita atenção.

Fundamentado nestes aspectos, este artigo busca iniciar a construção de um modelo

teórico de atuação estratégica no segmento B2B, baseado na teoria da cocriação de valor, para ser aplicado ao caso da citricultura paulista. Sua justificativa reside no referido baixo interesse da pesquisa acadêmica brasileira da Administração de Empresas pelas redes estratégicas e de relacionamentos com foco no fenômeno da criação de valor, por meio da interação dos agentes atuantes no mundo dos negócios, nos mercados industriais. Permanece pouco atendida a curiosidade quanto à compreensão deste processo criatório, abandonando-se o entendimento tradicional de que o valor seria algo estático e mensurável objetivamente, por meio, por exemplo, de retorno financeiro.

A segunda justificativa para este artigo provém das próprias características do segmento citrícola brasileiro, cuja pujança econômica não conseguiu impedir que, ao longo dos últimos 40 anos, o relacionamento entre seus dois principais *players* – citricultores e indústria de suco – tenha sido temperado por fortes divergências de interesses, no qual pesa o fato de as plantações comerciais de laranja serem destinadas, fundamentalmente, a abastecer as empresas produtoras de suco. Ou seja, apesar de existir dependência mútua entre ambos os *players*, uma vez que sem laranja não há suco, o mercado interno de fruta in natura absorve menos de 1/3 da sua colheita comercial, e as relações entre eles têm sido recorrentemente pautadas por ações conflituosas em maior ou menor grau.

À luz deste fato e ao se considerar que a cadeia citrícola envolve atividades de agentes que se complementam uns aos outros, é relevante se propor modelo de atuação estratégica fundamentado na cocriação de valor entre estes dois atores.

Uma vez dado esse passo, em etapas futuras será disponibilizado instrumento capaz de prover maior otimização do uso dos recursos produtivos nesse segmento. Por isso, proximamente esses achados serão dispostos sob a forma final de um modelo operacional voltado à atuação estratégica dos citados *players* envolvidos no negócio citrícola; modelo esse definido como

a interdependência entre o modelo operacional do sistema e a solução obtida ou desejada. Cabe notar que o modelo, pelo bem de sua eficácia, deverá contemplar as percepções de agentes envolvidos nesse segmento produtivo quanto ao status de suas interações estratégicas, sempre com foco na cocriação de valor advinda destas relações.

Metodologia

Trata-se de pesquisa de abordagem qualitativa, teórica e bibliográfica quanto aos meios. No primeiro caso, porque “[...] se propõe a discutir e criticar teorias existentes [...]” (MICHEL, 2009, p. 41), e, no segundo caso, porque a coleta de dados se deu via levantamentos bibliográfico e telematizado. Quanto aos fins, esta pesquisa é descritiva, já que “[...] expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno” (VERGARA, 2009, p. 42).

A proposta central é avançar na construção de um modelo teórico de atuação estratégica no segmento B2B, especificamente situado dentro da citricultura paulista e baseado na teoria da cocriação de valor. A justificativa para esse esforço reside em se propor nova forma de os atores-chave ali procederem nos seus interrelacionamentos, com vistas a aumentar a criação de valor.

Martins e Teóphilo (2009, p. 29) remetem a Abbagnano (1970) para definir o modelo como

[...] uma das espécies fundamentais dos conceitos científicos e precisamente aquele que consiste na especificação de uma teoria científica que consinta a descrição de uma zona restrita e específica do campo coberto pela própria teoria.

Em seguida, definem as cinco etapas para a construção de um modelo: conceitualização, modelagem, solução do modelo operacional, implementação e validação.

Neste artigo, pretende-se cobrir a primeira etapa e dar-se início à segunda. Na etapa de conceitualização, é resgatada a teoria que ajuda

a explicar o fenômeno que está sendo representado, ou seja, a teoria da cocriação de valor em mercado B2B. Para tanto, são levantados fundamentos teóricos afetos à criação de valor por meio do compromisso mútuo gerado nos relacionamentos entre parceiros situados em redes de negócios no mercado B2B, revendo-se a própria teoria da cocriação de valor. Ilustra-se esta última com a visão extensamente aprofundada de Prahalad e Ramaswamy (2000, 2001a, 2001b, 2002, 2004a, 2004b, 2004c, 2004d) e com as modelagens realizadas por Möller et al. (2007) e Payne et al. (2008). Em seguida, como se pretende utilizar a citricultura paulista como a referência de segmento B2B para a construção do modelo, expõem-se as características do relacionamento dos dois *players* mais relevantes neste ambiente empresarial específico do agro-negócio: os produtores de laranja e a indústria de suco da fruta, salientando-se as características desse relacionamento. Para tanto, lança-se mão de revisão bibliográfica sobre a evolução não só econômica do segmento produtivo, mas relacional entre os *players* envolvidos.

No passo seguinte, inicia-se a segunda etapa da construção de um modelo: a modelagem em si, que, de acordo com Martins e Teóphilo (2009, p. 30), é o

[...] processo de lapidação e enriquecimento através de elaboração de representações mais simples e eficazes [por meio do] estabelecimento de associações ou analogias com estruturas teóricas previamente desenvolvidas.

Esse passo será dado com base nos mecanismos de coordenação relacional que emergem dos interesses coletivos tanto das empresas de suco quanto dos citricultores, desenhando-se o status relacional atual entre esses *players*. Esse desenho, por sua vez, será feito com base nos quatro construtos relacionais de atuação estratégica de redes industriais e em suas respectivas subdivisões, identificados por Troccoli e Altaf (2009, 2010).

Resultados e discussão

A teoria da cocriação de valor

A visão de Prahalad e Ramaswamy (2000, 2001a, 2001b, 2002, 2004a, 2004b, 2004c, 2004d), para a teoria da cocriação de valor, fundamenta-se em um paradoxo no mundo corporativo no século atual: cada vez mais escolhas são disponibilizadas aos consumidores sem que os ofertantes lhes consigam assegurar a obtenção de satisfação. Esta análise parte do resgate dos conceitos aplicados na pesquisa sobre estratégias empresariais ao final do século 20 e início do século 21, baseados na premissa de que as empresas antigas e consolidadas (chamadas de “tipo A”) não desapareceriam no futuro, assim como as novas e exuberantes empresas “ponto com” (as “tipo B”) não necessariamente sobreviveriam. O que aconteceria seria o aparecimento de um novo tipo de empresas (as “tipo C”) a partir da fusão e da evolução das empresas A e B. Ao examinar mais a fundo esse fenômeno previsto, os autores verificaram que o cliente poderia participar ativamente no processo pelo qual todas essas empresas geram valor, isto é, o cliente e a empresa estariam intimamente envolvidos na criação conjunta de valor, o que é diferenciado para o cliente e sustentável para a firma. Nessa nova visão conceitual, estaria sendo questionado o universo convencional das empresas dos tipos A e B, no qual quase todo o trabalho estava centrado nelas – daí a categorização tradicional dos negócios em *business-to-business* (B2B) e *business-to-consumer* (B2C), ambos colocando o negócio (*business*) em primeiro lugar, numa visão da economia centrada na empresa, onde esta cria e oferece valor aos clientes.

Nesta linha de raciocínio, os autores propuseram um modelo de atividade econômica *consumer-to-business-to-consumer* (C2B2C). Este modelo desafia as noções tradicionais de valor e de sua criação, assim como os dois princípios fundamentais de nosso sistema industrial, uma vez que sugere que: 1) os esforços conjuntos do cliente e da empresa – por meio da rede

de relacionamentos das empresas e das comunidades dos clientes – sejam capazes de cocriarem valor por meio de experiências personalizadas que são específicas para cada cliente em especial; 2) estariam em xeque os princípios do valor em si, do processo de criação de valor, e da natureza do relacionamento entre a empresa e o cliente.

Neste novo paradigma, a empresa e o cliente criariam valor, conjuntamente, nos chamados “pontos de interação”, momentos e locais onde a experiência de cocriação ocorre, com os clientes exercendo suas escolhas e o valor sendo criado em conjunto. Ou seja, é eliminado o conceito tradicional de que as empresas pensam e agem unilateralmente. No caso, o papel do cliente passa a ser fundamental nessa criação de valor, à medida que deixa de ser um ente isolado e passivo para se tornar conectado e ativo, características que causam impactos diversos. Com acesso à informação – por exemplo, via Internet, os clientes passam a ter uma visão globalizada dos bens e serviços, e expandem seus padrões de preferência de consumo para além das fronteiras tradicionais, passando a desafiar as tradições das indústrias mais variadas, acostumadas a restringirem suas informações.

Como visto, o novo paradigma de criação de valor e de estratégia empresarial proposto por Prahalad e Ramaswamy (2004a) é baseado em um conceito fundamental, no qual a criação de valor deixa de ser um processo unilateral para tornar-se bilateral, já que o cliente passa a desempenhar papel determinante.

Tendo-se entendido o que é a cocriação de valor, passa-se, no próximo item, à apresentação de duas propostas de sua modelagem.

As modelagens de cocriação de valor de Payne et al. (2008) e de Möller et al. (2007)

A modelagem de cocriação de valor de Payne et al. (2008) se propõe a informar às organizações as formas como este procedimento deveria ser desenvolvido. Sua modelagem se ba-

seia, fundamentalmente, na ênfase dos processos, remetendo a Lusch e Vargo (2004, 2006a, 2006b) e a Vargo e Lusch (2004, 2008a, 2008b, 2008c) quando enfatizam que o marketing deve ser visto como um conjunto de processos e de recursos com o quais a empresa busca criar propostas de valor. Nesse sentido, os processos incluem procedimentos, tarefas, mecanismos, atividades e interações que suportam a cocriação de valor.

Com base nesses fundamentos, Payne et al. (2008) definiram que seu modelo (Figura 1) consistiria em três componentes principais: 1) processos de criação de valor do cliente – processos, recursos e práticas usados pelos clientes para desempenharem suas atividades; 2) processos de criação de valor dos ofertantes – processos, recursos e práticas usados pelos fornecedores para administrarem seu negócio e seus relacionamentos com os clientes e com outros *stakeholders* relevantes; 3) processos de encontro – processos e práticas da interação e do intercâmbio que ocorrem dentro do relacionamento cliente-ofertante e que precisam ser administrados para o surgimento de oportunidades bem sucedidas de cocriação de valor.

No primeiro ponto – onde se liga a cocriação de valor à fidelização dos clientes –, temos que ali reside a grande diferença entre a lógica serviço-dominante e a tradicional lógica bens-dominante, já que a primeira embute as experiências que o cliente experimenta ao longo do tempo. Não mais é importante a criação de produtos em si, mas sim o entendimento de seu potencial em cocriar experiências relevantes.

Ainda no que tange aos processos do cliente, em seu modelo Payne et al. (2008) alertam que, apesar de terem ressaltado a importância dos papéis da emoção, da cognição e do comportamento do cliente para a experiência do relacionamento, eles têm de ser vistos em um contexto muito mais amplo do que aquele verificado na teoria comportamental tradicional no Marketing. Em que pese a lógica deste raciocínio, há vozes acadêmicas que pregam que, mais do que apenas garantir que a cocriação de va-

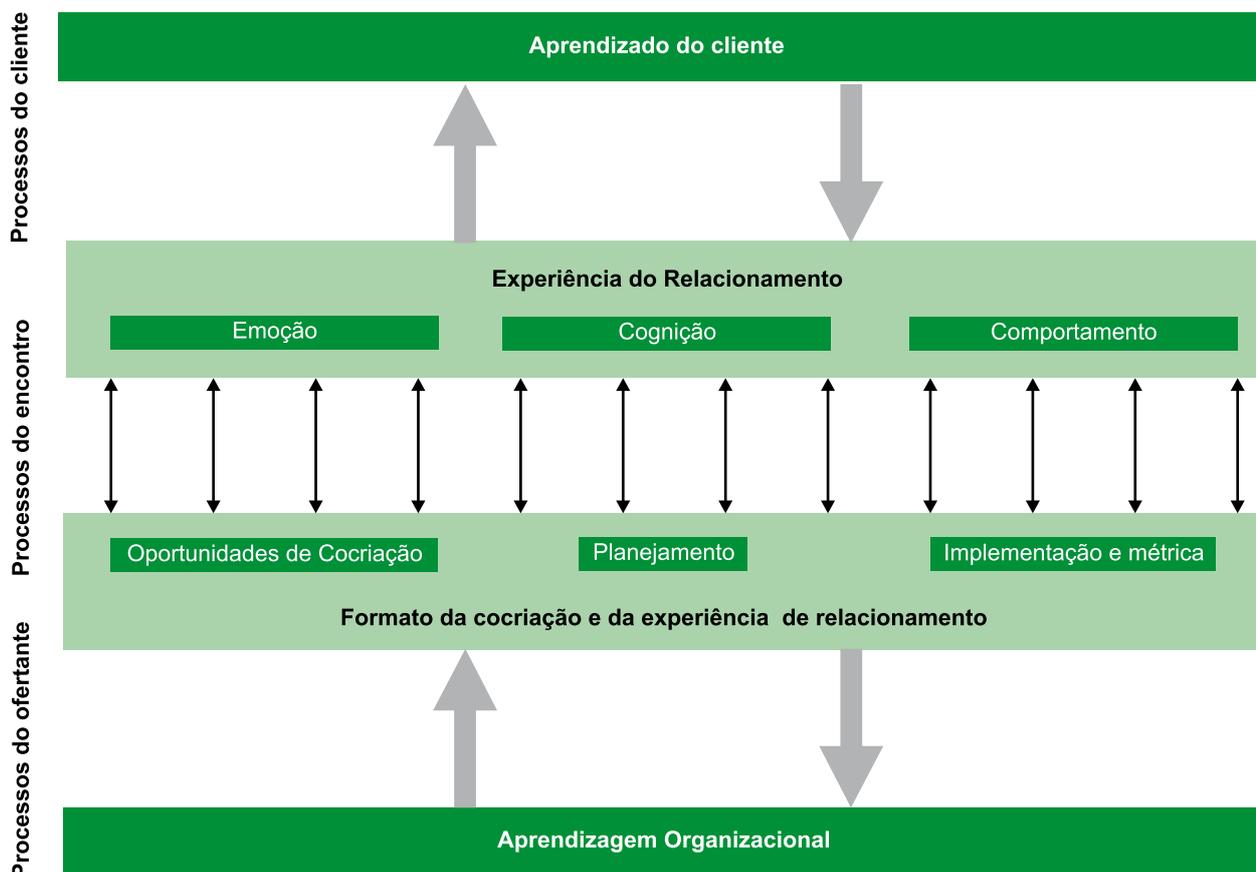


Figura 1. Modelo conceitual de cocriação de valor.

Fonte: Payne et al. (2008).

lor possa se concretizar – via, por exemplo, essa modelagem de Payne et al. (2008) –, é necessário pesquisar interiormente a esta criação em si.

Este é o ponto de vista de Möller et al. (2007), que, mais do que interessados no fenômeno da cocriação do valor em si, mostraram-se preocupados com as especificidades apresentadas por esta cocriação para qualquer das duas partes – ofertante ou cliente. Para estes autores, muito embora a proposta da cocriação de valor seja a de estimular uma mudança positiva no serviço, o resultado da pretensa adição de valor, percebido por um dos atores, pode assumir aspecto não obrigatoriamente positivo do seu ponto de vista.

Para estudar estas mudanças e construir sua modelagem analítica para o desenvolvimento dos serviços, Möller et al. (2007) propuseram

uma tipologia para as alterações/ inovações aplicadas aos serviços, classificadas como incrementais e radicais.

A mudança incremental enquadra-se numa visão de menor prazo, tendo a ver apenas com melhorias aplicadas no formato e/ou na forma de implementação presentes do serviço. Neste caso, pode variar desde aperfeiçoamentos muito simples e autônomos até melhorias sistêmicas complexas que requeiram a colaboração de vários atores do sistema de valor.

Já as mudanças radicais, como o próprio nome diz, revelam-se extremas e resultam em serviços completamente novos, o que implica a quebra de paradigmas tradicionais de criação de valor. Aqui cabe ressaltar dois aspectos muito interessantes, apresentados por Möller et al. (2007). O primeiro é que, embora estas mudan-

ças requeiram ambiente empresarial propício às inovações, não se sabe se a origem destas mudanças reside em estratégias conscientes das empresas. O segundo é que o valor destes serviços completamente novos pode ser criado por parceiros ainda desconhecidos à época do surgimento da inovação.

A partir deste enfoque, os autores definiram seu modelo de criação de valor, o *Service Innovation Mode Framework*⁴, apoiado na construção de matriz 3 x 3, na qual se combinam as estratégias tanto do cliente quanto do ofertante (Figura 2). Estas estratégias foram distribuídas em três níveis: para serviços consolidados, para inovações incrementais em serviços e para inovações radicais em serviços. Suas especificidades são as seguintes:

1) Serviços consolidados: neste caso, trata-se de serviços que são transacionados em mercados onde impera forte competição, o que obriga os ofertantes a priorizarem a eficiência operacional.

2) Inovações incrementais em serviços, com o objetivo de lhes adicionar valor: a ideia-chave é que, por meio de investimentos e adaptações mútuos, o ofertante de um serviço e seu cliente podem produzir soluções mais eficientes do que as já existentes.

3) Inovações radicais em serviços, transformando-os em algo totalmente inédito: é o caso do MySQL, sistema de gerenciamento de banco de dados de código aberto que conta com mais de dez milhões de instalações pelo mundo – tais como, *websites*, *data warehouses* e aplicações comerciais – e cuja missão é criar um banco de dados superior que contribua para aplicações de missão crítica, com altos volumes. Sua ideia inovadora é de que o código-fonte do *software* esteja irrestritamente disponível e acessível a todos para uso e/ou para modificações, desde que todos os trabalhos daí advindos sejam repassados aos desenvolvedores do MySQL. Portanto, este princípio de licenciamento protege e estimula o codesenvolvimento de *software* e a cocriação de conhecimento entre inovadores, desenvolvedores e clientes.

		Estratégia do ofertante		
		Serviço consolidado	Inovação incremental no serviço	Inovação radical no serviço
Estratégia do cliente	Serviço consolidado	Equilibrada	Orientada ao ofertante	Inviável
	Inovação incremental no serviço	Orientada ao cliente	Equilibrada	Orientada ao ofertante
	Inovação radical no serviço	Inviável	Orientada ao cliente	Equilibrada

Figura 2. Formas básicas de interação para a cocriação de valor.

Fonte: Möller et al. (2007).

⁴ Modelo de formas de inovação em serviços (tradução nossa).

O foco do modelo são as formas básicas de interação cliente-ofertante para a cocriação de valor, nas quais ambos os *players* podem se posicionar em qualquer uma das três estratégias, a saber: de serviço consolidado, de inovações incrementais e de inovações radicais. Sua matriz representativa mostra que as relações cliente-ofertante somente gerarão inovações de serviços bem sucedidas à medida que as empresas conseguirem reconhecer as estratégias de criação de valor de ambas as partes. Por isso, não haveria nenhuma possibilidade de a cocriação de valor ocorrer quando houvesse extrema discrepância entre as estratégias do cliente e do fornecedor (células 3 e 7 da matriz).

Esta possibilidade ocorreria de três formas, sempre que houvesse interação cliente/fornecedor para a cocriação de valor:

1) Orientada ao ofertante (células 2 e 6): a cocriação de valor surgiria a partir da tendência de os ofertantes de serviços visarem-na por meio de relacionamentos distantes e meramente transacionais com os clientes, conforme priorizam sua eficiência operacional. Assim, haveria a aplicação de inovações (incrementais ou radicais) no serviço por determinação da estratégia do ofertante, o que indica que estas iniciativas são bem sucedidas caso se apliquem sobre um serviço estrategicamente visto pelo cliente como consolidado (no caso da inovação incremental) ou sobre um serviço estrategicamente visto pelo cliente em um contexto que já acomode inovações incrementais (no caso da inovação radical).

2) Orientada ao cliente (células 4 e 8): trata-se de contexto desequilibrado para a inovação do serviço, em que as necessidades e as expectativas dos clientes quanto a esta inovação excedem o desejo dos ofertantes em se esforçarem para atendê-los. Neste contexto, as propostas de valor são dirigidas às necessidades explícitas de clientes conhecidos. Portanto, a organização visa, por meio de uma inovação centrada no cliente, atender, da melhor forma possível, a necessidades já existentes, por meio de soluções bem definidas e orientadas para o mercado. Em nível relacional, esta abordagem

prejudica a postura colaborativa ao priorizar as necessidades imediatas dos clientes. Isso reduz a própria capacidade de reprodução do serviço, além de poder frustrar os clientes e afetar a sua fidelização, caso estes se frustrem com a relutância dos ofertantes em investirem na inovação orientada ao cliente. O que deve ser salientado aqui é que, se o ofertante não dispuser das competências necessárias e de boa vontade para desenvolver as competências requeridas por seus clientes, estes poderão simplesmente procurar novos parceiros. No entanto, os ofertantes devem ter a sensibilidade necessária para não exagerarem seu foco nas necessidades imediatas dos clientes, já que isto pode criar um desvio na atividade de inovação colaborativa, pernicioso ao bom desempenho empresarial, ao limitar seu potencial futuro e reduzir o alcance do serviço sobre outros clientes.

3) Advinda de inovação ditada por uma postura colaborativa ofertante-cliente (células 1, 5 e 9): aqui residiriam os modelos de negócios mais bem sucedidos, já que ambos os *players* “[...] entenderiam a lógica de criação de valor um do outro, assim como as metas e atividades que tornam ambos os lados mais competitivos.” (MÖLLER et al., 2007, p. 4). Neste sentido, a cocriação de valor se situaria em um ambiente de superioridade competitiva mútua, concretizada em modelos de negócios com foco nos serviços, priorizando a complexidade relacional, as prioridades operacionais e as exigências cognitivas. Ou seja, ambas as partes perseguem estratégia similar, seja com foco em serviços consolidados, seja em inovações incrementais ou radicais nos serviços. Os benefícios nos serviços ficam muito claros na proposta de valor, e os clientes apresentam as competências necessárias para usufruí-los. Isso não impede, porém, que os relacionamentos entre as partes se tornam altamente complexos e, às vezes, contraditórios, o que implica desafios à criação coletiva de valor.

O modelo de Möller et al. (2007) frisa que a interação mais eficiente, para a cocriação de valor, é aquela em que as estratégias dos clientes e dos ofertantes convergem entre si. Contu-

do, um desafio para os ofertantes é conseguirem que, em um contexto de inovação, os clientes retenham o valor por ela criado. Se o cliente não conseguir conciliar uma oferta de valor complexa com as competências de que já dispõe, ele não compreenderá nem desfrutará deste valor. Com isso, ficará mais vulnerável a eventuais abordagens da concorrência.

Segmento citrícola brasileiro: formação e conflito

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja e do seu suco, com quase 40% da quantidade total da fruta produzida, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, USDA (UNITED STATES, 2012). Com 85% do total da fruta sendo direcionados para a produção de suco, segundo a mesma fonte, o País detém cerca de 60% da produção mundial desta bebida. Esta, sob a forma de concentrado congelado ou de não concentrado, é majoritariamente destinada ao mercado externo, tendo rendido cerca de US\$ 2,4 bilhões em 2011 (BRASIL, 2012), o que mostra a importância do parque industrial brasileiro de suco.

A produção, tanto da fruta quanto do suco, concentra-se, geograficamente, no Estado de São Paulo, que se responsabiliza por cerca de 80% da colheita brasileira. Medida em caixas de 40,8 kg e com o ano-safra estendendo-se de julho (floração) a junho (colheita), a colheita paulista de laranja, em 2011–2012, foi estimada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, em cerca de 365,5 milhões de caixas de 40,8 kg cada uma (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2012).

O parque citrícola brasileiro engloba diversos *players* em variados segmentos do agronegócio (Figura 3). Inicia-se na indústria de insumos à lavoura e passa, sucessivamente, pelas atividades da lavoura da laranja, de seu transporte às empresas produtoras do suco, da transformação da fruta em suco, da sua distribuição atacadista e, finalmente, da sua distribuição tanto no mercado brasileiro quanto no exterior. Numa visão ainda mais estendida, podem-se considerar, também, os fabricantes de suco originários do Brasil que também atuam na Flórida, onde se estima, extraoficialmente, serem responsáveis por, aproximadamente, 1/3 de todo o processamento local desta fruta.

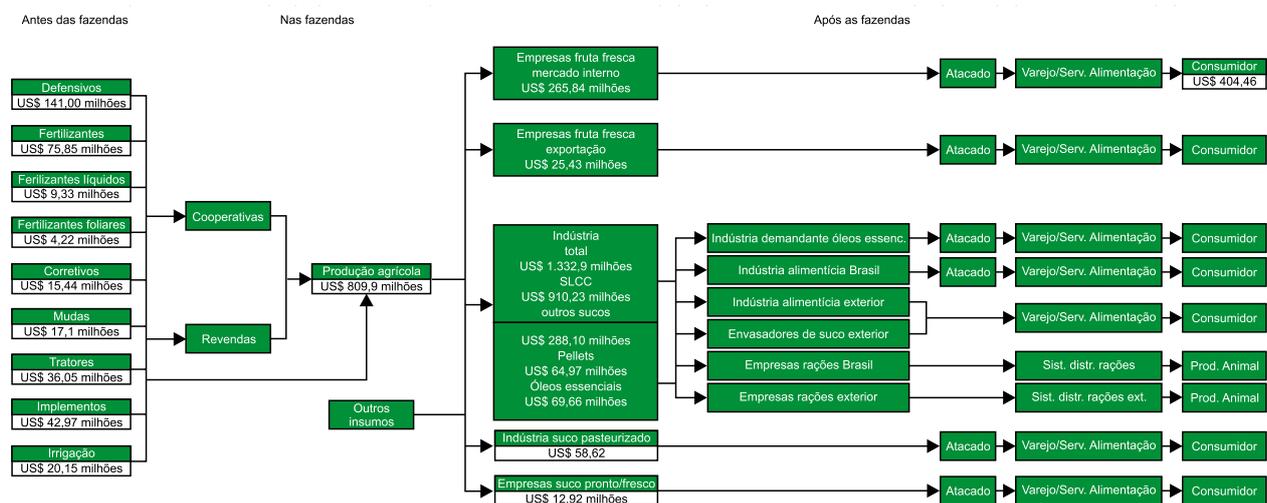


Figura 3. Representação do sistema agroindustrial citrícola brasileiro e valores gerados por alguns de seus *Players* em 2003.

Fonte: Neves et al. (2004).

Apesar desta diversidade de atores no cenário citrícola brasileiro, o foco fundamental, em nível de atuação, reside no binômio produtores de laranja-empresas transformadoras de suco. Isso porque estes são os responsáveis pela demanda dos insumos no mercado chamado de “antes da porteira”, bem como pela disponibilização do produto (tanto a laranja *in natura* quanto o suco desta fruta) ao consumo. Dessa forma, trata-se dos atores-chave na cadeia produtiva. É importante notar que as características dos agricultores praticantes da citricultura, em solo paulista, não apresentam unicidade, nem no que tange à propriedade dos pomares, nem no que tange à forma como a fruta é comercializada à indústria.

No primeiro caso, há pomares de três tipos: 1) os dos chamados “produtores independentes”, ou seja, plantadores que não têm vínculo pré-concebido com nenhuma empresa produtora de suco; 2) os da chamada “fruta prisioneira”, que se trata de propriedades agrícolas de diretores de empresas, de amigos e de “clientes especiais” (SOUZA, 2003), isto é, pomares pertencentes a pessoas ligadas às empresas esmagadoras, cuja produção é 100% destinada a estas empresas; 3) os das empresas, ou seja, pomares que formalmente pertencem às empresas produtoras de suco e cuja produção também é 100% destinadas a elas, no formato de integração vertical para trás. De acordo com avaliações informais do USDA, a atual divisão da produção paulista de laranja, entre estes três tipos, seria de, aproximadamente, 40% para os independentes, 20% para os pomares de “fruta prisioneira” e 40% para os pomares das empresas.

Obviamente, apenas a produção dos citricultores independentes poderia não se dirigir obrigatoriamente às empresas esmagadoras. Porém, tendo em vista a vocação da citricultura paulista em abastecer estas últimas, aqueles produtores são, em sua maioria, fornecedores da indústria de suco. Há uma dependência mútua entre estes *players*, já que sem laranja não há suco e que a indústria de suco é o sustentáculo da estrutura produtiva de laranja no País, ao

se considerar que o mercado interno de fruta *in natura* é capaz de absorver somente 15% da colheita comercial.

Interessantemente, porém, esta dependência mútua não tem sido capaz de amenizar, ao longo dos últimos 40 anos, as divergências de interesses de ambas as partes, em que pesem as diversas formas tentadas para se contornar as diferenças entre os respectivos interesses. Este ambiente conflituoso entre citricultores e indústria configurou seis grandes movimentos desde o surgimento da citricultura enquanto atividade econômica no País (CHADDAD; JANK, 2006):

1) Desde os anos de 1960, com a instalação do parque citrícola, citricultores e indústria interagiam por meio de contratos de compra e venda firmados antes da colheita, a preço fixo, com base numa projeção futura de produção. No entanto, como essa forma de estabelecer os preços excluía os produtores agrícolas de qualquer efeito acidental que viesse a alterar positivamente o preço do suco de laranja, beneficiando a indústria do suco – como ocorria em ocasião das geadas na Flórida, quando a safra norte-americana de laranja quebrava e as cotações do suco no mercado internacional disparavam –, a partir da década de 1980, ela passou a ser combatida pelos citricultores, desejosos de participarem destes lucros.

2) A partir da safra 1986–1987, foi firmado novo tipo de contrato entre citricultores e indústria: o contrato-padrão ou de participação, com as negociações passando a ser realizadas entre as associações dos produtores e da indústria. Neste novo contrato, os preços da laranja foram ligados às cotações do suco no mercado internacional, expresso pela Bolsa de Nova Iorque, além de referirem-se à remuneração da produção industrial e de comercialização. O preço final da caixa de laranja só era fechado quando se encerravam as vendas do suco, no final da safra, com a primeira parte do pagamento sendo calculada de acordo com a produção do pomar estimada inicialmente. Assim, se o preço final superasse o que já havia sido pago, os citricultores recebiam a diferença; caso a indústria tives-

se saldo negativo, a diferença deveria ser paga à indústria em dinheiro corrigido ou em laranja da safra seguinte.

3) A partir dos anos 1990, novos pontos de conflito surgiram, conforme a produção de laranja aumentou, tanto no Brasil quanto na Flórida, pressionando os preços do suco para baixo. Para Mazzali (1995 citado por VIEIRA; ALVES, 1997), nesta ocasião, a indústria reduziu os preços da caixa da laranja em proporção superior à queda da cotação internacional do suco, como forma de buscar manter a sua parte no montante da renda do setor, manipulando a taxa de rendimento acordada da fruta e as planilhas de custos de industrialização e comercialização. Com isso, novos pontos de discordância surgiram em torno do contrato-padrão.

4) Em 1994, associações de citricultores entraram com ação na Secretaria do Direito Econômico (SDE) contra doze empresas processadoras de suco, acusando-as de práticas que implicariam o fim da concorrência (ADACHI, 1995). A denúncia foi julgada procedente, e foi iniciado processo administrativo a ser julgado pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), que acusou as empresas de formarem cartel para uniformizar e depreciar o preço da laranja, e aprovou termo de compromisso entre as empresas, suspendendo suas práticas comerciais. Em 1995, em troca da suspensão do processo de investigação de formação de cartel, em andamento no Cade, firmou-se acordo entre as partes, que não agrudou os citricultores.

5) A partir da safra 1995–1996, grande parte da produção passou a ser negociada caso a caso, de acordo com as condições da livre concorrência. Neste caso, a equação que definia o preço da caixa deixou de ser obrigatória, passando a valerem as leis da oferta e procura ou o poder de negociação.

6) Pelas novas regras, os produtores passaram a negociar de acordo com as condições de mercado, expondo-se ao que as empresas de suco oferecem. Vai daí que, quando a produção da laranja aumenta, os produtores obviamente

recebem menos pelo seu produto. A saída encontrada pelos citricultores – venda da fruta por meio de grupos, denominados *pools* de produtores, tendo em vista o ganho de escala – não trouxe os resultados esperados, já que, mesmo para os produtores que vendiam desta forma, os preços pagos ainda foram considerados baixos.

Com este longo histórico de encontros e desencontros, e com o amadurecimento natural do segmento citrícola ao longo de quatro décadas, seria de se esperar que, mais recentemente, houvesse uma melhoria consistente no nível dos relacionamentos entre as partes. Contudo, isso não ocorreu. Em 1999, por exemplo, a Secretaria de Direito Econômico (SDE) foi solicitada, pelo Congresso, a investigar denúncia de citricultores de que as empresas de suco teriam feito uma grande repartição dos pomares produtores da fruta, combinando entre si o pagamento de valores baixos aos produtores. Esta denúncia de cartel foi julgada improcedente pela Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE) em 2001.

Isso não impediu, porém, que novos problemas surgissem em 2005 e de forma muito aguda. Isso porque, desde o início dos anos 2000, muitos citricultores haviam optado por firmarem contratos de fornecimento da fruta à indústria com durações que, geralmente, variavam entre três e cinco anos, firmando a remuneração em dólares. Ocorre que, especialmente entre 2004 e 2007, esta rigidez contratual passou a conviver com seguidas elevações dos preços internacionais do suco ocasionado pelo déficit na produção norte-americana. Portanto, muitos produtores foram prejudicados, pois seu contrato não captava estas altas – caso daqueles que fecharam negócio por prazo de três anos ou mais antes da explosão dos preços internacionais (BRAGA; BOTEON, 2008; JANK; NEVES, 2006).

Ao longo destes embates, instalou-se a chamada “CPI do Suco” para a análise da conduta das empresas. As investigações da Secretaria de Direito Econômico (SDE), que se seguiram, incluíram, em 2006, ação de busca e apreensão de documentos por parte da Polícia Federal em empresas de suco e na residência do ex-presi-

dente de uma delas – documentos cuja análise à época foi impedida por decisão da Justiça, o que se reverteu no início de 2009. Ainda no rastro destas investigações, em abril de 2009, renovaram-se as denúncias da Associtrus ao Ministério Público do Estado de São Paulo quanto à prática de cartel por parte da indústria. Com isso, o Grupo Especial de Delitos Econômicos (Gedec), ligado àquele Ministério, iniciou mais uma averiguação.

Este breve resgate histórico da estrutura relacional entre os dois principais atores do segmento citrícola paulista serviu a dois propósitos: a) sinalizar a elevadíssima importância econômica desta atividade produtiva no País; e b) indicar que estes atores, profundamente especializados e mutuamente dependentes, recorrentemente entram em confronto. Assim, pode-se passar à próxima etapa da pesquisa, que apresenta os fundamentos da coordenação e do *status* relacional atuais na citricultura paulista.

Coordenação e *status* relacional atuais na citricultura paulista

Nesta parte da pesquisa, desenha-se a coordenação e o *status* relacional atual entre indústria de suco e produtores de laranja, iniciativa que se configura como o primeiro passo na segunda etapa da construção do modelo proposto – a fase de modelagem, realizada em três etapas. Na primeira etapa, tomam-se, como base, as quatro variáveis relacionais, apresentadas por Troccoli e Altaf (2009), que descrevem: 1) as partes envolvidas, tanto organizações como indivíduos; 2) os elementos e o processo da interação; 3) a atmosfera dentro da qual a interação ocorre; e 4) a atmosfera que afeta e que é afetada pela interação. Na segunda etapa, resgatam-se as respectivas subvariáveis relacionadas de acordo com Troccoli e Altaf (2010), a saber: o processo de interação entre fornecedores e adquirentes em “episódios individuais” e em aspectos de longo prazo, que inclui tecnologia, tamanho-estrutura-estratégia organizacionais, experiência organizacional, indivíduos, estrutura de mercado, dinamismo, internacionalização, disposição

no canal de produção, sistema social, atmosfera econômica e atmosfera de controle. Na terceira etapa, utilizam-se os enquadramentos destas variáveis e de suas subdivisões à realidade citrícola, realizados por Troccoli e Altaf (2010), para concluir o primeiro passo da etapa de modelagem. Para isso, foram identificadas a intensidade (inexistente, baixa, média e alta) e a direção (positiva ou negativa) da influência de cada uma destas variáveis no relacionamento entre as empresas de suco e os citricultores (Tabela 1).

Considerações finais

Embora a citricultura brasileira não tenha deixado de crescer ao longo de mais de 40 anos, consolidando sua posição dominante no *ranking* dos países produtores de suco de laranja, este avanço tem sido feito à sombra de um histórico conflituoso no que tange ao relacionamento indústria-citricultor. Os efeitos deste ambiente são vários e incluem, por exemplo, aquele relativo a aspecto muito sensível para a empresa esmagadora da fruta: o rendimento da laranja quando de sua transformação em suco.

Tendo em vista que as empresas tradicionalmente remuneram os citricultores com base na taxa de rendimento caixas de laranja/tonelada de suco, por elas definida, este fator tem sido, recorrentemente, um foco de desencontros entre os dois *players*, com os produtores de laranja reclamando que esta conversão tem sido utilizada como instrumento desvalorizador do preço pago pela fruta. No caso, a ausência de ambiente conciliador impede que se adote a utilização da relação sólidos/solúveis para o cálculo desta remuneração – a exemplo do que já é feito no setor sucoalcooleiro.

Isso adia o surgimento de situação de ganha-ganha, na qual os citricultores se aplicariam cada vez mais à melhoria das condições fitossanitárias dos pomares, e as empresas passariam a se beneficiar com as externalidades positivas advindas do uso de matéria-prima com melhor rendimento na transformação industrial. A este respeito, de acordo com Lusch et al. (2007, p. 6), a vantagem competitiva das empresas aumenta

Tabela 1. Variáveis e subvariáveis que descrevem e que influenciam a interação entre empresas compradoras e fornecedoras de laranja.

Tipo de variável	Subvariável relacionada	Influência no relacionamento entre empresas de suco e citricultores
1. Que descreve as partes envolvidas	1.1 Processo de interação entre fornecedores e adquirentes em “episódios individuais”, envolvendo:	1.1 a) Alta negativa, ocasionada pelos desencontros sobre o preço pago pela fruta b) Inexistente c) Alta negativa, com as empresas de suco cultivando a assimetria de informação d) Inexistente e) Inexistente
	1.2 Processo de interação em aspectos de longo prazo	1.2 Média negativa, com baixo aproveitamento dos indicadores de relacionamento, em razão dos tradicionais desencontros quanto à remuneração pela fruta
2. Que descreve os elementos e o processo da interação	a) Tecnologia	a) Média positiva, com ausência de interação causada pela separação natural que existe entre as características dos dois sistemas tecnológicos e as diferenças entre eles, aliada à conjugação dos interesses na questão fitossanitária
	b) Tamanho-estrutura-estratégia organizacionais	b) Alta negativa, mas com mecanismos compensatórios, tais como a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Citricultura
	c) Experiência organizacional	c) Alta positiva, dada a profunda expertise de ambas as partes
	d) Indivíduos	d) Alta negativa, em razão da assimetria de poder ditada pela estrutura oligopsônica por parte da indústria
3. Que descreve a atmosfera dentro da qual a interação ocorre	a) Estrutura de mercado	a) Alta positiva e alta negativa simultaneamente, tendo em vista o desdobramento em quatro situações, cada qual apresentando forças positivas ou negativas
	b) Dinamismo	b) Média negativa, pois há várias formas de arranjos comerciais, mas o relacionamento entre as partes não é próximo
	c) Internacionalização	c) Inexistente
	d) Disposição no canal de produção	d) Inexistente
	e) Sistema social	e) Alta, podendo ser positiva ou negativa, dependendo do nível de ciência dos players quanto às regulações e às limitações ao negócio
4. Que descreve a atmosfera que afeta e que é afetada pela produção	a) Econômica	a) Alta positiva, dada a dependência mútua entre os players e o fato de as atividades serem complementares
	b) De controle	b) Alta positiva, pela ótica da indústria, e alta negativa, pela ótica dos citricultores, ao se considerar a tendência de aumento dos pomares próprios das empresas

Fonte: Troccoli e Altaf (2009, 2010).

quando elas optam por adotar políticas de fixação de preços (de venda de seus produtos ou de aquisição de insumos) baseadas, não no risco econômico, mas sim naquilo que chamam de “proposição de valor cocriado”.

Esta pesquisa identificou, de forma estruturada e com base na análise relacional realizada por Troccoli e Altaf (2009, 2010), as influências na interação dos atores envolvidos, advindas dos elementos que compõem o relacionamento entre eles e que foram classificadas em sete categorias, a saber:

- Alta negativa: o processo de interação entre fornecedores e adquirentes em “episódios individuais”, envolvendo produto e informação, tamanho-estrutura-estratégia organizacionais (embora com mecanismo compensatório) e indivíduos.
- Alta simultaneamente negativa e positiva: a estrutura de mercado.
- Alta positiva ou negativa: o sistema social e a atmosfera de controle.
- Média negativa: o processo de interação em aspectos de longo prazo e o dinamismo.
- Média positiva: a tecnologia.
- Alta positiva: a experiência organizacional e a atmosfera econômica.
- Inexistente: o processo de interação entre fornecedores e adquirentes em “episódios individuais”, envolvendo serviço, recursos financeiros e elementos sociais, internacionalização e disposição no canal de produção.

O próximo passo para se concluir a etapa de modelagem a que se refere esta pesquisa, será realizar um levantamento junto a representantes tanto da indústria de suco quanto dos citricultores independentes, de forma a identificar proposições que sejam válidas para reforçar as subvariáveis positivas, mitigar as negativas e criar condições para as inexistentes emergirem com características positivas.

Referências

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Mestre Jou, 1970. 976 p.
- ADACHI, V. Coimbra cessa ação. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, p. 21, 28 maio 1995.
- ADELINO, R.; KAYO, E.; BASSO, L. Criação de valor e seus direcionadores na indústria de transporte aéreo brasileira. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA DA ANPAD, 3., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Anpad, 2007. p. 1-16.
- BRAGA, D.; BOTEON, M. Preparando a citricultura para uma nova década. **Revista Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 7, n. 68, p. 6-15, 2008.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Exportações de commodities**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1955&refr=608>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- CHADDAD, F.; JANK, M. The evolution of agricultural policies and agribusiness development in Brazil. **Choices**, Washington, DC, v. 21, n. 2, p. 85-90, 2006.
- GARTNER, I.; GARCIA, F. Criação de valor e estratégia de operações: um estudo do setor químico e petroquímico brasileiro. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 12, n. 3, p. 459-468, 2005.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Safra paulista de laranja 2011/12 tem previsão de 365 milhões de caixas**. 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.sp.gov.br/noticias/2772-safra-paulista-de-laranja-201112-tem-previsao-de-365-milhoes-de-caixas>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- ITO, N. Conversas e construção teórica na administração estratégica: Porter e VBR em uma teoria do valor das transações da vantagem competitiva. In: ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 34., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 2010. p. 29-56.
- JANK, M.; NEVES, M. **Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: a agenda 2015**. 2006. Disponível em: <http://www.fundacaofia.com.br/pensa/downloads/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf>. Acesso em: 28 maio 2008.
- LUSCH, R.; VARGO, S. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, Chicago, v. 68, p. 1-17, 2004.
- LUSCH, R.; VARGO, S. Service-dominant logic as a foundation for building a general theory. In: LUSCH, R.; VARGO, S. (Ed.). **The service-dominant logic of marketing: Dialog, debate and directions**. Armonk: M.E. Sharpe, 2006b. p. 406-420.

- LUSCH, R.; VARGO, S. Service-dominant logic: reactions, reflections and refinements. **Marketing Theory**, London, GB, v. 6, n. 3, p. 281-288, 2006a.
- LUSCH, R.; VARGO, S.; O'BRIENC, M. Competing through service: insights from service-dominant logic. **Journal of Retailing**, New York, v. 83, issue 1, p. 5-18, 2007.
- LUSCH, R.; VARGO, S.; WESSELS, G. Toward a conceptual foundation for service science: contributions from service-dominant logic. **IBM Systems Journal**, Armonk, v. 47, n. 1, p. 5-14, 2008.
- MARTINS, G.; TEÓFILO, C. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009. 250 p.
- MARTINS, H.; RODRIGUES, S. Conselhos de administração como estratégia de criação de valor para o acionista: a configuração, competências e responsabilidades dos conselhos nas empresas brasileiras. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA DA ANPAD, 2., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 2005. p. 1-16.
- MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. 210 p.
- MÖLLER, K.; RAJALA, R.; WESTERLUND, M. Service myopia? A new recipe for client-provider value creation. In: THE BERKELEY-TEKES SERVICE INNOVATION CONFERENCE, 2007, Berkeley. **Proceedings...** Berkeley: [s.n.], 2007. p. 42-51.
- MORAES, E.; MANZINI, R. Co-criação de valor através das experiências: uma pesquisa nas Empresas do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA DA ANPAD, 4., 2009, Recife. **Anais...** Recife: Anpad, 2009. p. 1-16.
- NEVES, M. F.; LOPES, F. F.; ROSSI, R. M.; MELO, P. A. O. Metodologias de análise de cadeias agroindustriais: aplicação para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 468-473, 2004. Disponível em: <http://www.favaneves.org/index.php?egistros=&cod_categoria=7&cod_secao=16&pag=2>. Acesso em: 1 ago. 2008.
- PAYNE, A. F.; STORBACKA, K.; FROW, P. Managing the co-creation of value. **Journal of the Academy of Marketing Science**, Greenvale, v. 36, p. 83-96, 2008.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-creating value with customers. **Optimize**, Jan. 2004a. Disponível em: <<http://www.informationweek.com/news/showArticle.jhtml?articleID=17701034>>. Acesso em: 20 set. 2008.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: the next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing**, New York, v. 18, n. 3, p. 5-14, 2004b.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-opting customer competence. **Harvard Business Review**, New York, v. 78, p. 79-87, Jan./Feb. 2000.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. The co-creation connection. **Strategy and Business**, second quarter, issue 27, 2002. Disponível em: <<http://www.strategy-business.com/article/18458?gko=f472b>>. Acesso em: 27 jul. 2008.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. The collaboration continuum. **Optimize**, Nov. 2001b. Disponível em: <http://www.providersedge.com/docs/km_articles/The_Collaboration_Continuum.pdf>. Acesso em: 2 set. 2008.
- PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. **The value creation dilemma**: New building blocks for co-creating experiences. 2001a. Disponível em: <www.eccvenkat.com/The_Value_Creation_Dilemma_-_October_2001.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2008.
- PRAHALAD, V. K.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: The next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing**, New York, v. 18, n. 3, p. 5-14, 2004d. Disponível em: <<https://files.pbworks.com/download/zMQ084lyuN/socialmediacub/17044051/Co-creation.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2008.
- PRAHALAD, V. K.; RAMASWAMY, V. **The future of competition**: Creating unique value with customers. Boston: Harvard Business School Press, 2004c. 272 p.
- SOUZA, A. C. Industrialização de polpa e suco de goiaba. In: ROZANE, D.; COUTO, F. (Ed.). **Cultura da goiabeira**: tecnologia e mercado. Viçosa: Gráfica Imprensa Universitária: Universidade Federal de Viçosa, 2003. p. 369-380.
- TROCCOLI, I.; ALTAF, J. G. Coordenação relacional e cocriação de valor: modelagem e proposta de aplicação na citricultura brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 10, p. 54-69, 2009.
- TROCCOLI, I.; ALTAF, J. Status relacional e atuação estratégica na citricultura. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 8, p. 5-15, 2010.
- UNITED STATES. Department of Agriculture. **Citrus**: World markets and trade. July 2012. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/current/citruswm/citruswm-07-26-2012.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, Chicago, v. 68, p. 1-17, 2004.
- VARGO, S.; LUSCH, R. From goods to service(s): Divergences and convergences of logics. **Industrial Marketing Management**, New York, v. 37, p. 254-259, 2008c.

VARGO, S.; LUSCH, R. Service-dominant logic: continuing the evolution. **Journal of the Academy of Marketing Science**, Greenvale, v. 36, p. 1-10, 2008a.

VARGO, S.; LUSCH, R. Why service? **Journal of the Academy of Marketing Science**, Greenvale, v. 36, p. 25-38, 2008b.

VERGARA, S. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. 102 p.

VIEIRA, A. C.; ALVES, F. J. da C. A quebra do contrato padrão e o acirramento dos conflitos no setor citrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 27, n. 8, p. 7-22, 1997.

Sustentabilidade e impactos ambientais da agropecuária

O caso do ciclo hidrológico¹

Emilson França de Queiroz²

A presença da água em nosso planeta é um dos elementos essenciais para a existência da vida humana e das outras formas de vida que nos acompanham aqui. A água está principalmente localizada nos oceanos, que ocupam, aproximadamente, 350 milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde a dois terços da superfície terrestre. A partir dos oceanos, a água, numa movimentação contínua, se espalha para toda a superfície do planeta, passando pela atmosfera.

O processo que viabiliza essa eterna movimentação da água na Terra é denominado ciclo hidrológico. Inicia-se a descrição do ciclo hidrológico pelo processo de evaporação da água na superfície dos oceanos, rios e lagos e pela evapotranspiração das plantas constituintes dos diversos ecossistemas naturais e agropecuários, em resposta à demanda evaporativa da atmosfera. Esse vapor se eleva na atmosfera por meio de diversos mecanismos e, dependendo das condições da atmosfera, atinge os níveis adequados para se condensar, formando as nuvens, que são constituídas por microgotículas de água. Essas microgotículas de água, por sua

vez, seguindo processos e mecanismos que resultam na sua colisão e coalescência (agregação), crescem em tamanho e, se atingirem um peso superior às forças que as mantinham flutuando no ar, precipitam, principalmente sob a forma de chuva. Dependendo da temperatura no interior das nuvens, essa precipitação também poderá ocorrer sob a forma de granizo ou neve.

A água da chuva, ao atingir a superfície do solo, poderá seguir alguns dos seguintes caminhos: a) voltar à atmosfera, pela ocorrência de novo processo de evaporação ou evapotranspiração; b) rolar pelo solo, atingir os rios e retornar ao oceano; c) infiltrar-se no solo, atingir os lençóis de água e, posteriormente, chegar ao oceano diretamente ou através dos rios.

Uma parte relevante da precipitação, sob a forma de neve, granizo ou chuva, cai sobre as calotas polares e sobre as geleiras, podendo voltar ao mar diretamente, ou depois de passar pelo processo de congelamento e fusão. Em qualquer dessas alternativas, inicia-se outro ciclo do processo quando a água volta ao mar.

¹ Original recebido em 28/8/2012 e aprovado em 31/8/2012.

² Engenheiro-agrônomo, CREA-PR 2032-D, Doutor, pesquisador da Embrapa, ex-diretor-geral do Instituto Nacional de Meteorologia, foi representante permanente do Brasil junto à Organização Mundial de Meteorologia e integrou o seu Conselho Executivo.

Em regiões originalmente cobertas por florestas e mesmo por cerrados, o solo está protegido do poder erosivo da água das chuvas pelo manto de vegetação constituído pela copa das árvores, serrapilheira, raízes e demais elementos biológicos do solo. O arrastamento de partículas do solo, pelo escoamento superficial da água, é dificultado pela presença dessa capa protetora. Nessas condições naturais, grande parte da água das chuvas penetra no solo e nele reside, por algum tempo, em condições de disponibilidade para as plantas.

Além disso, a grande variedade de espécies presentes numa floresta tropical ou num cerrado exerce um efeito de suavização dos impactos da variabilidade do volume de chuvas. Ou seja, amortece o impacto das grandes variações de intensidade ou duração da ocorrência de chuvas ou estiagens sobre determinada área. Como resultado da presença da floresta ou do cerrado, tanto a disponibilidade de água para as plantas quanto a descarga de água através dos rios oscilam gradual e lentamente em resposta às flutuações da precipitação. O ecossistema presente é um resultado natural do equilíbrio entre solo, planta, demais entes biológicos e atmosfera.

Com a inevitável instalação da agricultura, é perturbada a parte do ciclo hidrológico que ocorre na superfície do solo. Em geral, aumenta o impacto de gotas de chuva sobre o solo, reduz-se a infiltração e o tempo de residência da água no solo, e aumenta o escoamento superficial da água. Essas modificações, intensificando os impactos naturais da água da chuva sobre o solo, se refletem em imediato aumento dos diversos tipos de erosão hídrica.

Especificamente, as práticas de conservação do solo e da água visam ao aumento do tempo de residência da água no sistema solo-planta, à redução e controle do escoamento superficial de água e, conseqüentemente, à redução do arrastamento de fertilizantes, matéria orgânica e partículas do solo. Também está incluída nesse

contexto a redução do impacto direto de gotas sobre o solo e a preservação dos agregados naturais. Nesse caso, o desenvolvimento das práticas de mitigação dos impactos sobre o segmento do ciclo hidrológico que ocorre na superfície do solo, como é natural e óbvio, está fundamentado no conhecimento das condições naturais e dos impactos provocados pela intervenção humana.

Portanto, a sustentabilidade dependerá da contínua vigilância e da efetiva ação do homem em buscar e manter sob controle o equilíbrio entre o nível dos seus impactos inevitáveis e o nível de aplicação de sua capacidade de mitigação, com base nos conhecimentos das condições naturais e dos próprios impactos. Ou seja, o nível de conhecimento atingido para dotar o homem da capacidade de produzir impactos também deverá ser utilizado para mitigar esses impactos.

Nas últimas décadas, por exemplo, como resultado do desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas, bem como de práticas culturais visando à conservação do solo e da água, foi implementada a incorporação do sistema de plantio direto à agricultura mecanizada, com relevantes resultados para a conservação do solo e da água e para a mitigação dos impactos provocados pelo homem. Nesse caso, o conhecimento da condição natural e dos impactos provocados pelo homem no ciclo hidrológico, entre outros, permitiu o desenvolvimento de mais um conjunto de tecnologias de mitigação.

Recentemente, buscando a conciliação entre sustentabilidade e rentabilidade, um grande esforço está sendo aplicado na geração e transferência de conhecimentos e tecnologias para a viabilização do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.

Aí estão dois exemplos de sustentabilidade no mundo real, com relevante redução dos impactos da atividade agropecuária sobre o segmento do ciclo hidrológico que ocorre na superfície do solo.

Instrução aos autores

1. Tipo de colaboração

São aceitos, por esta Revista, trabalhos que se enquadrem nas áreas temáticas de política agrícola, agrária, gestão e tecnologias para o agronegócio, agronegócio, logísticas e transporte, estudos de casos resultantes da aplicação de métodos quantitativos e qualitativos aplicados a sistemas de produção, uso de recursos naturais e desenvolvimento rural sustentável que ainda não foram publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, dentro das seguintes categorias: a) artigos de opinião; b) artigos científicos; e d) textos para debates.

Artigo de opinião

É o texto livre, mas bem fundamentado, sobre algum tema atual e de relevância para os públicos do agronegócio. Deve apresentar o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, introduzir fatos novos, defender ideias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as ideias apresentadas.

Artigo científico

O conteúdo de cada trabalho deve primar pela originalidade, isto é, ser elaborado a partir de resultados inéditos de pesquisa que ofereçam contribuições teóricas, metodológicas e substantivas para o progresso do agronegócio brasileiro.

Texto para debates

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de ideias e opiniões, não necessariamente conclusivas, sobre temas importantes, atuais e controversos. A sua principal característica é possibilitar o estabelecimento do contraditório. O texto para debate será publicado no espaço fixo desta Revista, denominado Ponto de Vista.

2. Encaminhamento

Aceitam-se trabalhos escritos em Português. Os originais devem ser encaminhados ao Editor, via e-mail, para o endereço **regina.vaz@agricultura.gov.br**.

A carta de encaminhamento deve conter: título do artigo; nome do(s) autor(es); declaração explícita de que o artigo não foi enviado a nenhum outro periódico, para publicação.

3. Procedimentos editoriais

a) Após análise crítica do Conselho Editorial, o editor comunica aos autores a situação do artigo: aprovação, aprovação condicional ou não aprovação. Os critérios adotados são os seguintes:

- adequação à linha editorial da Revista;
- valor da contribuição do ponto de vista teórico, metodológico e substantivo;
- argumentação lógica, consistente e que, ainda assim, permita contra-argumentação pelo leitor (discurso aberto);
- correta interpretação de informações conceituais e de resultados (ausência de ilações falaciosas);
- relevância, pertinência e atualidade das referências.

b) São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, o editor, com a assistência dos conselheiros, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselhadas ou necessárias.

c) Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas aos autores, devem ser processadas e devolvidas ao Editor, no prazo de 15 dias.

d) A sequência da publicação dos trabalhos é dada pela conclusão de sua preparação e remessa à oficina gráfica, quando, então, não serão permitidos acréscimos ou modificações no texto.

e) À Editoria e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa *Word*, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é *Times New Roman*, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, *Abstract* e Palavras-chave (*key-words*) – Os títulos em Português devem ser grafados em caixa-baixa, exceto a primeira palavra, ou em nomes próprios, com, no máximo, 7 palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O Resumo e o *Abstract* não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. É exigida, também, a indicação de no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave e *key-words*. Essas expressões devem ser grafadas em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e seguidas de dois-pontos. As Palavras-chave e *Key-words* devem ser separadas por vírgulas e iniciadas com letras minúsculas, não devendo conter palavras que já apareçam no título.

c) No rodapé da primeira página, devem constar a qualificação profissional principal e o endereço postal completo do(s) autor(es), incluindo-se o endereço eletrônico.

d) Introdução – A palavra Introdução deve ser grafada em caixa-alta e baixa e alinhada à esquerda. Deve ocupar, no máximo duas páginas e apresentar o objetivo do trabalho, a importância e a contextualização, o alcance e eventuais limitações do estudo.

e) Desenvolvimento – Constitui o núcleo do trabalho, onde que se encontram os procedimentos metodológicos, os resultados da pesquisa e sua discussão crítica. Contudo, a palavra Desenvolvimento jamais servirá de título para esse núcleo, ficando a critério do autor empregar os títulos que mais se apropriem à natureza do seu trabalho. Sejam quais forem as opções de título, ele deve ser alinhado à esquerda, grafado em caixa-baixa, exceto a palavra inicial ou substantivos próprios nele contido.

Em todo o artigo, a redação deve priorizar a criação de parágrafos construídos com orações em ordem direta, prezando pela clareza e concisão de ideias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não explicam, que não se complementam ou não concluem a idéia anterior.

f) Conclusões – A palavra Conclusões ou expressão equivalente deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda da página. São elaboradas com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não podem consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa-alta-e-baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar também dentro do parêntesis, grafados em caixa-alta, separados das datas por vírgula.

- Citação com dois autores: sobrenomes separados por “e” quando fora do parêntesis e com ponto e vírgula quando entre parêntesis.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.
- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto e vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Citações literais que contenham três linhas ou menos devem aparecer aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação, acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas, em local próximo ao de sua citação. O título de tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima dela. O título de figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo dela. Só são aceitas tabelas e figuras citadas no texto.

i) Notas de rodapé – As notas de rodapé devem ser de natureza substantiva (não bibliográficas) e reduzidas ao mínimo necessário.

j) Referências – A palavra Referências deve ser grafada com letras em caixa-alta-e-baixa, alinhada à esquerda da página. As referências devem conter fontes atuais, principalmente de artigos de periódicos. Podem conter trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com o tema do estudo. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 de Agosto 2002, da ABNT (ou a vigente).

Devem-se referenciar somente as fontes utilizadas e citadas na elaboração do artigo e apresentadas em ordem alfabética.

Os exemplos a seguir constituem os casos mais comuns, tomados como modelos:

Monografia no todo (livro, folheto e trabalhos acadêmicos publicados).

WEBER, M. **Ciência e política**: duas vocações. Trad. de Leônidas Hegenberg e Octany Silveira da Mota. 4. ed. Brasília, DF: Editora UnB, 1983. 128 p. (Coleção Weberiana).

ALSTON, J. M.; NORTON, G. W.; PARDEY, P. G. **Science under scarcity**: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 513 p.

Parte de monografia

OFFE, C. The theory of State and the problems of policy formation. In: LINDBERG, L. (Org.). **Stress and contradictions in modern capitalism**. Lexington: Lexington Books, 1975. p. 125-144.

Artigo de revista

TRIGO, E. J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 9, n. 1/3, p. 9-25, 1992.

Dissertação ou Tese

Não publicada:

AHRENS, S. **A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de pinus taeda L. através de um modelo de programação dinâmica**. 1992. 189 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Publicada: da mesma forma que monografia no todo.

Trabalhos apresentados em Congresso

MUELLER, C. C. Uma abordagem para o estudo da formulação de políticas agrícolas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 8., 1980, Nova Friburgo. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1980. p. 463-506.

Documento de acesso em meio eletrônico

CAPORAL, F. R. **Bases para uma nova ATER pública**. Santa Maria: PRONAF, 2003. 19 p. Disponível em: <<http://www.pronaf.gov.br/ater/Docs/Bases%20NOVA%20ATER.doc>>. Acesso em: 06 mar. 2005.

MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Brasil visto do espaço**: Goiás e Distrito Federal. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 1 CD-ROM. (Coleção Brasil Visto do Espaço).

Legislação

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.822, de 20 de janeiro de 1998. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220, 1998.

5. Outras informações

a) O autor ou os autores receberão três exemplares do número da Revista no qual o seu trabalho tenha sido publicado.

b) Para outros pormenores sobre a elaboração de trabalhos a serem enviados à Revista de Política Agrícola, contatar o coordenador editorial, Wesley José da Rocha, ou a secretária, Regina M. Vaz, em:

wesley.jose@embrapa.br

Telefone: (61) 3448-2418 (Wesley)

Telefone: (61) 3218-2209 (Regina)

Colaboração

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



Secretaria de
Política Agrícola

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA