Revista de Política Agrícola

VENDA PROIBIDA

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXII - Nº 4
Out./Nov./Dez. 2013

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



Sazonalidade de preços do trigo no Paraná de 2000 a 2012

Pág. 4

Oferta e demanda de máquinas agrícolas no Brasil

Pág. 67

Bioquímica muscular, maciez da carne e melhoramento das raças zebuínas

Pág. 95

Ponto de Vista

Homenagem ao doutor Gilberto Paez Bogarin

Pág. 123

Revista de
Política Agrícola

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXII – Nº 4
Out./Nov./Dez. 2013
Brasília, DF

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

Conselho editorial
Eliseu Alves (Presidente)
Embrapa
Elísio Contini
Embrapa
Biramar Nunes de Lima
Consultor independente
Hélio Tollini
Consultor independente
Antonio Flavio Dias Avila
Embrapa
Alcido Elenor Wander
Embrapa
José Garcia Gasques
Mapa
Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros
Consultor independente
Neri Geller
Mapa

Secretaria-Geral
Regina Mergulhão Vaz

Coordenadoria editorial
Wesley José da Rocha

Cadastro e atendimento
Keslia Mayara de O. Santos

Foto da capa
Francisco C. Martins

Embrapa Informação Tecnológica

Supervisão editorial
Wesley José da Rocha

Revisão de texto
Ana Luíza Barra Soares

Normalização bibliográfica
Sabrina Déde de C. L. Degaut Pontes

Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Sumário

Carta da Agricultura

Vocação para produzir alimentos 3
Antônio Andrade

Sazonalidade de preços do trigo no Paraná de 2000 a 2012 4
Cármem Ozana de Melo / Luciana Moro

Internalização do Acordo sobre Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias 15
Ana Carolina Miranda Lamy / Jesulindo Nery de Souza Junior

O comércio agrícola internacional e as barreiras do Acordo SPS da OMC 25
Luís Henrique Barbosa da Silva

Operações de *hedge* de milho para importantes municípios goianos 38
Gislene Zinato Rodrigues / Cleyzer Adrian da Cunha

Geração de renda e o manejo florestal em assentamentos de Pernambuco 56
Mayra Jérsica Soares Gomes / Almir Silveira Menelau / Mário Wanderley Campos da Fonsêca Marques / Frans Germain Corneel Pareyn / Hugo Georgio Lins de Barros

Oferta e demanda de máquinas agrícolas no Brasil 67
Luis Gustavo Baricelo / Carlos José Caetano Bacha

Programa Bolsa Verde do governo federal: contexto e desempenho 84
Gustavo Leonardo Simão / Laércio Antônio Gonçalves Jacovine / Edson Arlindo Silva

Bioquímica muscular, maciez da carne e melhoramento das raças zebuínas 95
Fernando Gondim

O problema do carona nas cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul 109
Dieisson Pivoto / Maria Isabel Finger / Paulo Waquil / Marcelino de Souza

Ponto de Vista

Gilberto Paez Bogarin: um homem que esteve à frente de seu tempo 123
Enedino Corrêa da Silva

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

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.)

Vocação para produzir alimentos

Antônio Andrade[1]

Estamos nos aproximando de uma marca histórica para o agronegócio brasileiro. É bem provável que ainda na safra em curso nossos campos produzam 200 milhões de toneladas de grãos, ampliando ainda mais a participação do setor na economia do País e influenciando segmentos como serviços e indústria.

É o Brasil seguindo sua vocação com total apoio do governo federal. Em junho deste ano, ao lado da presidenta Dilma, lancei o maior e mais abrangente Plano Agrícola e Pecuário da história, com R$ 136 bilhões em crédito para o financiamento, desde o custeio normal do ciclo produtivo até a aquisição de máquinas e a construção de silos nas propriedades rurais. Para auxiliar ainda mais os produtores, foram adotadas medidas de apoio a diversas frentes em 2103, como para a laranja, com a manutenção do preço mínimo, e para o café, que, apesar de ainda estar com preços baixos no mercado, tem recebido constantemente medidas de auxílio do governo – só pelo Funcafé foram inéditos R$ 5,8 bilhões. Em relação à comercialização, foram definidos preços mínimos maiores para diversas produções, inclusive a de leite.

Às medidas de auxílio somaram-se os planos setoriais, como os voltados ao semiárido brasileiro e à produção agroecológica, e os emergenciais, como os de supressão de pragas que atingem lavouras brasileiras. Outras ações têm auxiliado no escoamento de milho para os estados nordestinos e municípios mineiros e capixabas e na revisão das normas de inspeção que facilitam a comercialização de queijo artesanal de Minas Gerais em todo o País.

Em 2013, o País deu um grande passo em direção à liderança no mercado mundial agropecuário, com nossas vendas externas ultrapassando os US$ 101 bilhões, entre novembro do ano passado e outubro deste ano, resultado do aumento das exportações de produtos vegetais, como a soja, e da ampliação dos nossos negócios com importantes mercados compradores de carne, segmento que vendeu US$ 16,72 bilhões em 12 meses.

Este ano também ficará na história como um dos que mais ampliamos mercados. A Rússia liberou o acesso da carne de equídeo produzida no Brasil e autorizou as exportações de carne bovina de oito estabelecimentos brasileiros. O México também abriu mercado para a nossa carne de frango e ovos férteis; o Japão autorizou as importações de carne suína de Santa Catarina; e o Chile, a compra de melão e melancia do Rio Grande do Norte e do Ceará. Na China, assinei um importante protocolo para que possamos exportar milho àquela nação asiática, que ainda sinalizou que deve comprar de cinco estabelecimentos de carne de frango brasileiros e voltar a adquirir produtos de origem bovina do Brasil.

Alcançar metas envolve uma ação conjunta entre governo e produtores, que mantêm um debate constante, visando a soluções para ampliar ainda mais a participação do agronegócio brasileiro no mercado mundial. Os resultados são visíveis e colocam o Brasil em um patamar de liderança. Mais uma prova da nossa vocação natural para alcançar a liderança no abastecimento mundial de alimentos.

[1] Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Sazonalidade de preços do trigo no Paraná de 2000 a 2012[1]

Cármem Ozana de Melo[2]
Luciana Moro[3]

Resumo – O presente estudo teve como objetivo analisar a sazonalidade dos preços médios recebidos pelos produtores de trigo no Paraná de janeiro de 2000 a dezembro de 2012. Para tanto, adotou-se a metodologia da média geométrica móvel centralizada de 12 meses. Os resultados desta pesquisa mostram que o trigo apresenta oscilações de preços, geralmente relacionadas aos períodos de safra e entressafra. Entretanto, tais variações são moderadas, de modo que as estimativas dos índices sazonais e teste estatístico apontam para a estabilidade de preço do produto, podendo-se concluir que o trigo, no Paraná, não apresentou variação sazonal de preços no período analisado.

Palavras-chave: análise de preços, análise econômica, economia agrícola, política agrícola, variação de preço agrícola.

Seasonality of wheat prices in the state of Paraná in the period 2000–2012

Abstract – This study aimed to analyze the seasonality of average prices received by wheat producers in the state of Paraná, Brazil in the period of January 2000 to December 2012. Therefore, this study adopted the methodology of 12-month centered moving geometric average. The results of this research show that wheat has price swings, which are usually related to the harvest season and the period between crops. However, such variations are moderate, so that the estimates of the seasonal indices and statistical test indicate the stability of the product price, and it can be concluded that wheat, in the state of Paraná, showed no seasonal variation in prices during the analyzed period.

Keywords: price analysis, economic analysis, agricultural economics, agricultural policy, price change agricultural.

Introdução

Historicamente, a agricultura brasileira desempenha papel importante na economia do País, gerando emprego e renda. Nesse contexto encontra-se a cultura do trigo, que, juntamente com a soja, teve destaque no processo de modernização da agricultura.

De acordo com Tomasini e Ambrosi (1998), o trigo inicialmente representou uma cultura de inverno por falta de tecnologia. Com o crescimento da plantação de soja, as áreas

[1] Original recebido em 18/4/2013 e aprovado em 21/6/2013.

[2] Graduada em Ciências Econômicas, doutora em Agronomia, professora adjunta da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: carmem.melo@unioeste.br

[3] Graduada em Ciências Econômicas. E-mail: ciana.moro@hotmail.com

ocupadas com trigo passaram a adotar a sucessão trigo-soja, sendo a soja cultura de verão, e o trigo, de inverno.

Quanto a isso, Tomasini (1985 citado por TOMASINI; AMBROSI, 1998, p. 62) afirma que, sem a fase pioneira do trigo, a área com soja não teria crescido tão rapidamente. Em suas palavras:

> Enfim, o trigo abriu caminho à modernização da agricultura, principalmente via produção de soja, a qual ocupou as áreas de trigo cultivado nos meses de maio a novembro, que ficavam ociosas durante o verão (novembro a abril) (TOMASINI, 1985 citado por TOMASINI; AMBROSI, 1998, p. 62).

Segundo a Embrapa (2012), o cultivo do trigo no Brasil iniciou-se em 1534, na antiga capitania de São Vicente. A partir de 1940, a cultura começou a se expandir comercialmente no Rio Grande do Sul. Nessa mesma época, colonos do sul do Paraná plantavam sementes de trigo trazidas da Europa em solos relativamente pobres.

Para Café et al. (2003), o cultivo do trigo no Brasil, a partir de 1970, apresentou três períodos, sendo os dois primeiros (1970 a 1984 e 1985 a 1989) caracterizados pela intervenção estatal, com políticas de preços mínimos, garantia de compra da produção e distribuição por meio de cotas aos moinhos. Na primeira fase, a produção chegou a dois milhões de toneladas/ano e, na segunda, com o aumento da área cultivada, aproximou-se da autossuficiência, tendo atingido seis milhões de toneladas/ano. O terceiro período, que se iniciou na década de 1990, foi marcado pelo fim do controle estatal e queda de barreiras tarifárias, com consequente redução da produção e reestruturação da indústria (CAFÉ et al., 2003, p. 198).

Nesse contexto, Perosa e Batalha (2009) afirmam que o trigo, de 1960 ao final da década de 1980, foi alvo de grande regulação estatal, com o objetivo principal de garantir a segurança alimentar da população mais carente e controlar os índices de inflação, sendo a

> [...] atuação do Estado, nesse período, norteada por um forte aparato institucional, que oferecia subsídios à produção e garantia da comercialização a preços preestabelecidos (PEROSA; BATALHA, 2009, p. 231).

Tal intervenção estatal trouxe como consequência, segundo os mesmos autores, mudança nos hábitos de consumo da população, com o crescente aumento na demanda por derivados do trigo, além da dependência por parte de elos da cadeia tritícola em relação ao Estado e suas agências como agente coordenador da produção e comercialização. Esse aumento na demanda acarretou impacto importante na produção do cereal, ao se vislumbrarem a abertura da economia brasileira a partir da década de 1990 e consequente desregulamentação do setor. De acordo com Perosa e Batalha (2009, p. 232),

> [...] tanto os custos de produção agrícola como os mecanismos de coordenação vertical (entre os diferentes elos da cadeia) se mostraram deficientes nesse novo contexto, afetando seriamente a competitividade da cadeia de trigo brasileira. Os elos a jusante dessa cadeia passaram a se abastecer no mercado internacional, principalmente argentino.

Sendo assim, o Brasil não conseguiu a autossuficiência em relação a esse cereal, de modo que a Argentina se firmou como importante fornecedor de trigo para o País, tendo ganhado forças com a consolidação do Mercosul em 1991. Nessa época, o governo brasileiro praticamente havia eliminado os subsídios ao setor tritícola, tendo deixado de comprar e estocar o produto, o que contribuiu para desestimular a produção nacional.

Atualmente, a produção anual de trigo no Brasil oscila entre 5 e 6 milhões de toneladas. O consumo anual no País tem se mantido em torno de 10 milhões de toneladas, sendo necessário importar de 4 a 5 milhões de toneladas. Em 2011 o Brasil produziu 5,88 milhões de toneladas, enquanto o consumo atingiu 10,24 milhões de toneladas.

Na região Sudeste, o trigo é cultivado em Minas Gerais e em São Paulo, e no Centro-Oeste

é produzido no Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal. Na região Sul, está presente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

A região Sul do Brasil apresentou as melhores condições para o desenvolvimento do cereal, em relação às outras regiões brasileiras, por ter um clima mais favorável. De acordo com a Embrapa (2012), 95,3% da produção brasileira de trigo se encontra na região Sul do Brasil. O cereal vem sendo introduzido paulatinamente na região do Cerrado sob irrigação ou sequeiro.

O Paraná destaca-se no cenário nacional, tendo se firmado, a partir da década de 1980, como o maior produtor de trigo do País, chegando a produzir cerca de 60% do trigo brasileiro. Hoje, o estado produz cerca de 49% do trigo brasileiro – Conforme Paraná (2013b), em 2012 a produção paranaense foi da ordem de 2,1 milhões de toneladas, enquanto a brasileira atingiu 4,3 milhões de toneladas. A expansão da área de trigo no Paraná ocorreu na década de 1970, época em que se destinavam maiores recursos para a pesquisa agrícola no Brasil. A partir de 1969–1970, o trigo expandiu-se para as áreas de solos mais férteis do norte/oeste do Paraná e, em 1979, o estado assumiu a liderança na produção de trigo no Brasil. A maior área semeada e a maior produção no Brasil foram registradas em 1986–1987, quando, em uma área de 3,456 milhões de hectares, o Brasil produziu 6 milhões de toneladas de trigo. Naquela safra, o Paraná produziu 3 milhões de toneladas de trigo, e a produtividade alcançou 1.894 kg/ha. De 1970 a 1984, a produtividade média do trigo brasileiro foi de 1.139 kg/ha. De 1995 a 2003, ela se situou acima dos 1.500 kg/ha. Nas safras de 1995, 1997 e 1998, o Paraná representou 68% da produção brasileira (CONAB, 2012; EMBRAPA, 2012).

Segundo Amorim (2012), além de grande produtor de trigo em grão, o Paraná possui um importante parque industrial moageiro, com 25% dos moinhos do País, respondendo pela produção de 21% das farinhas brasileiras.

Com relação a isso, de acordo com o Sindicato da Indústria do Trigo no Estado do Paraná (SINDICATO DA INDÚSTRIA DO TRIGO NO ESTADO DO PARANÁ, 2011), o Paraná tem 87 moinhos, distribuídos em 51 municípios, concentrados na região Sudoeste do estado, em virtude das proximidades das fronteiras com o Paraguai e a Argentina, de onde vem boa parte do trigo industrializado do Brasil. Os municípios paranaenses que mais produzem trigo são Terra Rica, com 88 mil toneladas, e Cascavel, com 57 mil toneladas. Os moinhos industriais representam 70% das unidades paranaenses.

Os produtores paranaenses possuem uma vantagem com relação aos dos demais estados brasileiros, pelo fato de que a colheita do trigo no Paraná pode ser antecipada em até dois meses. Dessa forma, o produto pode ser comercializado no centro do País antes da entrada do produto importado, oriundo principalmente da Argentina. Outro aspecto positivo que a cultura do trigo apresenta no Paraná é a proximidade com a região Sudeste do País, maior centro consumidor e de processamento do País, o que possibilita o escoamento da safra com menores custos de transporte.

Contudo, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Trigo (ABITRIGO, 2010 citado por CRISTO et al., 2010), a vantagem do Paraná no que se refere ao clima propício à cultura tem sido abrandada. Nos últimos anos, o clima tem se alterado, de forma que, durante o ciclo do trigo, períodos de seca, baixa umidade do ar, temperaturas altas e geadas fazem que a época de pós-plantio até amadurecimento seja crítica para uma boa produção e qualidade de grãos. Durante a colheita, tem-se observado a ocorrência de chuvas, o que faz atrasar a colheita, deixando o grão exposto a chuvas excessivas. Isso faz o grão perder qualidade, com ataques de pragas, causados principalmente por variações no clima (como aumento de temperatura e umidade).

Disso se depreende que, como as demais culturas, a do trigo também é influenciada por fatores naturais, de mercado e políticos, que exercem influência na variabilidade do nível

de produção e preços, envolvendo incertezas e riscos para os produtores.

Como apontam Waquil et al. (2010), diversos riscos e incertezas inerentes à atividade rural impactam diretamente nos custos de produção e na lucratividade dos negócios, não somente das propriedades agropecuárias, mas também de todos os agentes que integram as cadeias produtivas (fornecedores de insumos, propriedades rurais, indústria, atacado e varejo), bem como influenciam a adoção de políticas públicas, com vista à segurança alimentar. Esses riscos estão relacionados às especificidades da atividade rural, condições naturais (clima, incidência de pragas e doenças, solo), condições de crédito e oscilações de preços.

Segundo Mendes e Padilha Junior (2007), são as próprias características da produção e do produto agrícola (processo biológico, sazonalidade, difícil previsão, dispersão da produção, perecibilidade), tidas como fatores de risco, que trazem como consequência a instabilidade de seus preços. Sendo assim, o risco de preço torna-se o ponto fundamental na análise do mercado agrícola, e que impacta em todos os segmentos desse mercado.

De fato, na análise econômica, o modelo da oferta e demanda descreve a formação e o comportamento dos preços em uma economia de mercado por meio da interação de compradores e vendedores. O preço é a principal informação disponível para a tomada de decisões: os compradores estão dispostos a pagar o menor preço possível, e os vendedores querem cobrar o maior preço possível, de modo que as quantidades demandadas e ofertadas se ajustarão a um nível de preços que atenda aos objetivos das duas partes. No modelo, o preço é o indicador que atua para estimular ou desestimular a oferta e demanda do produto e, portanto, seu comportamento influencia a dinâmica do mercado.

Dessa forma, sendo a cadeia de produção um encadeamento que envolve vários segmentos, cada um destes abarca relações entre compradores e vendedores, de tal sorte que oscilações de preços em determinado elo podem se refletir nos demais.

Analisando-se o impacto do risco de preços sobre os segmentos da cadeia produtiva de produtos agrícolas, Waquil et al. (2010, p. 34) apresentam as situações mostradas na Tabela 1.

Não menos afetado é o setor público, que, por meio de políticas específicas direcionadas ao segmento, pode agir de forma a minimizar possíveis problemas gerados pela instabilidade de preços dos produtos primários.

Especialmente em se tratando de produtos essenciais, a destinação de políticas é uma realidade no Brasil, uma vez que as oscilações de preços dos produtos agrícolas podem gerar reflexos importantes em indicadores macroeconômicos, como em índices de inflação e distribuição de renda, já que parte considerável da população despende grande proporção da renda na aquisição de alimentos. Ademais, produtos agrícolas constituem itens importantes na balança comercial – alguns na pauta de exportação e, no caso do produto em foco, o trigo na importação. Desse modo, a intervenção governamental nos mercados pode reduzir a intensidade das oscilações de preços, ou seja, favorecer a estabilização.

Sendo assim, o comportamento dos preços agrícolas constitui uma variável relevante para a tomada de decisão de todos os agentes envolvidos em uma cadeia de produção. A instabilidade desses preços acarreta reflexos importantes no processo de planejamento, de modo que conhecer suas nuances constitui importante ferramenta para a melhor gestão do setor e da atividade.

No caso do trigo, a situação não é diferente. A oscilação de seus preços pode acarretar instabilidade ao longo de toda a cadeia produtiva. O trigo é uma commodity e, por esse motivo, os preços desse grão são determinados pelo mercado. O preço que o produtor receberá no momento da comercialização é um fator importante na decisão de qual produto plantará. Os preços pagos ao produtor de trigo são muito influenciados pelas condições climáticas, e, no

Tabela 1. Impactos dos riscos de preços nos setores da cadeia produtiva.

Setor da cadeia produtiva	Risco de preço	Impacto
Indústria de insumos	Risco de queda	No momento da liquidação da operação da troca de insumos pelo produto agrícola utilizado na negociação entre indústria de insumos e produtor rural, a queda do preço deste último poderá não cobrir o valor entregue em insumos
Produtor de grãos e criador de bovinos	Risco de queda	No momento da comercialização, os preços mais baixos poderão não ser suficientes para cobrir os custos de produção e proporcionar uma margem de lucro para o produtor
Criador de aves e suínos	Risco de alta	Ao vender antecipadamente sua produção ao frigorífico, sua lucratividade poderá ficar comprometida caso os preços do milho e da soja se elevem
Processadora de grãos	Risco de alta	No momento de adquirir a commodity agrícola, a alta de preços poderá comprometer financeiramente os negócios da empresa
Empresa exportadora	Risco de alta de preço e risco cambial	A exportadora, ao vender o produto a preço fixo, estará sujeita a ter de pagar um preço mais alto ao produtor rural no caso de um aumento de preços no momento da aquisição da commodity agrícola. Além disso, estará sujeita a uma desvalorização do dólar, o que resultará no recebimento de um montante menor em reais

Fonte: Waquil et al. (2010, p. 34).

Brasil, além desse fator, a formação de preços sofre grande influência da safra argentina e dos preços internacionais.

A volatilidade de preços pode provocar desestímulos de produção em períodos de baixa dos preços ou excesso de produção em períodos de preços muito elevados. Essas oscilações cíclicas e/ou sazonais podem comprometer fortemente a renda dos produtores rurais e abalar os níveis de consumo da população urbana (GONTIJO et al., 2011).

O desestímulo dos produtores rurais com relação aos preços recebidos pela produção complica ainda mais a situação brasileira. Necessita-se aumentar cada vez mais a importação desse cereal, que vem perdendo espaço para o milho safrinha, cultivado na mesma época e com maior facilidade de comercialização.

Nesse contexto, importante se faz conhecer o comportamento, bem como a existência e magnitude da variação estacional dos seus preços. Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar a sazonalidade do preço do trigo recebido pelos produtores do Paraná de janeiro de 2000 a dezembro de 2012.

Metodologia

Para a análise, foram utilizados os preços médios nominais mensais recebidos pelos produtores de trigo no Paraná de janeiro de 2000 a dezembro de 2012. Os dados foram disponibilizados pela Seab/Deral e são resultados de metodologias de coleta e cálculo próprias da instituição. Os preços foram corrigidos pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas, tendo como base o mês de dezembro de 2012.

A metodologia adotada é a proposta por Hoffman (1998), com a utilização da média geométrica móvel centralizada de 12 meses.

Considerou-se que o preço é igual ao produto de três componentes:

1) Um fator AB^t, que inclui a tendência e todas as variações no nível de preços entre anos.
2) Um fator ε_j, que representa as variações sazonais.
3) Um fator U_t, que se refere às variações aleatórias nos preços mensais.

Empregou-se a seguinte expressão:

$$P_t = P_{ij} = AB^t \varepsilon_j U_t \quad (1)$$

em que

P é o preço do produto.

i indica o ano.

j indica o mês.

Para a determinação dos índices sazonais, foram realizados os seguintes cálculos:

a) Média geométrica móvel centralizada (G_t), em que são eliminadas as variações sazonais e grande parte das variações aleatórias.
b) Índices estacionais de preços.
c) Médias geométricas dos índices estacionais.
d) Índices sazonais para cada mês.
e) Índices de irregularidades para cada mês.
f) Estabelecimento de um intervalo de dispersão dos índices sazonais, limites inferiores e superiores.

A análise com base em médias móveis centradas (em um período n) consiste em suavizar as variações das séries por um processo de sucessivas médias. Quanto maior o número de termos utilizados para a média móvel, mais suavizada será a série resultante. Por suas características, a média móvel elimina as variações aleatórias e os movimentos sistemáticos que apresentam duração de tamanho n.

A média geométrica móvel centralizada de 12 meses para uma série de preços é calculada pela equação

$$g_t = \frac{1}{12}(0{,}5 \ln P_{t-6} + \ln P_{t-5} + \ldots + \ln P_t + \ldots + \ln P_{t+5} + 0{,}5 \ln P_{t+6}) \quad (2)$$

em que

$g_t = lnG_t$ = média geométrica móvel no mês t.

P_t = preço no mês t.

t = mês em que a média é centralizada.

Os índices estacionais dos valores pesquisados (I_t) podem ser estimados dividindo-se o preço (P_t) pela respectiva média geométrica (G_t), e em seguida multiplica-se por 100.

Para se chegar a um índice sazonal para cada um dos 12 meses do ano (I_t), calcula-se a média de todos os índices estacionais relativos ao mês em questão:

$$\ln \bar{I}_i = \frac{1}{m-1} \sum_{j=2}^{m} \ln I_{ij} \quad (3)$$

em que

$\bar{I}_i$ = índice estacional do mês i

I_{ij} = índice estacional do mês i nos anos j da série.

i = mês (janeiro, fevereiro, ..., dezembro).

j = ano.

m = número de anos.

Em seguida, usando o antilogaritmo, multiplicado por 100, obtém-se o índice da aplicação.

Os índices de irregularidade são obtidos, primeiramente, por meio do cálculo do desvio-padrão (s_i) dos valores dos índices sazonais em torno de sua média, dado por

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{m-2}\sum_{j=1}^{m-1}(d_{ij} - \bar{d}_{ij})^2} \quad (4)$$

em que

i = mês (janeiro, fevereiro, ..., dezembro).

j = ano.

m = número de anos.

Multiplicando-se e dividindo-se o índice sazonal pelo índice de irregularidade, obtêm-se os limites superior e inferior do intervalo indicativo da variação dos índices estacionais.

Resultados

Os preços do trigo recebidos pelos produtores paranaenses sofreram oscilações de janeiro de 2000 a dezembro de 2012. No período analisado, em valores constantes de dezembro de 2012, o preço da saca de 60 kg de trigo oscilou entre R$ 32,71 (janeiro de 2000) e R$ 36,39 (dezembro de 2012). Observa-se, pela Figura 1, que foi em 2002 que ocorreu o maior valor do produto, tendo chegado a R$ 74,57 a saca de 60 kg, em outubro.

Em 2002 os preços internacionais estavam altos em virtude da redução mundial da produção, o que pode explicar o aumento dos preços no Paraná, pois seu preço sofre influências dos preços internacionais e da oferta e demanda do mercado mundial.

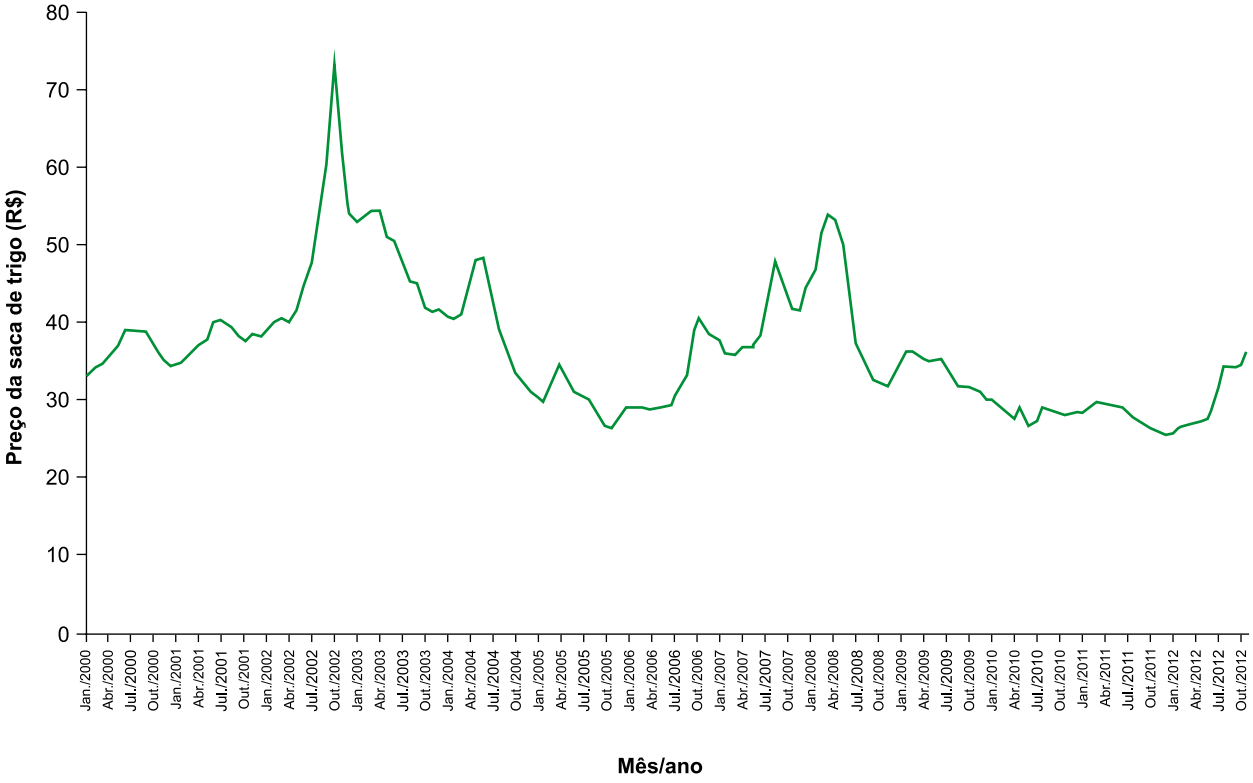


Figura 1. Evolução dos preços médios mensais (saca de 60 kg) recebidos pelos produtores de trigo no Paraná, de janeiro de 2000 a dezembro de 2012.

Nota: valores corrigidos pelo IGP-DI (base: dezembro de 2012).

Fonte: elaboração com base nos dados de Paraná (2013a).

Segundo Hubner (2002), as adversidades climáticas – estiagem em junho e julho e geadas no início de setembro – causaram queda de 38% na produção de trigo do Paraná em 2002. Isso pode contribuir para explicar a elevação dos preços nessa safra e o pico mais elevado dos preços no período analisado, que ocorreu em outubro de 2002 (HUBNER, 2002).

As variações nos preços apresentam tendência de variação anual; porém, não são apenas as variações na oferta que causam variações nos preços recebidos pelos produtores. Outros fatores também contribuem para variações nos preços: variações na demanda, variações no preço de outros produtos, variações na renda dos consumidores e variação nos preços internacionais dos produtos. No caso do trigo, a variação nos preços internacionais é de grande relevância para o produtor paranaense, pois o preço do trigo é definido pelo mercado, e o Brasil é um grande importador desse cereal e seus derivados.

A variação estacional dos preços do trigo permite verificar o padrão de comportamento de tais oscilações. Analisando-se os índices sazonais de preços, de 2000 a 2012, observa-se que atingem valores abaixo da média nos meses de início e final de ano.

Na Tabela 2 é possível verificar que de março a outubro o índice sazonal supera a média. Nos demais meses, esse índice se situa abaixo de 100. Pode-se ainda perceber que acontece uma variação moderada dos preços, uma vez que os índices sazonais não se distanciam muito de 100.

O maior índice sazonal verificado foi em abril (102,32), e o menor, em dezembro (96,27), com uma amplitude entre os meses de 6,05. O período de índices sazonais mensais inferiores à média, considerando-se todo o período analisado, foi de novembro a fevereiro, período de safra, e o período de índices que superaram a média foi de março a outubro, período de entressafra.

A Figura 2 permite visualizar o comportamento dessa variação sazonal. As amplitudes de variação entre os limites superior e inferior do índice sazonal de preço do produto foram moderadas na maioria dos meses. Quanto menor a amplitude sazonal, maior a segurança no planejamento das atividades agrícolas, principalmente no médio e longo prazo. Portanto, houve oscilações nos preços recebidos pelo produtor de trigo no período em análise; contudo, a amplitude foi relativamente baixa. A maior amplitude é observada em outubro (da ordem de 26,03), e a menor, em janeiro (7,63).

Tabela 2. Índices sazonais e limites (superior e inferior) relacionados com os preços médios atualizados do trigo, recebidos pelos produtores do Paraná, de 2000 a 2012.

Mês	Índice sazonal	Limite inferior	Limite superior
Janeiro	97,11	93,37	101,00
Fevereiro	98,08	94,25	102,06
Março	100,11	95,19	105,29
Abril	102,32	94,00	111,38
Maio	102,28	93,12	112,33
Junho	102,25	93,47	111,85
Julho	101,52	95,53	107,89
Agosto	100,38	95,55	105,45
Setembro	101,17	93,31	109,69
Outubro	100,80	88,62	114,65
Novembro	97,96	89,57	107,13
Dezembro	96,27	90,91	101,93

Analisando-se a Figura 2, observa-se que os índices sazonais de preços, de 2000 a 2012, atingem valores acima da média de março a outubro, tendo atingido o pico em abril, quando as lavouras encontram-se em pleno estágio de desenvolvimento. Em janeiro, fevereiro, novembro e dezembro, esse índice se situa abaixo de 100. Os meses em que o índice situa-se abaixo de 100 são os meses pós-colheita, quando o preço diminui em virtude de a oferta ser maior. Do plantio até a colheita, o índice sazonal se mantém acima de 100, com pouca variação.

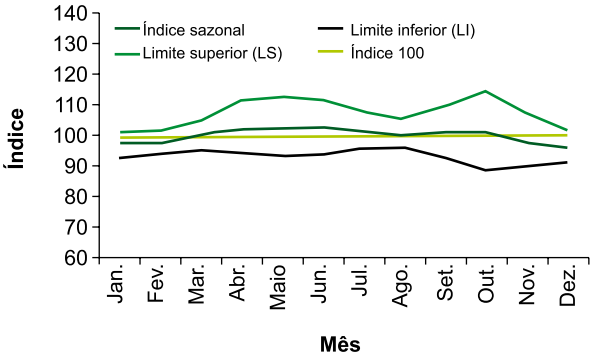


Figura 2. Índices sazonais e limites superior e inferior relacionados com os preços médios atualizados do trigo, recebidos pelos produtores do Paraná, de 2000 a 2012.

Em outubro ocorre um aumento significativo da dispersão tanto inferior quanto superior do índice sazonal. Esse fato pode ser explicado pelas variações climáticas, de forma que em alguns anos o inverno é mais rigoroso e se prolonga um pouco mais, o que pode dificultar o desenvolvimento da planta. O Paraná inicia sua colheita no final de agosto/início de setembro, podendo-se, em alguns anos, postergar o início da colheita até outubro, pois em alguns anos as chuvas atrapalham o desenvolvimento da colheita.

O plantio no Paraná ocorre de abril a junho. Nessa época, os preços do trigo se mantêm elevados. Em novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, em virtude da maior oferta de produto – em face da conclusão da safra brasileira e da entrada da safra argentina, cuja colheita ocorre em dezembro e janeiro –, os preços do trigo ficam mais baixos.

Desse modo, pode-se perceber a proximidade entre as variáveis produção e preço, que agem em sentido contrário: em período de safra, o preço do produto tende a ser menor e, na entressafra, maior. Contudo, há que se registrar que outros fatores podem influenciar, mesmo que de forma indireta, as variações de preços e seu comportamento ao longo de um período: preços de produtos derivados; nível internacional de preço do produto; clima; organização de produtores; estrutura; e coordenação da cadeia produtiva.

A fim de se testar o resultado encontrado acerca da sazonalidade dos preços do produto, procedeu-se à análise de variância (Tabela 3). A análise de variância mostrou que as variações de preços do trigo ao longo do ano não são significativas no período 2000 a 2012 e que, portanto, não apresentam um padrão de variação estacional nos preços recebidos pelos produtores. O valor F encontrado, menor que o F crítico, mostra que as variações entre os meses do ano não são significativas, com p-valor de 0,898641, aceitando-se a hipótese Ho, o que indica que os preços recebidos pelos produtores de trigo apresentam um comportamento estável ao longo do período em estudo.

Essa relativa estabilidade dos preços do trigo, indicada pela moderada sazonalidade dos preços, pode estar relacionada ao fato de o mer-

Tabela 3. Análise de variância dos preços do trigo – janeiro de 2000 a dezembro de 2012.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	p-valor	F crítico
Entre grupos	0,037921	12	0,00316	0,520211	0,898641	1,826769
Dentro dos grupos	0,795771	131	0,006075			
Total	**0,833692**	**143**				

cado brasileiro ser abastecido por importação, de modo que, mesmo não havendo produção nacional suficiente, o mercado pode não se ressentir de falta do produto. Assim, mesmo havendo uma variação de preços relacionada à oferta do produto, gerada pela safra e entressafra nacional, a possibilidade de abastecimento por meio da importação permite garantir, de certo modo, a estabilidade retratada pelos resultados desta pesquisa.

De fato, dados da Conab (2013) mostram que o mercado interno é devidamente abastecido por meio de importações. A Tabela 4 apresenta os dados referentes às safras de 2007–2008 a 2012–2013.

Segundo Perosa e Batalha (2009), o abastecimento de trigo no Brasil é realizado por importação por meio de *tradings* e, no mercado interno, a compra é feita principalmente por meio de cooperativas, sendo a importação a principal fonte de abastecimento do mercado brasileiro. De acordo com os autores,

> [...] praticamente a totalidade das transações de compra e venda de trigo se realiza via mercado *spot*, não sendo registrado nenhum caso de integração à montante ou à jusante da produção agrícola. Isso se explica em grande parte pela facilidade dos moinhos em se abastecerem no mercado externo por meio das *tradings*, não sendo necessário o estabelecimento de um canal de suprimento junto aos produtores de trigo brasileiro (PEROSA; BATALHA, 2009, p. 247).

Contudo, apesar da possibilidade de abastecimento por meio de importação, importante para atender às necessidades do mercado e, com isso, proporcionar a estabilidade de preço do produto, tal situação acarreta grande dependência externa. Esse fato pode se configurar como riscos relacionados a tarifas, câmbio e outros custos relacionados a transações externas, o que demanda políticas e medidas que minimizem possíveis problemas ocasionados nesse âmbito. Ademais, relacionam-se aí, também, ações que contribuam para melhoria da infraestrutura de transporte e portuária.

Cabe ainda mencionar que a partir da década de 1990, o segmento tritícola deixou de ter uma política específica, tendo passado a fazer parte dos mecanismos gerais de política agrícola. Então, dadas a importância do produto e a forte dependência externa, a intervenção governamental, por meio de uma política específica para o setor, poderia suavizar tal quadro de dependência e contribuir para a baixa intensidade das oscilações de preços, favorecendo, assim, a estabilização. Tal era a situação no período anterior ao da desregulamentação do mercado, quando o governo atuava no mercado, com vista à segurança alimentar, adotando mecanismos específicos de financiamento ao trigo, o que possibilitava a oferta regular do produto e evitava grandes oscilações de preços.

Sendo assim, cabe apontar a importância da adequada oferta do produto no mercado para a estabilidade de preços. Contudo, tal equilíbrio

Tabela 4. Balanço de oferta e demanda de trigo no Brasil: safras 2007–2008 a 2012–2013 (mil toneladas).

Safra	Estoque inicial	Produção	Importação	Suprimento	Consumo	Exportação	Estoque final
2007–2008	1.337,9	4.097,1	5.926,4	11.361,4	9.719,0	746,7	895,7
2008–2009	895,7	5.884,0	5.676,4	12.456,1	9.398,0	351,4	2.706,7
2009–2010	2.706,7	5.026,2	5.922,2	13.655,1	9.614,2	1.170,4	2.870,5
2010–2011	2.870,5	5.881,6	5.771,9	14.524,0	10.242,0	2.515,9	1.766,1
2011–2012	1.766,1	5.788,6	6.011,8	13.566,5	10.444,9	1.901,0	1.220,6
2012–2013	1.220,6	4.300,4	7.000,0	12.521,0	10.462,3	1.250,0	808,7

Fonte: Conab (2013).

precisa ser acompanhado de políticas específicas com a finalidade de impedir que outros riscos, que não o de preços, tornem-se gargalos para a cadeia produtiva.

Conclusão

O trigo é um importante produto agrícola e faz parte da história econômica do País, tendo, na década de 1970, participado no processo da modernização da agricultura brasileira.

A partir da década de 1990, o setor passou por reestruturação, e a produção nacional do cereal perdeu espaço, tendo sido o mercado brasileiro, a partir de então, abastecido em parte por importações, especialmente da Argentina.

Nesse contexto, uma das questões de relevância a serem observadas está relacionada ao comportamento do preço do produto, uma vez que o seu conhecimento permite aos agentes envolvidos melhor planejamento de suas atividades. Para o produtor, tal questão torna-se fundamental, pois pode orientá-lo na utilização e melhor alocação de seus recursos produtivos.

Os resultados desta pesquisa mostram que o trigo apresenta oscilações de preços, geralmente relacionadas aos períodos de safra e entressafra. Entretanto, os resultados dos índices sazonais apontam para a estabilidade dos preços no caso do Paraná, no período analisado.

Contudo, é importante ressaltar que outros fatores, além da produção, podem influenciar as oscilações dos preços. Variações na demanda de derivados, preços internacionais ou mesmo causas externas podem gerar efeitos nos preços do produto.

Referências

AMORIM, A. A rota do trigo. **Observatório da Indústria**, Curitiba, ano 7, n. 35, p. 8-11, jan./mar. 2012.

CAFÉ, S. L.; FONSECA, P. S. M. da; AMARAL, G. F.; MOTTA, M. F. dos S. R.; ROQUE, C. A. L.; ORMOND, J. G. P. Cadeia produtiva do trigo. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 193-220, set. 2003.

CONAB. Brasil: balanço de oferta e demanda. **Indicadores da Agropecuária**, Brasília, DF, ano 22, n. 1/3, jan./mar., 2013.

CONAB. **Safras**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 23 mar. 2012.

CRISTO, V. P.; SCHMITT, D.; ZIMBRO, E.; BARROS, O. P. Oferta e demanda do trigo: a produção paranaense no cenário nacional diante da competitividade do produto argentino. In: ENCONTRO DE ECONOMIA PARANAENSE, 7., 2010, Guarapuava. **Anais**... Guarapuava: Ecopar, 2010.

EMBRAPA. **História**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em: 24 abr. 2012.

GONTIJO, T. S.; FERNANDES, E. A.; SARAIVA, M. B. Análise da volatilidade do retorno da *commodity*dendê: 1980-2008. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 49, n. 4, p. 857-874, out./dez. 2011.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

HUBNER, O. Trigo. **Informativo diário DERAL**. 2002. Disponível em: < http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/765/trigo_20dez2002>. Acesso em: 17 abr. 2013.

MENDES, J. T. G; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio**: uma abordagem econômica. São Paulo: Pearson, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Dados sobre produção e preços de trigo**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=195>. Acesso em: 22 mar. 2013a.

PARANÁ. Secretaria de Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Trigo**: análise da conjuntura agropecuária: fevereiro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/Trigo_2013.pdf>. Acesso em: 16 out. 2013b.

PEROSA, B; BATALHA, M. O. Trigo: Argentina, Brasil e Uruguai. In: BATALHA, M. O; SOUZA FILHO, H. M. S. **Agronegócio no Mercosul**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 231-262.

SINDICADO DA INDÚSTRIA DO TRIDO NO ESTADO DO PARANÁ. **Panorama Industrial do Trigo no Paraná**. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sinditrigo>. Acesso em: 25 out. 2011.

TOMASINI, R. G. A.; AMBROSI, I. Aspectos econômicos da cultura de trigo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 15, n. 2, p. 59-84, maio/ago. 1998.

WAQUIL, P. D; MIELE, M; SCHULTZ, G. **Mercados e comercialização de produtos agrícolas**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2010.

Internalização do Acordo sobre Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias[1]

Ana Carolina Miranda Lamy[2]
Jesulindo Nery de Souza Junior[3]

Resumo – O objetivo geral deste estudo é analisar, de forma interpretativa, a internalização do Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS) no ordenamento jurídico brasileiro. A investigação desenvolveu-se por meio da abordagem dedutiva, mediante a utilização predominante da técnica de pesquisa bibliográfica, por meio de consulta a livros, artigos científicos e endereços eletrônicos na internet. O Acordo SPS reconhece o direito dos membros de adotar medidas com base em princípios científicos necessários para garantir a segurança alimentar, para proteger a vida e a saúde das pessoas e animais – ou preservar as plantas –, ou para proteger o território de uma praga ou doença. O Acordo foi internalizado no ordenamento jurídico brasileiro em 1994.

Palavras-chave: Organização Mundial do Comércio, sanidade vegetal, saúde animal, segurança alimentar.

Incorporation of the Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures

Abstract – The aim of this study is to perform an interpretive analysis of the incorporation of the Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (the SPS Agreement) into the Brazilian legal system. The research was developed through the deductive approach, by predominantly using the literature review methodology, by means of consultation of books, scientific articles, and electronic addresses on the Internet. The SPS Agreement recognizes the members' right to adopt measures based on scientific principles that are necessary to ensure food security, to protect the life and health of people and animals – or to preserve plants –, or to protect a territory against a pest or disease. The Agreement was incorporated into the Brazilian legal system in 1994.

Keywords: World Trade Organization, plant health, animal health, food safety.

[1] Original recebido em 12/7/2013 e aprovado em 16/7/2013.

[2] Engenheira-agrônoma pela Universidade de Brasília (UnB), mestre em Políticas Públicas pela Universidade de Brasília (UnB), Fiscal Federal Agropecuário. E-mail: anacarolina.lamy@gmail.com

[3] Engenheiro-agrônomo pela Universidade de Brasília (UnB), bacharel em Direito pelo Centro Universitário do Distrito Federal (UDF), especialista em Direito Público pela Faculdade Processus, mestrando em Direito das Relações Internacionais pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Fiscal Federal agropecuário. E-mail: jesulindo@gmail.com

Introdução

O artigo tem como objetivo avaliar a internalização do Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC), em especial a forma em que foi recepcionado pelo ordenamento jurídico brasileiro.

As barreiras não tarifárias (BNTs) são restrições à entrada de mercadorias importadas. Possuem como fundamento requisitos técnicos, sanitários, fitossanitários, ambientais e laborais, e restrições quantitativas (quotas e contingenciamento de importação), bem como políticas de valoração aduaneira. Essas barreiras têm apresentado uma tendência crescente no comércio mundial.

Normalmente, as BNTs visam a proteger bens jurídicos importantes para os Estados, como a segurança nacional, a proteção do meio ambiente e do consumidor e, ainda, a saúde dos animais e das plantas. No entanto, é justamente o fato de os países aplicarem medidas ou exigências – sem que haja fundamentos nítidos que as justifiquem – que dá origem às barreiras não tarifárias ao comércio, formando o que se chama de neoprotecionismo.

Quanto a isso, o trabalho abordará, num primeiro momento, as questões correlatas com o tema, fazendo uma abordagem superficial da definição de Direito Internacional e tratados internacionais para uma melhor compreensão do assunto. Em continuidade à abordagem do trabalho, para demonstrar os efeitos que os tratados internacionais produzem no Direito Interno, faz-se necessário abordar, em linhas gerais, as teorias monista e dualista. Feito esse cotejo, será analisado o processo de internalização de tratado internacional no ordenamento jurídico brasileiro, tema nevrálgico.

Para tanto, será feita uma descrição da criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), traçando-se um roteiro histórico até sua efetivação em 1994. Em seguida, passa-se à análise do Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), relatando-se o contexto de sua criação, seu âmbito de aplicação, bem como os direitos e obrigações dele advindos.

Em um último momento, será abordada a questão da internalização do Acordo SPS no ordenamento jurídico brasileiro, com as respectivas conclusões do estudo.

Para a realização desta pesquisa, utilizou-se a abordagem dedutiva, mediante a utilização predominante da técnica de pesquisa bibliográfica, por meio de consulta a livros, artigos científicos e endereços eletrônicos na Internet.

Direito Internacional

Existem várias maneiras de se apontar o conceito de Direito Internacional. Alguns doutrinadores o fazem com base nos objetos desse ramo do Direito (as matérias internacionais); outros buscam o conceito na forma de produção de normas. Contudo, a maneira mais tradicional de se definir o conceito de Direito Internacional é a que se utiliza dos sujeitos do ramo no qual está inserido (ROSA; ANGELO, 2010).

Pode-se apontar uma definição clássica de Direito Internacional como o conjunto de normas que governa as relações entre os Estados. Entretanto, tal definição não pode ser aceita como uma descrição adequada e completa das intenções, objetivos e âmbito do Direito Internacional, nem se pode acatar a sugestão de que o Direito Internacional é uma questão que envolve somente os Estados. O Direito Internacional consiste em normas que governam as relações entre os Estados, mas compreende também normas relacionadas ao funcionamento de instituições ou organizações internacionais, a relação entre elas e a relação delas com o Estado e os indivíduos. Além disso, certas normas do Direito Internacional abrangem indivíduos e entidades que não pertencem ao Estado, de tal maneira que seus direitos ou obrigações dizem respeito à comunidade internacional dos Estados. O Direito Internacional, entre outros atributos, estabelece normas relativas aos direitos territoriais dos

Estados (com respeito aos territórios terrestre, marítimo e espacial); à proteção internacional do meio ambiente; ao comércio internacional e às relações comerciais; ao uso da força pelos Estados; aos direitos humanos; e ao Direito Internacional Humanitário.

Dessa forma, pode-se inferir que o Direito Internacional é o conjunto de normas que regula as relações externas dos atores que compõem a sociedade internacional. Esses atores, chamados sujeitos de Direito Internacional, são, principalmente, os Estados nacionais, embora a prática e a doutrina reconheçam também outros atores, como as organizações internacionais (MELLO, 1986).

Também se pode definir o Direito Internacional como o conjunto de regras e princípios relativos aos interesses superiores da sociedade, no que tange às relações entre os Estados. Em uma análise mais tradicional, o Direito Internacional pode ser definido como o conjunto de regras e princípios destinados a reger os direitos e deveres internacionais tanto dos Estados quanto de certos organismos interestatais e dos indivíduos (VIEIRA, 2007).

Já em uma definição mais moderna de Direito Internacional, pode-se reconhecer que os Estados necessitam agir conjuntamente, em busca de um espírito de cooperação e colaboração mútua. Assim, O Direito Internacional pode ser entendido como um conjunto de normas direcionadas, exclusivamente, às necessidades de manutenção de um status quo, com base em limitações voluntárias de poderes soberanos autoimpostos pelos Estados; e passa a ser concebido, igualmente, como um sistema normativo de instituição de um dever jurídico de cooperação entre entidades autônomas (SOARES, 2004).

Atualmente, inúmeras organizações procuram normatizar o Direito Internacional por meio de acordos multilaterais, como a Organização Mundial do Comércio (OMC), a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço e a Comunidade da Energia Atômica (CEEA) (DIAS et al., 2004).

Tratados internacionais

Os tratados internacionais, em uma definição mais simplificada, podem ser entendidos como atos solenes bilaterais ou multilaterais de origem internacional, praticados entre Estados ou organizações internacionais. A Convenção de Viena sobre Direito dos Tratados, em seu artigo segundo, alínea "a", define tratado como um acordo internacional escrito, celebrado entre Estados e regido pelo Direito Internacional, quer conste de um instrumento único, quer de dois ou mais instrumentos conexos, qualquer que seja sua denominação particular (VIEIRA, 2007).

Já Francisco Rezek (2002) define tratado como todo acordo formal concluído entre sujeitos de Direito Internacional Público e destinado a produzir efeitos jurídicos. Pelo efeito compromissivo e cogente que visa produzir, o tratado dá cobertura legal à sua própria substância.

Em outra análise, Accioly e Nascimento e Silva (2002) alegam que por tratado entende-se o ato jurídico por meio do qual se manifesta o acordo de vontades entre duas ou mais pessoas internacionais.

De forma geral, os tratados consistem em um acordo internacional escrito entre pessoas jurídicas de Direito Internacional Público. Esses instrumentos são ferramentas de verificação empírica da eficácia do Direito Internacional. Podem-se definir diversas expressões para se referir aos tratados: acordo, ajuste, convênio, protocolo, convenção, pacto, entre outros.

No ordenamento jurídico brasileiro, os tratados são firmados pelo chefe do Poder Executivo, ou seja, o Presidente da República, na atribuição de chefe de Estado, e em nome da República Federativa do Brasil, de acordo com a letra do artigo 84, inciso VIII da Constituição Federal. (BRASIL, 1988).

Teorias monista e dualista

As relações entre o Direito Internacional e o Direito Interno produzem numerosos

problemas práticos quanto à definição do tipo de relação que esses institutos aplicam mutuamente, bem como outros problemas de ordem doutrinária. O cerne desse assunto consiste em definir qual dos institutos deverá preponderar no caso de conflitos entre a norma internacional e a norma interna.

Com o intuito de tentar sanar o impasse acima explicitado, foram criadas duas correntes doutrinárias, a monista e a dualista, que se desenvolveram ao longo dos anos, e das quais surgiram algumas capilaridades.

A teoria monista defende que não existem duas ordens jurídicas independentes. Pela interpretação dessa linha doutrinária, entende-se que existe uma única ordem jurídica que envolve a ordem interna e a internacional.

Os defensores dessa teoria sustentam que o Estado, ao sujeitar-se à ordem internacional, estaria gozando de sua soberania, a qual é reconhecida e defendida pela referida ordem, e que tais comprometimentos assumidos pelo Estado se estendem aos indivíduos subordinados a ele, os quais passam, a partir de então, a ser sujeitos de direitos e obrigações internacionais.

A teoria ora analisada ainda se divide em dois ramos: o monismo com primazia do Direito Interno, também chamado de monista nacionalista, e o monismo com primazia do Direito Internacional, chamado de monista internacionalista.

O primeiro ramo defende que o Estado, dotado de soberania absoluta, se sujeita apenas ao ordenamento jurídico emanado de si próprio. Em sua análise, Roberto Luiz Silva (2002) descreve o monismo com primazia do Direito Interno.

Com uma visão distinta, a segunda corrente do monismo defende a unicidade da ordem jurídica internacional, à qual as ordens internas se adaptam, não admitindo conflito entre o Direito Internacional e o Direito Interno, prevalecendo sempre o Direito Internacional.

O autor supracitado, com relação ao monismo com primazia do Direito Internacional, sustenta que dois complexos de normas do tipo dinâmico, como o ordenamento jurídico internacional e um ordenamento jurídico estadual, podem formar um sistema unitário tal que um desses ordenamentos seja subordinado ao outro, porque um contém uma norma que determina a produção das normas do outro e, por conseguinte, este encontra naquele o seu fundamento de validade (SILVA, 2002).

A teoria dualista também é conhecida como "teoria dualista de Triepel", pelo fato de o autor Carl Heinrich Triepel ter realizado o primeiro estudo sobre a existência de conflito entre normas, em 1899.

A referida teoria defende que o Direito Internacional e o Direito Interno baseiam-se em ordens distintas, sendo dois ordenamentos jurídicos autônomos que nunca se confundem. Sob essa ótica, o tratado, enquanto não for incorporado ao sistema jurídico nacional, terá eficácia apenas no âmbito externo. Para que a norma tenha efeitos cogentes, obrigatoriamente deverá ser internalizada por meio de instrumentos legais legítimos para tal.

Consequentemente, uma obrigação contraída pelo Estado perante outros Estados soberanos apenas será vinculante ao ordenamento jurídico nacional depois de sua internalização. O Direito Internacional e o Direito Interno de cada Estado são sistemas rigorosamente independentes e distintos, de tal modo que a validade jurídica de uma norma interna não se condiciona a sua sintonia com a ordem internacional (REZEK, 2002).

Isso significa dizer que, para a teoria dualista, o que existe é uma inegável separação entre a ordem internacional e a ordem interna. Para os defensores da doutrina dualista, o Direito Internacional e o Direito Interno são dois sistemas distintos, dois sistemas independentes e separados, que não se confundem. Salientam que num caso se trata de relações entre Estados, enquanto no outro as regras visam à regulamentação das relações entre indivíduos. Outro argumento é que o Direito Internacional (DI) depende da vontade comum de vários Estados, ao passo que

os direitos internos dependem da vontade unilateral do Estado. Em consequência, o DI não cria obrigações para o indivíduo, a não ser que suas normas sejam transformadas em Direito Interno (ACCIOLY; NASCIMENTO E SILVA, 2002).

Com base na maneira em que a norma internacional é internalizada ao Direito Interno, criaram-se duas derivações da teoria dualista: a definida como dualismo extremado e a definida como dualismo moderado.

O dualismo extremado caracteriza-se pela obrigatoriedade de a norma de origem internacional ser transformada em uma norma de origem interna. Tal transformação seria materializada pelo processo legislativo legítimo, devidamente validado pelo Direito Interno, que reproduziria todo o conteúdo da norma internacional.

Já o dualismo moderado caracteriza-se pela flexibilização da internalização da norma internacional. Nessa corrente, faz-se necessária a participação do Poder Legislativo na aprovação do conteúdo das normas de origem internacional; entretanto, prescinde de que se faça uma completa transformação de sua fonte mediante uma norma interna. Para tanto, basta que o Poder Legislativo ratifique a norma a ser internalizada. Atualmente, o Brasil adota a teoria dualista, considerando a norma internacional com uma validade para o Direito Internacional e com outra para o Direito Interno (REZEK, 2002).

O processo de internalização do tratado internacional no ordenamento jurídico brasileiro

Para que as normas internacionais tenham eficácia no ordenamento jurídico brasileiro, alguns procedimentos devem ser seguidos. Inicialmente, no âmbito internacional, o tratado deverá passar por rodadas de negociação entre os Estados, em que serão discutidos seus pontos, o que culminará com um texto escrito.

De posse do documento positivado, passa-se à etapa solene da assinatura, que nada mais é que a autenticação do texto convencionado, refletindo a concordância da partes aos termos do novo acordo. Como avaliado anteriormente, as normas internacionais não integram o Direito Interno apenas com a assinatura, havendo a necessidade de seguir outros procedimentos para se alcançar tal efeito.

O próximo procedimento para a internalização da norma é a aprovação pelo Poder Legislativo. Para viabilizar a referida aprovação, o ordenamento jurídico brasileiro prevê a aprovação de um decreto legislativo. Deve-se ressaltar que o projeto de decreto legislativo deve ser aprovado pelas duas casas do Congresso Nacional antes da ratificação.

Depois da aprovação, o decreto legislativo deverá ser submetido ao chefe do Executivo para ratificação. Caso o Congresso Nacional rejeite o projeto de decreto legislativo, versando sobre determinado tratado, essa deliberação será definitiva, não podendo o Poder Executivo ratificá-lo.

No Brasil a ratificação ocorre pela incorporação, em que a norma a ser internalizada precisa ser recepcionada por uma ordem legislativa. Além disso, a ratificação pode ocorrer de outras duas maneiras: o reconhecimento automático, em que a norma entra em vigor sem a necessidade de uma ordem de aplicação ou de uma lei, como ocorre na Espanha; e a transformação, modalidade que determina a edição de uma lei com o mesmo conteúdo da norma, conforme se observa na Itália. Ratificação é o ato unilateral com que o sujeito de direito internacional, signatário de um tratado, exprime definitivamente, no plano internacional, sua vontade de obrigar-se (REZEK, 2002).

Ainda sobre o mesmo assunto, Accioly e Nascimento e Silva (2002) argumentam que a ratificação é o ato administrativo mediante o qual o chefe do Estado confirma tratado firmado em seu nome ou em nome do Estado, declarando aceito o que foi convencionado pelo agente signatário.

Posto isso, pode-se afirmar que a norma internacional somente entrará em vigor depois da sua ratificação; entretanto, até a concretização dessa formalidade, os Estados partes não podem tomar decisões que possam contrariar sua finalidade ou objeto.

Ratificada a norma, passa-se à promulgação, que se concretiza por decreto executivo, com vista a tornar exequível o tratado no ordenamento jurídico nacional. O referido procedimento infere que o Estado reconheceu a existência de uma norma obrigatória no Direito Interno, a qual já era vigente no âmbito internacional.

No Brasil, se promulgam, por decreto do Presidente da República, todos os tratados que tenham feito objeto de aprovação congressional. O decreto de promulgação não constitui reclamo constitucional – ele é produto de uma praxe tão antiga quanto a Independência e os primeiros exercícios convencionais do Império (REZEK, 2002).

Depois da publicação do citado decreto é que a norma internacional começa a vigorar no ordenamento jurídico nacional. A publicação é condição sine qua non para que a lei, proveniente do tratado internacional, tenha eficácia plena no âmbito interno.

Criação da OMC

O projeto de criação de um sistema multilateral de comércio para negociar a redução dos direitos aduaneiros e outras barreiras comerciais, bem como para incentivar a expansão do comércio mundial, teve origem na década de 1940.

O projeto original tinha dois objetivos: a criação da Organização Internacional do Comércio (OIC) e o lançamento de negociações multilaterais sobre tarifas e projetos para estabelecer obrigações tarifárias no âmbito do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT).

O Acordo foi aprovado no encontro de Bretton Woods, nos Estados Unidos, no qual os países vencedores da Segunda Guerra Mundial buscaram estabelecer os fundamentos de um planejamento econômico internacional relativo aos anos do pós-guerra (CALDAS; AMARAL, 1998). Já a OIC não foi criada, e apenas uma comissão interina (CIOIC) foi estabelecida para exercer as funções do Secretariado do GATT.

Formalmente, o GATT não era uma organização internacional, mas apenas um acordo entre os países, criado em 1947, com as regras e obrigações que "normatizaram" por quase 50 anos o comércio de mercadorias entre os Estados, denominados "Partes Contratantes". Dessa forma, o GATT tornou-se um amplo foro de negociações, alicerçado sobre cinco regras básicas: tratamento geral de nação mais favorecida (NMF), listas de concessões, tratamento nacional, transparência e eliminação de restrições quantitativas (CALDAS; AMARAL, 1998).

De 1947 a 1994, o GATT estabeleceu as regras para uma grande parte do comércio mundial por meio de uma série de negociações comerciais ou rounds (Tabela 1). O primeiro tratou principalmente das reduções de tarifas sobre os bens, e posteriormente outras questões foram incluídas, tais como medidas antidumping[4] e medidas não tarifárias.

No entanto, ao longo dos anos, o Secretariado do GATT passou a assumir muitas responsabilidades, e houve a necessidade de que o GATT fosse de fato considerado uma organização internacional.

E foi em 1994, como resultado de uma longa série de negociações, que os Estados aprovaram a adoção da Ata Final, que incorporou os resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais (Final Act). A Ata Final, conhecida como Ata de Marraqueche, inclui o "Acordo Constitutivo da Organização Mundial

[4] De uma forma sucinta, define-se dumping como uma prática comercial em que uma ou mais empresas de um país vendem seus produtos, mercadorias ou serviços por preços extraordinariamente abaixo de seu valor justo, por um tempo, para prejudicar e eliminar os fabricantes de produtos similares, concorrentes no local, passando então a dominar o mercado e a impor preços altos.

Tabela 1. Rodadas de negociação do GATT.

Ano	Lugar/denominação	Tema discutido	Número de países
1947	Genebra	Tarifas	23
1949	Annecy	Tarifas	13
1951	Torquay	Tarifas	38
1956	Genebra	Tarifas	26
1960–1961	Genebra/Rodada Dillon	Tarifas	26
1964–1967	Genebra/Rodada Kennedy	Tarifas e medidas antidumping	62
1973–1979	Genebra/Rodada de Tóquio	Tarifas, medidas não tarifárias e acordos relativos ao marco jurídico	102
1986–1994	Genebra/Rodada Uruguai	Tarifas, medidas não tarifárias, normas, serviços, propriedade intelectual, solução de controvérsias, setor têxtil, agricultura, criação da OMC e outros temas	123

Fonte: World Trade Organization (1998).

do Comércio (OMC)" e seus quatro anexos: Anexo 1 (1A, 1B e 1C), 2, 3 e 4.

Assim foi criada a OMC, com o intuito de aumentar o bem-estar dos povos dos países-membros (padrão de vida, emprego, renda) e expandir a produção e o comércio de bens e serviços, salvaguardando o livre comércio entre as partes.

No preâmbulo do Acordo Constitutivo da OMC, estão expressos alguns objetivos que devem ser alcançados por meio do sistema multilateral de comércio: elevar os padrões de vida; alcançar o pleno emprego; garantir um bom volume e constante crescimento da renda real e demanda efetiva; e expandir a produção e o comércio de bens e serviços, permitindo simultaneamente a maximização da utilização dos recursos mundiais, em conformidade com o objetivo de desenvolvimento sustentável.

Atualmente, como única organização internacional que trata das regras do comércio entre países, a OMC tem demonstrado seu desempenho pelos numerosos acordos negociados e assinados pelos governos e ratificados pelos respectivos parlamentos.

O Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias e sua internalização

Conforme relatado anteriormente, o sistema multilateral de comércio foi criado em 1947. Em seus primeiros anos, o GATT, que mais tarde se tornou a OMC, concentrou seus esforços na redução de tarifas e restrições quantitativas. No entanto, rapidamente as partes contratantes logo reconheceram a necessidade de serem adotadas outras medidas para combater as barreiras não tarifárias.

Nesse contexto, em 1994, com a criação da OMC, aprovou-se também um novo acordo multilateral, o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS). Na OMC, o Acordo SPS reconhece o direito dos membros de adotar medidas com base em princípios científicos necessários para garantir a segurança alimentar, para proteger a vida e a saúde das pessoas e animais – ou para preservar as plantas –, ou ainda para proteger o território de uma praga ou doença.

No entanto, o preâmbulo do Acordo SPS é enfático ao estabelecer que, apesar de os Es-

tados membros não poderem ser impedidos de adotar ou aplicar medidas sanitárias e fitossanitárias, estas não devem ser aplicadas de forma a constituir um meio de discriminação arbitrária ou injustificável entre os membros com as mesmas condições, ou uma restrição disfarçada ao comércio internacional.

O GATT não previa uma regulamentação detalhada para o tratamento de medidas sanitárias e fitossanitárias. No entanto, as medidas nacionais, em matéria de alimentos de origem animal, segurança e comércio de plantas, estavam sujeitas às regras do GATT, nos termos dos itens I e III, alínea b do artigo XX. Essas regras foram aplicadas, por exemplo, aos limites de resíduos de pesticidas e aditivos alimentares, bem como às restrições relacionadas com a saúde animal ou vegetal.

Em 1970, surgiu a ideia de que os Estados membros precisavam de um acordo específico sobre barreiras técnicas ao comércio. Assim, na Rodada Tóquio foi negociado um acordo plurilateral sobre obstáculos técnicos ao comércio, denominado de Código de Normas. Embora seu foco principal não fosse a regulação de medidas sanitárias e fitossanitárias, o acordo abrangia determinados requisitos técnicos, como aqueles resultantes das medidas relativas à segurança alimentar; e à saúde das pessoas, animais e vegetais (incluindo os limites de resíduos de pesticidas e os requisitos em matéria de inspeção e rotulagem).

Na Rodada Uruguai, as partes identificaram a necessidade de normatizar mais direitos e obrigações no que diz respeito às medidas de segurança alimentar, com potencial de afetar o comércio internacional. Por isso, negociou-se um Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias durante essa rodada de negociações, em um grupo de trabalho no âmbito da Comissão da Agricultura.

Ao contrário do Código de Normas da Rodada de Tóquio, de natureza plurilateral, que, portanto, no final de 1994 apresentava apenas 46 partes signatárias, o Acordo SPS, que é um acordo multilateral, desde sua criação contou com a adesão de todos os membros que adotaram o Acordo Constitutivo da OMC, no âmbito do single undertaking da Rodada Uruguai.

Outra diferença importante é que o Acordo SPS está sujeito às disposições uniformes relativas à solução de controvérsias na OMC, apesar de também conter algumas disposições específicas adicionais a esse respeito. Já o Código de Normas tinha um mecanismo de resolução de litígios próprio.

Em conformidade com o Anexo A, o Acordo SPS abrange todas as medidas tomadas para proteger o território de um Estado, sendo elas referentes à vida animal ou vegetal; aos riscos resultantes da entrada, estabelecimento ou disseminação de pragas, patógenos ou portadores de doença; à saúde das pessoas e animais contra riscos de origem alimentar (decorrentes de aditivos, contaminantes, toxinas ou organismos patogênicos em alimentos e bebidas); e à saúde humana contra riscos de doenças transmitidas por animais, plantas ou produtos derivados.

Seu escopo inclui também medidas para preservar as florestas e a fauna selvagem dos riscos já mencionados. É importante notar que o termo "pragas" inclui as ervas daninhas, enquanto os contaminantes incluem os resíduos de pesticidas, drogas veterinárias e substâncias estranhas. Vale destacar também que o Acordo SPS refere-se às medidas aplicadas aos produtos finais e aos processos e métodos de produção.

Dessa forma, o anexo A dispõe sobre as leis, decretos, regulamentos, normas e procedimentos referentes às medidas sanitárias e fitossanitárias, incluindo processos e métodos de produção; procedimentos de teste, inspeção, certificação e homologação; tratamentos de quarentena; transporte de animais ou plantas, ou materiais necessários para sua sobrevivência durante o transporte; métodos estatísticos, procedimentos de amostragem e métodos de avaliação de risco; e requisitos da embalagem e rotulagem diretamente relacionadas com a segurança alimentar.

O objetivo do Acordo SPS é duplo. De um lado, garante aos membros o direito de estabelecer medidas que julguem pertinentes para proteção da saúde humana, animal ou vegetal. Por outro lado, determina que os membros apliquem tais medidas apenas na extensão necessária, de forma a não criar obstáculos desnecessários ao comércio.

O direito à proteção da saúde e da vida não é um objeto normal de um acordo comercial. Ademais, qualquer país, ainda que não membro da OMC, exerce esse direito como atribuição fundamental do Estado. Por isso, a continuação da leitura desse direito é importante, pois caracteriza o aspecto comercial do Acordo SPS. Ao assiná-lo, os membros declaram que não abdicam do direito de proteger seu povo e seus recursos, mas declaram que observarão os limites do exercício desse direito, de forma a não obstar o comércio.

As cláusulas do Acordo SPS não objetivam recomendar as melhores maneiras de proteger a saúde de sua população, mas estipulam maneiras de não criar barreiras injustificadas ao comércio ou de averiguar se tal objetivo está sendo cumprido. Os membros têm o direito de tomar medidas sanitárias e fitossanitárias necessárias para a proteção de saúde humana, animal ou vegetal, desde que tais medidas não sejam incompatíveis com as disposições do presente Acordo (WORLD TRADE ORGANIZATION, 1998).

O Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994, é o instrumento legal que internaliza a "Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT", tornando o "Acordo da OMC", desde então, parte integrante do ordenamento jurídico brasileiro. Assim dispõe o Art. 1º do decreto em epígrafe:

> Art. 1º A Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT, apensa por cópia ao presente decreto, será executada e cumprida tão inteiramente como nele contém. (BRASIL, 1994).

O Acordo SPS também está contemplado na ata ora internalizada, em seu Anexo 1A, estando, consequentemente, internalizado no ordenamento jurídico brasileiro, pelo já citado decreto.

Considerações finais

Com a adoção crescente de barreiras não tarifárias no comércio mundial, pelas quais os países aplicam medidas ou exigências sem que haja fundamentos nítidos que as justifiquem, tornaram-se evidentes o neoprotecionismo adotado pelas nações, e a necessidade de criação de instrumentos legais que impedissem tais práticas arbitrárias.

Outro ponto de grande importância a ser considerado é o desafio enfrentado pelas sociedades de garantir o fornecimento de produtos alimentares a seus consumidores sem colocar em risco a saúde da população e em respeito às normas internacionais de referência.

Foi, então, nesse cenário que o Acordo SPS foi adotado com a finalidade de assegurar aos membros o direito de adotar medidas com base em princípios científicos necessários para garantir a segurança alimentar, proteger a vida e a saúde das pessoas, animais e plantas, e proteger o território de uma praga ou doença. E o Acordo SPS foi além, ao determinar que as medidas adotadas pelos Estados membros não sejam utilizadas como uma forma disfarçada de restrição ao livre comércio internacional.

Já na esfera jurídica, tais garantias de nada serviriam sem um instrumento que garantisse a tutela do referido acordo no ordenamento jurídico nacional. Com esse propósito, o Brasil trabalhou de forma extremamente eficaz, tendo publicado o Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994 (BRASIL, 1994), o qual internalizou o Acordo objeto deste estudo no sistema jurídico nacional, e tornou-o norma cogente com efeito sobre todos os indivíduos.

Em face do exposto, cabe a nós, como sociedade, exercer uma fiscalização habitual,

capaz de proporcionar a ampla aplicação dos termos do Acordo SPS, garantindo, assim, a segurança sanitária e fitossanitária do Brasil, bem como a manutenção do comércio internacional de uma maneira íntegra, conforme prevê a Organização Mundial do Comércio.

Referências

ACCIOLY, H.; NASCIMENTO E SILVA, G. E. do. **Manual de direito internacional público**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 21 out. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994**. Promulga a Ata Final que incorpora os resultados da Rodada Uruguai de Negociações Multilaterais do GATT. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1355.htm>. Acesso em: 21 out. 2013.

CALDAS, R. W.; AMARAL, C. A. do A. **Introdução à globalização**: noções básicas de economia, marketing e globalização. São Paulo: Celso Bastos, 1998.

DIAS, C. A. A.; SIMÕES, M. do S. V. S.; PETERLE, M. G. **Tratados e Convenções Internacionais em Matéria Tributária**. 112 f. 2004. Monografia (Especialização em Direito Tributário) – Diretoria de Pós-Graduação, Centro Universitário de Vila Velha, Vila Velha.

MELLO, C. D. de A. **Direito internacional público**. 8. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1986. v. 1.

REZEK, J. F. **Direito internacional público**: curso elementar. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

ROSA, D. P.; ÂNGELO, L. R. V. (Coord.). **Direito internacional público**. São Paulo: Lex, 2010.

SILVA, R. L. **Direito internacional público**. 2. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2002.

SOARES, G. F. S. **Curso de direito internacional público**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. v. 1.

VIEIRA, M. A. M. S. A hierarquia e as correlações dos tratados internacionais no ordenamento jurídico brasileiro. **Thesis**, São Paulo, ano 4, v. 7, p. 45-94, 2007. Disponível em: <http://www.cantareira.br>. Acesso em: 22 fev. 2011.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **The WTO dispute settlement procedures**: a collection of the relevant legal texts. Genebra, 1998.

O comércio agrícola internacional e as barreiras do Acordo SPS da OMC[1]

Luís Henrique Barbosa da Silva[2]

Resumo – Este trabalho tem como objetivo analisar o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC) e sua influência sobre o fluxo do comércio internacional de produtos agrícolas. A avaliação foi focalizada, principalmente, nos aspectos procedimentais do Acordo. O trabalho revelou que muitos países impõem barreiras injustas ao comércio ao utilizarem mecanismos procedimentais, previstos no Acordo SPS, com intuito protecionista. As práticas desleais de comércio impedem a melhor alocação de recursos disponíveis e criam obstáculos para um desenvolvimento sustentável dos países. Isso ocorre na medida em que tais práticas burocráticas são difíceis de ser comprovadas e, consequentemente, de ser combatidas. Os membros da OMC previram isso; portanto, o Acordo possui mecanismos que visam a impedir essas práticas desleais de comércio. O presente trabalho avaliou esses mecanismos do Acordo e concluiu que possuem baixa eficiência em relação aos objetivos com que foram propostos, ou seja, deve-se evitar que os procedimentos SPS se tornem barreiras ilegítimas ao comércio agrícola internacional.

Palavras-chave: barreiras não tarifárias, produtos agrícolas, protecionismo.

International agricultural trade and barriers of WTO's SPS Agreement

Abstract – This paper aims to analyze the WTO Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) and its influence on the flow of international trade in agricultural products. The analysis was mainly focused on the procedural aspects of the Agreement. The study revealed that many countries impose unfair barriers to trade when they use procedural mechanisms under the SPS Agreement with protectionist intent. The unfair trade measures may impede the best allocation of available resources and create obstacles to the sustainable development of countries. This happens because it is hard to prove such bureaucratic practices, and therefore to fight them. The WTO members foresaw this, so the Agreement has mechanisms that aim to prevent these unfair trade measures. This study evaluated such mechanisms and concluded that they have low efficiency in relation to

[1] Original recebido em 17/7/2013 e aprovado em 24/7/2013.

[2] Engenheiro-agrônomo, bacharel em Direito, especialista em Comércio Exterior e Câmbio pela Universidade de Brasília, mestre em Direito Econômico Internacional e Europeu pela Universidade de Maastricht (Países Baixos), Analista de Comércio Exterior do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E-mail: luis.henrique@agricultura.gov.br

the objectives that have been proposed. Thus, it should be avoided that the SPS procedures become unreasonable barriers to the international agricultural trade.

Keywords: non-tariff barriers, agricultural products, protectionism.

Introdução

O comércio agrícola é parte integrante das economias modernas, e a troca de mercadorias traz benefícios não apenas econômicos, visto que, ao longo da história, essa troca beneficiava o intercâmbio cultural entre as civilizações. A importância desse comércio varia entre os países e, de modo geral, tem maior relevância para as economias dos países em desenvolvimento.

Em 2011, o total das importações mundiais superou a cifra de US$ 14 trilhões. As importações agrícolas representaram em torno de 7% de todo o comércio internacional. No caso do Brasil, a importância dos produtos agrícolas na balança comercial é bem significativa, tendo chegado a 35,5% do total das exportações em 2009, e tendo mantido uma média de 30% nos últimos anos. Vale lembrar que essa média é bem superior à média mundial de importação de produtos agrícolas mencionada acima. Esses números evidenciam a importância do comércio agrícola na economia nacional (BRASIL, 2012).

Em 1995, foi criada a Organização Mundial do Comércio (OMC) com o objetivo de garantir o aumento do fluxo de comércio e a expansão da produção, por meio da redução das tarifas ou outras barreiras ao comércio e pela eliminação do tratamento discriminatório nas relações comerciais internacionais.

Essas novas regras internacionais também têm no seu escopo a regulação do comércio de produtos agrícolas. Contudo, com o intuito de garantir a segurança alimentar e inocuidade, e evitar a introdução de doenças e pragas por meio do comércio agrícola, os países importadores podem criar regulamentos para proteger a vida e saúde de seus cidadãos, de seus animais e de sua produção vegetal. Levando isso em consideração, desde as negociações do GATT de 1947 (General Agreement on Tariffs and Trade), os países reconhecem a necessidade de introduzir restrições comerciais para proteger esses bens (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2012). No entanto, apenas durante a Rodada Uruguai do GATT, que durou de 1986 até 1994, as prioridades na área de sanidade e fitossanidade foram acordadas. Segundo a Multilateral...(2000), isso significa

> [...] harmonização internacional com base nas normas desenvolvidas pelas organizações internacionais, desenvolvimento de um processo de notificação eficaz para a regulamentação nacional; criação de um sistema de resolução de disputas bilaterais, a melhoria do processo de solução de controvérsias, e medidas tomadas em disposições baseadas no conhecimento científico.

Como resultado, o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS) (BRASIL, 1994) entrou em vigor com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1º de janeiro de 1995.

As medidas sanitárias e fitossanitárias legitimam o direito dos países de proteger as pessoas, animais e plantas dos riscos à saúde por meio de marcos regulatórios baseados na ciência. No entanto, não é incomum que medidas SPS sejam estabelecidas sem fundamentação científica, sejam discriminatórias, sem justificativa plausível, além de serem criadas por meio de processos extremamente demorados, o que gera barreiras consideráveis ao comércio. Muitas dessas medidas representam um desafio especial para os países em desenvolvimento que normalmente não dispõem dos recursos para identificar e eliminar esses obstáculos. Uma vez que a importância relativa dos produtos agrícolas na economia dos países em desenvolvimento é mais alta do que nos países desenvolvidos, superar as barreiras relativas ao Acordo SPS é de extrema importância para as economias emergentes.

De acordo com Fliess e Lejarraga (2005), medidas SPS podem, em alguns casos, ser desnecessariamente protecionistas. Essas medidas parecem ter forte impacto nos países em desenvolvimento, mais do que quando se consideram os países desenvolvidos, em virtude da participação dos produtos agrícolas no total de suas exportações. As mesmas autoras afirmam que uma análise quantitativa do impacto das normas específicas SPS que foram implementadas na União Europeia verificou uma diminuição nas exportações africanas para esse mercado da ordem de 64%.

Ao mesmo tempo, as barreiras comerciais, em matéria de SPS, também causam perdas nos países desenvolvidos. O relatório do Escritório de Comércio dos Estados Unidos (UNITED STATES, 2012, p. 5) afirma que as barreiras sanitárias e fitossanitárias

> [...] impediram produtores norte-americanos de exportar centenas de milhões de dólares em produtos, prejudicando fazendas e pequenas empresas. Assim, uma grande prioridade do Governo dos EUA é a eliminação de barreiras SPS injustas.

Nesse contexto, este texto destacará algumas questões específicas do Acordo SPS, como o artigo 8º e o Anexo C do Acordo (BRASIL, 1994). Esses dois itens foram criados com o intuito de impedir que medidas não substantivas abrangidas pelo Acordo, como medidas burocráticas, inspeções de fábricas ou frigoríficos, obtenção de registros, entre outras, pudessem vir a se tornar uma barreira ao comércio. Tais dispositivos do Acordo são de extrema importância para avaliar se o Acordo SPS é capaz de regular os requisitos processuais e evitar sua utilização como uma restrição disfarçada no comércio.

A lógica do Acordo SPS da OMC

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos que norteiam o Acordo SPS (BRASIL, 1994). Esses conceitos são fundamentais para compreender as razões que levaram os países a acordar as regras que regulamentam o comércio internacional de alimentos. Ainda, a presente seção é uma introdução ao principal tópico abordado neste trabalho, que são os procedimentos de controle, inspeção e aprovação, que buscam assegurar que as medidas do Acordo sejam cumpridas.

Pode-se observar que o Acordo SPS estabelece duas formas de regras para os países no tocante à imposição de medidas sanitárias e fitossanitárias: a substantiva e a processual. Quanto às normas ditas substantivas, o Acordo SPS define princípios importantes, como a necessidade de evidências científicas; análises de risco; e regionalização. Já quanto às normas processuais, o Acordo enfatiza a importância das demoras injustificadas; o tratamento não menos favorável; a limitação dos pedidos de informação ao que é realmente necessário ao controle apropriado, etc.

O preâmbulo do Acordo SPS (BRASIL, 1994) afirma "que nenhum membro deve ser impedido de adotar ou aplicar medidas necessárias para proteger a vida e a saúde humana, animal ou vegetal". No entanto, essas medidas não devem ser aplicadas de forma a constituir um meio de discriminação arbitrária ou injustificável entre os membros em que prevalecem as mesmas condições ou, ainda, de forma a criar uma restrição disfarçada ao comércio internacional.

Além disso, o artigo 2.2 do Acordo SPS também limita o direito soberano dos membros para que utilizem uma medida SPS apenas quando é "baseada em princípios científicos e não seja mantida sem evidência científica suficiente" (BRASIL, 1994). Isso significa que tais medidas têm de respeitar um equilíbrio entre o direito legítimo de proteger os interesses nacionais e seu compromisso com o livre comércio. De acordo com Bossche (2011), esses requisitos introduzem a ciência como pedra fundamental quanto aos julgamentos referentes a medidas sanitárias e fitossanitárias. O autor afirma, ainda, que esses mesmos requisitos científicos são ainda mais aprofundados no artigo 5.1, e que as medidas SPS devem ser baseadas em avaliação de risco.

Apesar de o Acordo SPS ter um vasto âmbito de aplicação, não cobre todas as medidas para a proteção da vida humana, vegetal ou animal. O artigo 1.1 do Acordo SPS fornece seu âmbito de aplicação (BRASIL, 1994):

> Este acordo aplica-se a todas as medidas sanitárias e fitossanitárias que podem, direta ou indiretamente, afetar o comércio internacional. Essas medidas devem ser desenvolvidas e aplicadas de acordo com as disposições do presente Acordo.

Assim, se uma medida não preenche os requisitos do parágrafo acima, tal medida não está coberta pelo Acordo SPS. O artigo 1.2 do Acordo SPS estabelece que, para efeitos do Acordo, "aplicam-se as definições constantes do Anexo A". Por sua vez, o Anexo A(1) do Acordo SPS afirma que "medida sanitária ou fitossanitária" é qualquer medida aplicada (BRASIL, 1994):

> a) Para proteger, no território do membro, a saúde e a vida dos animais ou preservar os vegetais dos riscos decorrentes da entrada, estabelecimento ou propagação de parasitas, doenças, organismos portadores de doenças ou organismos patogênicos;
>
> b) para proteger, no território do membro, a saúde e a vida das pessoas e dos animais dos riscos decorrentes dos aditivos, contaminantes, toxinas ou organismos patogênicos presentes nos produtos alimentares, bebidas ou alimentos para animais;
>
> c) Para proteger, no território do membro, a saúde e a vida das pessoas dos riscos decorrentes de doenças veiculadas por animais, plantas ou seus produtos, ou da entrada, estabelecimento ou propagação de parasitas; ou
>
> d) Para impedir ou limitar, no território do membro, outros danos decorrentes da entrada, estabelecimento ou propagação de parasitas.

No caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products*, o Painel concluiu que, para determinar se a medida considerada no caso era uma medida SPS, "deve-se atender a certos elementos, como o objetivo da medida, sua forma jurídica e sua natureza.". De acordo com o Painel,

> [...] o elemento objetivo é abordado no Anexo A(1)(a) até (d) ('qualquer medida aplicada a'). A forma da medida está mencionada no segundo parágrafo do Anexo A(1). Finalmente, a qualificação da natureza da medida como medida sanitária e fitossanitária também é abordada no segundo parágrafo do Anexo A(1) ('requisitos e procedimentos, incluindo, entre outros, os produtos finais; processos e métodos de produção, testes, inspeção, certificação e homologação de procedimentos; [etc.]'). (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2006, parág. 7149, tradução nossa).

No que diz respeito à natureza das medidas sanitárias e fitossanitárias, o Painel indicou que a referência, no segundo parágrafo do Anexo A (1), a "requisitos" é ampla e indeterminada. Portanto, o relatório do Painel considera que tanto uma autorização para comercializar determinado produto quanto a proibição da comercialização podem ser consideradas como "requisito". Ou seja, no caso da proibição, a medida seria considerada um requisito negativo. Em conclusão, o Painel considerou que a proibição da comercialização de um determinado produto pode ser considerada uma medida sanitária e fitossanitária.

Outro princípio fundamental do Acordo SPS é a harmonização internacional das medidas sanitárias e fitossanitárias, explicitada no artigo 3º – "Harmonização" (BRASIL, 1994). O artigo 3.1 encoraja os membros a elaborar suas medidas internas "com base" em normas internacionais – do Codex Alimentarius, da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), e da Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária – e em diretrizes e recomendações, quando existam. De acordo com o parágrafo 3.2, os membros cujas medidas "estão em conformidade com as normas internacionais", com as orientações ou com as recomendações são considerados compatíveis com as disposições do Acordo SPS.

Em *EC – Hormones*, o Órgão de Apelação decidiu que esses termos diferentes um do outro – "com base" e "em conformidade com" – foram escolhidos pelos membros que negociaram e escreveram o Acordo (WORLD TRADE

ORGANIZATION, 1998, parág. 164). Portanto, o uso de palavras diferentes em diferentes lugares do Acordo SPS foi deliberado, e essas palavras distintas foram projetadas para transmitir significados diferentes. No artigo 3.2 do Acordo SPS, a medida "em conformidade com" incorporaria o padrão internacional completamente e, para fins práticos, o converteria em um padrão local. Por conseguinte, essa medida goza do benefício de uma presunção de que é compatível com as disposições pertinentes do Acordo SPS. Nos termos do artigo 3.1 do Acordo SPS, uma medida pode ser baseada na norma internacional. O termo "base" significa que a medida pode adotar alguns, não necessariamente todos os elementos da norma internacional. Nesse caso, o membro que impõe uma medida baseada em norma internacional não tem o benefício da presunção da consistência prevista no artigo 3.2, mas o membro não é penalizado pelo ônus da prova de consistência *prima facie* em face do artigo 3.1 ou de outro artigo do Acordo SPS ou do GATT 1994 (WORLD TRADE ORGANIZATION, 1998, parág. 170).

Ainda no artigo 3º, é importante destacar o parágrafo 3, que é o último ponto controverso do artigo. Nesse ponto, o Acordo apresenta mais uma exceção à aplicação das normas internacionais, segundo o qual os membros podem introduzir medidas sanitárias e fitossanitárias com um nível de proteção mais elevado do que seria alcançado aplicando-se a norma internacional. No entanto, esse nível mais elevado de proteção tem de ter uma justificação científica ou ser consequência de nível de proteção determinado por uma avaliação de risco, conforme estabelecido no artigo 5º do Acordo SPS.

O princípio da equivalência, previsto no artigo 4º do Acordo SPS, busca facilitar o fluxo de comércio entre os membros ao reconhecer que os mecanismos de proteção, mesmo sendo diferentes, podem alcançar níveis de proteção similares. É importante destacar que, sob certas condições, os membros devem reconhecer medidas SPS equivalentes de outro membro, ou seja, igualmente eficazes em satisfazer suas próprias exigências, garantindo um nível adequado de proteção. Portanto, se um país exportador demonstrar objetivamente a um país importador que suas medidas sanitárias alcançam o nível estabelecido pelo importador, o nível de proteção dessa medida deve ser considerado equivalente. As medidas aplicadas pelos dois países não precisam ser idênticas (GOODE, 2007). O membro exportador deve provar, assim, ao importador que suas medidas são compatíveis. A fim de facilitar a avaliação de equivalência, os membros exportadores são obrigados a conceder aos importadores um acesso razoável para inspeção, testes e outros procedimentos relevantes.

O artigo 5º (BRASIL, 1994) contém requisitos importantes para medidas sanitárias e fitossanitárias, o que ajuda a distinguir entre medidas legítimas e medidas de restrição ao comércio disfarçadas: esse artigo estabelece o princípio da base científica e é guiado por abordagens relativas à análise de risco. Em relação a isso, estabelece certas medidas para o Acordo SPS: avaliação de risco, coerência da regulação, medida de menor restrição ao comércio, e possibilidade de adotar medidas provisórias (WOLFRUM, 2007). Conforme apresentado anteriormente, se normas internacionais não existem, ou se os países-membros querem adotar padrões mais elevados (artigo 3.3), então eles devem ser capazes de demonstrar que suas medidas sanitárias e fitossanitárias são baseadas em uma análise de risco "apropriada". Bossche (2011) afirma que, para os efeitos da análise de risco, o Acordo SPS é composto por dois elementos, avaliação de risco e gestão de riscos. O autor continua:

> [...] a avaliação de risco refere-se ao processo científico de identificar a existência de um risco e que institui a probabilidade de que o risco pode se materializar de acordo com as medidas que poderiam ser aplicadas para enfrentar o risco. Gestão de risco, por outro lado, é o processo com base em políticas voltadas a determinar o nível de proteção que um país quer garantir no seu território e escolher a medida que será usada para atingir esse nível de proteção. (BOSSCHE, 2011).

Conforme o parágrafo anterior, técnicas científicas só podem resultar na identificação de riscos e na determinação de sua magnitude com vários graus de incertezas e erros na prova em si. No entanto, se alguma medida de regulamentação específica é aceitável, dependerá do mundo real, onde outros fatores devem ser levados em consideração – o econômico, por exemplo (WOLFRUM, 2007). De acordo com o artigo 5.7 (BRASIL, 1994), nos casos em que evidências científicas relevantes não estão disponíveis, um país pode adotar provisoriamente medidas sanitárias e fitossanitárias com base em informações pertinentes disponíveis, o que é conhecido como princípio da precaução. É necessário destacar que a análise de risco é extremamente importante para o propósito do Acordo SPS, pois estabelece uma possibilidade limitada de os membros imporem medidas sanitárias e fitossanitárias "protecionistas".

Outro importante tema relevante, tratado no Acordo SPS, é o conceito de regionalização. A esse respeito, o artigo 6º do Acordo SPS (BRASIL, 1994) requer que membros importadores devem reconhecer regiões dentro de países exportadores como regiões sem ou com baixa incidência de doenças ou pragas para a exportação de alimentos e produtos de origem animal e vegetal. Como exemplo, pode-se tomar o caso do Brasil, onde o status de Santa Catarina como área sem febre aftosa é reconhecido pela OIE. Ainda, o artigo 6º do Acordo SPS obriga os membros a garantir que suas medidas SPS sejam adaptadas às características sanitárias e fitossanitárias da região de origem e de destino do produto. Essas características devem ser determinadas com referência: ao nível de pragas ou doenças, à existência de programas de erradicação ou controle, e a diretrizes desenvolvidas por organizações internacionais.

Finalmente, de acordo com o artigo 7º, os membros do Acordo SPS devem notificar mudanças em suas medidas sanitárias e fitossanitárias, tornando-as púbicas e garantindo a existência de um centro de informação. O Anexo B do Acordo prevê ainda a existência de um "ponto focal" que deve ser capaz de responder a todas as perguntas razoáveis de outros membros interessados (ROBERTS, 2009).

Procedimentos SPS de controle, inspeção e aprovação

Conforme mencionado anteriormente, o Acordo SPS pode ser dividido em duas partes: em uma delas se estabelecem as regras substantivas, e na outra, as regras procedimentais. A primeira são as regras em si, em que são determinadas as condições a que os produtos devem obedecer, bem como as garantias estipuladas para serem comercializados, ambos buscando a proteção ao mercado importador. A segunda são os procedimentos necessários para que as regras substantivas sejam cumpridas e verificadas.

Os membros podem se valer de procedimentos de controle, inspeção e aprovação para assegurar que seus requisitos sanitários e fitossanitários sejam respeitados. No entanto, caso esses procedimentos sejam complexos, longos ou onerosos, eles podem efetivamente restringir o acesso ao mercado (PRÉVOST, 2009).

De fato, o processo negociador de acesso a mercado, quando são discutidas as condições sanitárias, pode ter forte impacto para exportadores dos países em desenvolvimento. Por exemplo, pode-se mencionar a longa negociação entre Brasil e Japão relativa às exportações de mangas. Em 2005, o primeiro carregamento brasileiro de manga para o Japão ocorreu depois de mais de duas décadas de negociações. Para essas exportações iniciais, os produtores brasileiros tiveram de se adaptar a vários requisitos japoneses, que vão desde a colheita até a embalagem, passando pela logística de distribuição de manga (SILBERTEIN, 2005).

Para evitar esses problemas, o artigo 8º do Acordo SPS tem como finalidade garantir que os procedimentos de controle, inspeção e aprovação não discriminem os exportadores estrangeiros nem comprometam indevidamente o comércio internacional. O artigo 8º prevê:

> Os membros devem observar as disposições do Anexo C na operação de controle, inspeção e homologação, incluindo-se sistemas nacionais para homologação do uso de aditivos ou de estabelecimento de tolerâncias para contaminantes em alimentos, bebidas ou ração animal, e garantirão que seus procedimentos não são inconsistentes com as disposições do presente Acordo. (BRASIL, 1994).

É importante notar que o artigo 8º do Acordo SPS tem como escopo disciplinar o uso dos procedimentos adotados para assegurar o cumprimento de medidas sanitárias e fitossanitárias, mas não abrange as medidas de caráter substantivo do Acordo (WOLFRUM, 2007).

O Anexo C contém regras detalhadas sobre o controle, inspeção e procedimentos de aprovação, que objetivam garantir que os procedimentos não sejam mais demorados ou onerosos do que o razoável e necessário, e que não haja discriminação contra produtos importados. Assim, conforme estipulado no artigo 1.3 do Acordo SPS, os Anexos são parte integrante do Acordo, e o artigo 8º faz referência específica ao Anexo C. Ou seja, é essencial a leitura do artigo 8º conjuntamente com o Anexo C, e uma violação ao Anexo C automaticamente resulta em violação ao artigo 8º do Acordo SPS. O Anexo C é dividido em três parágrafos. O primeiro, C.1, mais abrangente, contém uma lista de nove subparágrafos – (a) até (i) – que são aplicáveis aos procedimentos para checar e garantir o cumprimento das medidas SPS.

No caso *Australia – Salmon (Article 21.5 – Canada)*, o Canadá invocou o artigo 8º, tendo considerado que a Austrália havia exigido informações desnecessárias:

> (1) os peixes são derivados de uma população para a qual existe um sistema documentado de vigilância da saúde (2); peixes não são juvenis ou adultos sexualmente maduros, e (3) os peixes não são derivados de uma população abatidos como medida oficial de controle de doença. (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2000, parág. 7.154 a 7.157, tradução nossa)

No entanto, o Painel afirmou que os requisitos australianos em tela eram medidas sanitárias substantivas em seu próprio direito, ou seja, medidas de redução de risco. Assim, o Painel concluiu que a Austrália não agiu de forma inconsistente com o parágrafo 1(c) do Anexo C e artigo 8º, e concluiu que o Anexo C.1 não era aplicável; consequentemente, não foi encontrada violação ao parágrafo 1(c) (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2000, parág. 7154).

Observando-se o Anexo C.1(a), é possível notar duas obrigações impostas. A primeira busca evitar a demora indevida nos procedimentos de verificação do cumprimento das medidas sanitárias e fitossanitárias. A segunda tem a intenção de garantir o respeito ao princípio do tratamento nacional:

> Membros devem assegurar, com relação a qualquer procedimento para verificar e garantir o cumprimento de medidas sanitárias ou fitossanitárias, que tais procedimentos sejam realizados e concluídos sem atraso injustificado e não sejam menos favoráveis para os produtos importados do que para produtos nacionais similares; (BRASIL, 1994).

No caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products*, os Estados Unidos alegaram que, como resultado da adoção e aplicação da moratória *de facto* sobre a homologação dos produtos em questão, a União Europeia falhou ao concluir seus procedimentos para aprovar produtos de biotecnologia sem demora indevida.

Nesse contexto, o Painel afirmou que nem todos os atrasos na execução e conclusão dos procedimentos de aprovação são contrários às disposições do Anexo C(1)(a) – só os atrasos "indevidos" (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2006, parág. 7.1495). O Painel observou que tal demora não se refere a qualquer atraso, mas apenas àqueles injustificados. Assim, o que importa é saber se existe uma razão legítima, ou justificativa, para uma demora, e não importa a extensão do atraso. Assim, se um membro causa um atraso relativamente curto, mas injustificável, um Painel poderá considerá-lo "indevido", o que

provavelmente se configurará como uma violação ao Acordo SPS.

A segunda cláusula do Anexo C.1(a) prevê que a aplicação discriminatória de procedimentos de inspeção, controle e aprovação também é causa de preocupação. Essa cláusula garante um tratamento não menos favorável para os produtos importados em relação aos produtos nacionais similares. Essa cláusula de não discriminação é importada do artigo III:4 do GATT 1994, lembrando que o conceito de similaridade segue os mesmos critérios que foram desenvolvidos pela jurisprudência da OMC em relação a esse artigo (WOLFRUM, 2007).

De acordo com o caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products*, para se configurar uma violação ao Anexo C(1)(a) do Acordo SPS – tratamento não menos favorável –, devem ser cumpridos os seguintes requisitos:

> (i) que os produtos importados tenham sido tratados de "forma menos favorável" que os produtos nacionais em relação à execução e conclusão dos procedimentos de aprovação, e (ii) que os produtos importados que tenham sido tratados de forma menos favorável são "similares" aos produtos nacionais que alegadamente foram tratados de modo mais favorável. (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2006, parág. 7.2400, tradução nossa).

Assim, de acordo com o parágrafo anterior, ambos os elementos têm de ser cumpridos para que uma medida seja considerada incompatível com a segunda cláusula do Anexo C (1)(a).

O Anexo C (1)(b) (BRASIL, 1994) pode ser dividido em cinco partes, que buscam tornar os procedimentos relativos a SPS transparentes e rápidos. No que diz respeito à transparência, os membros são obrigados a publicar a duração normal para o processo ou deve-se comunicar o período previsto do processo a pedido do requerente. Além disso, ao receber a solicitação, a autoridade competente deve examinar prontamente a totalidade da documentação e informar ao requerente, de maneira precisa e completa, todas as suas deficiências. Isso possibilita ao requerente solucionar qualquer pendência de forma rápida. Outro ponto importante é que mesmo que haja alguma pendência nas informações fornecidas, o processo deve seguir na medida do possível. Por fim, o solicitante deve ser informado do estágio do processo e da razão dos atrasos, quando solicitar. O Painel do caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products* confirmou que o Anexo C(1)(b) estabelece cinco obrigações, mas relacionadas, a serem observadas pelos membros em relação ao funcionamento dos procedimentos de aprovação. Segundo o Painel, essas obrigações referem-se:

> (I) à publicação ou comunicação aos interessados do período de processamento de cada procedimento;
>
> (II) ao exame da totalidade da documentação e da comunicação para os candidatos em caso de deficiências;
>
> (III) à transmissão dos resultados do procedimento;
>
> (IV) ao processamento das aplicações que têm deficiências; e
>
> (V) à prestação de informações sobre a fase de um processo e fornecimento de uma explicação sobre qualquer atraso. (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2006, parág. 7.1574, tradução nossa).

O Anexo C(1)(c) introduz o teste de necessidade em relação às exigências relativas à informação. Portanto, a exigência de informação deve ir até onde é necessário para garantir que os procedimentos de controle, inspeção e aprovação sejam adequados. A solicitação, por parte dos membros importadores, de informações além do necessário pode causar atrasos. Para evitar esses atrasos, o literal (c) aborda essa situação, exigindo que

> [...] as informações solicitadas limitem-se ao que é necessário para que os procedimentos de controle, inspeção e homologação sejam adequados, incluindo a homologação do uso de aditivos ou o estabelecimento de tolerâncias para os contaminantes em alimentos, bebidas ou ração animal. (BRASIL, 1994)

O termo "necessário" tem significado específico em cada disposição na qual é aplicado.

No caso *EC – Asbestos*, o Painel afirma que duas disposições têm de ser consideradas. A primeira está relacionada com o risco que a ausência de um regulamento técnico pode criar, e a segunda diz respeito à existência de uma medida alternativa menos restritiva ao comércio, em que seria possível cumprir o objetivo pretendido (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2000, parág. 8.197).

No caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products*, a Argentina argumentou que a Comunidade Europeia (atual UE) infringiu o Anexo C(1)(c), em virtude dos atrasos indevidos em apreciar determinadas solicitações, exigindo informações de forma excessiva. Segundo o Painel, esse atraso, por si só, não pode ser entendido como resultado de solicitação de informações que não eram necessárias. O Painel observou que a Argentina havia desafiado apenas o atraso na aplicação dos procedimentos de homologação, e não a solicitação de informação excessiva; consequentemente, nenhuma inconsistência com o Anexo C(1)(c) foi estabelecida. A Argentina não tinha explicado por que os requisitos de informação impostos foram "excessivos" e, portanto, não necessários (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2006, parág. 7.248).

Casos de barreiras às exportações brasileiras

O Brasil se tornou, nos últimos anos, um dos maiores exportadores de alimentos do mundo. Em 2011, o Brasil foi o terceiro maior exportador de produtos agrícolas, tendo atingido o montante de US$ 81,8 bilhões de produtos exportados. Vale lembrar que pouco tempo atrás, o País era um importador líquido de alimentos. Vários fatores contribuíram para essa mudança, passando pelas condições climáticas, de solos, relevo e muita pesquisa agropecuária. Contudo, na medida em que houve uma expansão na produção e, consequentemente, um forte aumento nas exportações, houve também uma considerável elevação nas medidas protecionistas em relação a essas exportações. A seguir serão apresentados alguns exemplos para ilustrar essa situação.

Uma das maiores barreiras às exportações de carne bovina brasileira é o não reconhecimento do princípio da regionalização. Por esse motivo, o Brasil já submeteu comentários a vários países, no contexto do Comitê SPS da OMC, questionando a interrupção das importações provenientes do Brasil e, em outros casos, demostrou seu descontentamento por nunca ter tido a permissão de acessar determinados mercados. De uma maneira geral, o Brasil considera que essas medidas não são baseadas em evidências científicas ou em análise de risco. A justificativa apresentada por muitos países é que tais medidas têm como objetivo proteger seus territórios contra a entrada da febre aftosa. Contudo, essa alegação não respeita os princípios e recomendações da OIE. Além disso, de acordo com as afirmativas brasileiras, os países não apresentam explicações válidas que suportem a rejeição aos elementos apresentados pelas normas da OIE. Um exemplo dessas barreiras é a suspensão das exportações para a África do Sul, que, além de não ter apresentado evidências científicas para a medida de banimento da carne brasileira, não notificou a norma à OMC, tendo violado o disposto no artigo 7º e Anexo B do Acordo SPS (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2002).

Outro caso de um país em desenvolvimento que impõe barreiras às exportações de carnes do Brasil é a Indonésia. Esse país asiático, além de não reconhecer o princípio da regionalização, que afeta basicamente a exportação de carne bovina, impõe também restrições às carnes de aves brasileiras. Nesse caso, os artigos supostamente violados seriam o artigo 8º e o Anexo C.1 do Acordo SPS (BRASIL, 1994), uma vez que, por várias vezes, o Brasil solicitou a conclusão do processo de análise de riscos e elaboração de um certificado sanitário que permitisse a entrada das carnes de aves, mas esses procedimentos nunca foram concluídos pela Indonésia. Portanto, essas medidas podem caracterizar demora indevida e medidas desnecessárias. E nunca houve, por parte do governo de Jacarta, uma explicação plausível para esse banimento.

A União Europeia, por sua vez, reconhece as áreas sem pragas no Brasil, conforme estabelecido no artigo 6º do Acordo SPS. No entanto, é necessário proceder a uma inspeção em cada propriedade individualmente para verificar as condições sanitárias. Em janeiro de 2008, a União Europeia suspendeu as importações de carne bovina do Brasil, com base na falta de uma lista com fazendas de gado elegíveis. Foi alegado que a lista que o Brasil tinha fornecido não estava em conformidade com todas as exigências da UE. A UE considerou o sistema de controle brasileiro fraco e, por esse motivo, suspendeu a importação de carne bovina brasileira. A UE anunciou que essa medida seria retirada apenas depois da auditoria do *Food and Veterinary Office* (FVO). Se o relatório de inspeção fosse desfavorável à carne brasileira, a União Europeia poderia impor uma proibição total de importação de carne bovina brasileira. Por fim, a inspeção da UE permitiu que apenas algumas fazendas de gado tivessem permissão para exportar para o mercado europeu. Como resultado, os serviços de inspeção de carnes brasileiras não foram plenamente reconhecidos pelas autoridades da União Europeia. Essa foi uma consequência da Decisão 2008/61/EC sobre a saúde animal e as condições de certificação veterinária para a importação de carne bovina originária do Brasil, que foi a resposta da UE à última inspeção do FVO, que condenava o sistema de rastreabilidade brasileiro (EUROPEAN COMMISSION, 2007). Essa situação perdurou por cerca de quatro anos e trouxe muitas perdas para o setor exportador brasileiro. No início de 2012, a UE retornou o controle do sistema para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As exigências da UE podem ser consideradas uma violação aos artigos 2.3, 8 e Anexo C.1 do Acordo SPS.

Outra barreira imposta à exportação brasileira, no caso da exportação de carne de frango, é a proibição imposta pela UE de a carne de frango congelada ser importada, depois processada pela indústria local, congelada novamente e posteriormente vendida ao consumidor final. Essa medida é semelhante ao caso *EC – Approval and Marketing of Biotech Products*, no qual o Painel considerou a proibição de comercialização do produto uma medida sanitária restritiva. Essa medida tem indícios claros de que busca apenas a proteção do mercado interno diante da concorrência dos produtos importados.

Contudo, as barreiras procedimentais não são exclusivas de alguns países, visto que essa prática é utilizada indiscriminadamente por vários países, sejam importadores, sejam grandes exportadores de alimentos. Nesse rol, inclui-se o Brasil. No caso do Brasil, pode-se destacar o tempo de conclusão das análises de risco de pragas, que podem demorar vários anos e para as quais não há previsão de período de término, ferindo as determinações do artigo 8º e Anexo C.1. Outro ponto negativo é a falta de previsibilidade para as visitas de inspeção às futuras plantas de exportação nos países interessados em acessar o mercado brasileiro, causando, assim, demoras indevidas no processo de homologação.

Nesse contexto, Prévost (2009) afirma que os membros estão relutantes em abrir uma Caixa de Pandora e desafiar o sistema de homologação do Acordo SPS em si, em virtude do fato que muitos membros se utilizam desse sistema como forma indevida de proteger o mercado interno.

Na medida em que vários países utilizam os mecanismos processuais como forma de proteger seus mercados internos da concorrência externa, o comércio internacional de produtos agrícolas apresenta vários desvios e, consequentemente, a OMC tem dificuldades em atingir um dos seus objetivos, que é a expansão do comércio mundial. No cenário atual, contudo, parece que os países não têm interesse em mudar o *status quo*, e parece pouco provável que haja uma mobilização com vista a buscar uma mudança no texto do Acordo, ou outro mecanismo qualquer, para que essas práticas protecionistas sejam combatidas de forma mais efetiva.

Conclusão

Poderia parecer lógico que os países exportadores de produtos agrícolas querem elimi-

nar as barreiras SPS ao comércio internacional desses produtos. No entanto, a realidade mostra que há muitas reclamações relativas a barreiras SPS contra esses mesmos países, que parecem usar o Acordo SPS para criar barreiras injustificadas ao comércio internacional, desviando-se do propósito do próprio Acordo SPS. Essa contradição parece ser uma fonte de problemas no cerne do Acordo. E a fonte dessa contradição é a utilização indevida dos procedimentos previstos no Acordo, criados com o objetivo de assegurar que os requisitos sanitários e fitossanitários sejam respeitados.

Os principais problemas quanto a requisitos processuais têm relação com a falta de definição de termos importantes do Acordo. Como mencionado anteriormente, o termo "atraso indevido", no Anexo C (1) (a) do Acordo SPS, foi exaustivamente discutido na jurisprudência da OMC, mas seu conceito deve ser determinado "caso a caso" (PRÉVOST, 2009). De fato, certos termos do Anexo C, como "demora indevida" no parágrafo 1(a), "razoável e necessário" no parágrafo 1 (e), "assistência necessária" no parágrafo 2, e "uma inspeção razoável" no parágrafo 3; e o procedimento do parágrafo 1(i) devem ser discutidos no Comitê SPS. Assim, é imprescindível uma melhor explicação e esclarecimento desses termos para facilitar a implementação do próprio Acordo (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2010).

Além disso, muitas ações que podem ser uma violação ao artigo 8º do Acordo SPS são difíceis de comprovar e podem, portanto, causar enormes prejuízos aos exportadores. Um simples atraso na emissão de um certificado, por exemplo, pode trazer grande prejuízo financeiro a uma única empresa, e muitas vezes isso não é suficiente para um país solicitar a abertura de consultas no âmbito do Sistema de Solução de Controvérsias, ou mesmo no âmbito do Comitê SPS. Além disso, a falta de clareza em alguns termos do Acordo reduz a possibilidade de um membro contestar uma medida perante esses órgãos. Nesta matéria (WORLD TRADE ORGANIZATION, 2010), afirma-se:

> A China observou que há muitas preocupações comerciais específicas relacionadas ao controle, inspeção e aprovação, no entanto, o Anexo C raramente foi usado para justificar exigências, talvez porque algumas das suas cláusulas eram ambíguas. A Índia apoiou a China na proposta de se buscar mais esclarecimentos sobre os procedimentos de controle, inspeção e aprovação do artigo 8º e do anexo C do Acordo SPS. Sugeriu, ainda, que orientações sobre procedimentos ajudariam os membros e poderiam evitar mais problemas entre os parceiros comerciais.

Para piorar o cenário, vários países parecem não estar motivados para alterar as regras do Acordo com o propósito de dar mais previsibilidade e clareza aos termos ambíguos. Uma revisão e modificação das regras do Acordo poderiam eliminar as incertezas e ambiguidades que vêm permitindo aos países criar restrições disfarçadas ao comércio. Assim, o esclarecimento e a conceituação dos termos específicos do Acordo poderiam reduzir substancialmente as violações ao artigo 8º e Anexo C do Acordo SPS.

Além disso, é importante ressaltar que houve poucas disputas no Órgão de Solução relacionadas com o artigo 8º do Acordo SPS. Isso pode estar relacionado ao uso indiscriminado dessas barreiras por um grande número de países. Quanto a isso, se um país restringe as importações com base em requisitos processuais, o país exportador não se sente autoconfiante para desafiar tais medidas restritivas perante a OMC, uma vez que ele mesmo adota medida semelhante no seu próprio território. Em suma, desafiar essa medida pode implicar que a barreira imposta pelo país exportador também seja questionada perante a OMC. Portanto, o país exportador pode sofrer uma reação inversa contra as suas próprias medidas.

Em conclusão, o artigo 8º e o Anexo C do Acordo SPS parecem não ser completamente eficazes para lidar com violações relativas aos requisitos processuais, uma vez que não fornecem uma definição clara de conteúdo e, como consequência, eles não oferecem previsibilidade para potenciais exportadores. Portanto, essa de-

ficiência reduz a eficácia das regras da OMC na busca de um comércio livre e justo.

Referências

BOSSCHE, P. van den. **The law and policy of the World Trade Organization**: text, cases and materials. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, [2011]. 917 p.

BRASIL. Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994. Promulga a ata final que incorpora os resultados da Rodada Uruguai de negociações comerciais multilaterais do GATT. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 dez. 1994. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Intercâmbio comercial do agronegócio**: principais mercados de destino. Brasília, DF: Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio, 2012. 456 p.

EUROPEAN COMMISSION. Food and Veterinary Office. **Final report of a mission carried out in Brazil from 14 to 27 march 2007 in order to evaluate animal health controls in place in particular over foot and mouth disease and public health control systems and certification procedures**. 2007. (DG(SANCO)/2007-7391 – MR Final). Disponível em: < http://ec.europa.eu/food/fvo/rep_details_en.cfm?rep_id=1822>. Acesso em: 5 jul. 2012.

FLIESS, B.; LEJARRAGA, I. **Analysis of Non-Tariff barriers of Concern to Developing Countries**. Paris: OECD, 2005. (Trade Policy Working Paper n. 16; TD/TC/WP(2004)47/FINAL).

GOODE, W. **Dictionary of Trade Policy Terms**. 5th ed. Cambridge University Press: Cambridge, 2007.

MULTILATERAL Trade Negotiations on Agriculture: a Resource Manual: Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) and Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT). Rome: FAO, 2000. v. 3.

PRÉVOST, D. **Balancing Trade and Health in the SPS Agreement**: the development dimension. Nijmegen: WLP, 2009. 1234 p. Originalmente apresentada como tese de doutorado à Universidade de Maastricht.

ROBERTS, M. T. Technical regulations and trade: current issues, trends and long- term prospects. In: SARRIS, A. (Ed); MORRISON, J. (Ed.). **The evolving structure of world agricultural trade**: implications for trade policy and trade agreements. Rome: FAO, 2009. p. 179-204.

SILBERSTEIN, D. Brazil begins to export mangoes to Japan. **Agência Brasil**, Brasília, DF, 19 jan. 2005. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2005-01-19/brazil-begins-export-mangoes-japan>. Acesso em: 10 ago. 2012.

UNITED STATES. Office of the United States Trade Representative. **Report on Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Report)**. [Washington, DC]: USTR, 2012. Final 3.27.12. March 2012.

WOLFRUM, R.; STOLL, P.-T.; SEIBERT-FOHR, A. (Ed.). **WTO**: Technical Barriers and SPS Measures. Leiden: Martinus Nijhoff, 2007. (Max Planck Commentaries on World Trade Law, v. 3).

WORLD TRADE ORGANIZATION. **Australia**: measures affecting importation of salmon: recourse to article 21.5 by Canada: report of the panel. 2000. (WT/DS18/RW). Disponível em: < http://www.worldtradelaw.net/reports/wtopanelsfull/australia-salmon(panel)(21.5)(full).pdf>. Acesso em: 23 jul. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. Committee on Sanitary and Phytosanitary Measures. **Review of the operation and implementation of the SPS agreement**. 2010. (G/SPS/53). Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?MetaCollection=WTO&SymbolList=%22G/SPS/53%22+OR+%22G/SPS/53/*%22&Serial=&IssuingDateFrom=&IssuingDateTo=&CATTITLE=&ConcernedCountryList=&OtherCountryList=&SubjectList=&TypeList=&AutoSummary=&FullText=&FullTextForm=&ProductList=&BodyList=&OrganizationList=&ArticleList=&Contents=&CollectionList=&RestrictionTypeName=&PostingDateFrom=&PostingDateTo=&DerestrictionDateFrom=&DerestrictionDateTo=&ReferenceList=&Language=ENGLISH&SearchPage=FE_S_S001&ActiveTabIndex=0&&languageUIChanged=true#>. Acesso em: 20 ago. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. Committee on Sanitary and Phytosanitary Measures. **South Africa**: restrictions on the import of beef and pork: submission by Brazil. 2002. (G/SPS/GEN/330). Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?MetaCollection=WTO&SymbolList=%22G/SPS/GEN/330%22+OR+%22G/SPS/GEN/330/*%22&Serial=&IssuingDateFrom=&IssuingDateTo=&CATTITLE=&ConcernedCountryList=&OtherCountryList=&SubjectList=&TypeList=&AutoSummary=&FullText=&FullTextForm=&ProductList=&BodyList=&OrganizationList=&ArticleList=&Contents=&CollectionList=&RestrictionTypeName=&PostingDateFrom=&PostingDateTo=&DerestrictionDateFrom=&DerestrictionDateTo=&ReferenceList=&Language=ENGLISH&SearchPage=FE_S_S001&ActiveTabIndex=0&&languageUIChanged=true#>. Acesso em: 21 set. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **EC measures concerning meat and meat products (hormones)**: AB-1997-4: report of the Appellate Body. 1998. (WT/DS26/AB/R; WT/DS48/AB/R). Disponível em: <http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/hormab.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **European Communities**: measures affecting the approval and marketing of biotech products: reports of panel. 2006. (WT/DS291/R; WT/DS292/R; WT/DS293/R. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.worldtradelaw.net%2Freports%2Fwtopanelsfull%2Fec-biotech%28panel%29%28full%29.pdf&ei=ypVdUoT7OobYige-jICwBA&usg=AFQjCNG2cuiP6tpby1UWyU36MhJvto_ucQ&sig2=deD7gDze83e9lNshEXa0Sg&bvm=bv.53899372,d.aGc&cad=rja>. Acesso em: 23 ago. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **European Communities**: measures affecting asbestos and asbestos: containing products: report of the panel. 2000. (WT/DS135/R. para. 8.197). Disponível em: <http://www.worldtradelaw.net/reports/wtopanelsfull/ec-asbestos(panel)(full).pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **SPS Agreement Training Module**: background. Disponível em: <http://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/sps_agreement_cbt_e/intro1_e.htm>. Acesso em: 10 set. 2012.

Operações de *hedge* de milho para importantes municípios goianos[1]

Gislene Zinato Rodrigues[2]
Cleyzer Adrian da Cunha[3]

Resumo – O presente estudo analisou a razão ótima de *hedge* e sua efetividade por meio de três modelos (MQO, VAR e VEC) a fim de obter o modelo mais eficiente no auxílio à redução de riscos e à obtenção da parcela ótima nas negociações em mercados futuros. Entre os modelos estimados, o método de séries cointegradas de Engle-Granger com mecanismo de correção de erro (MQO) foi o que se apresentou mais eficiente para a escolha da parcela ótima e redução de riscos nas negociações com contratos futuros. Entre as praças avaliadas em importantes municípios goianos, a maioria apresentou percentual ótimo de negociação em contratos futuros acima de 62%, exceto o município de Chapadão do Céu (49%). Quanto à efetividade do *hedge*, a proteção mínima de riscos dissipados foi de 51%, demonstrando que a operação em *hedge* é efetiva em todos os municípios. Os resultados demonstraram que as operações de *hedge* em mercados futuros são uma ferramenta importante na minimização de riscos de preços para os agentes da cadeia produtiva de milho das localidades estudadas.

Palavras-chave: efetividade, modelos MQO, VAR e VEC, razão ótima de *hedge*.

Hedging transactions of corn for important municipalities in Goiás

Abstract – This study examined the optimal *hedge* ratio and its effectiveness through three different models (OLS, VAR and VEC) to obtain the most efficient model in helping to reduce risks and to obtain the optimal plot in the negotiations in the futures markets. Among the estimated models, the method of cointegrated series with the Engle-Granger error correction mechanism (OLS) showed to be the most efficient for the choice of optimal plot and risk reduction in the negotiations with futures contracts. Among the evaluated marketplaces of important municipalities in state of Goiás, Brazil, most of them had an optimal percentage of trading in futures contracts above 62%, except for the municipality of Chapadão do Céu (49%). As for *hedge* effectiveness, the minimal protection against dissipated risks was 51%, demonstrating that the hedging transaction is effective in all municipalities. The results showed that the hedging transactions in futures markets are an important tool in minimizing price risks for agents of the production chain of corn in the studied locations.

Keywords: effectiveness, OLS, VAR and VEC models, optimal *hedge* ratio.

[1] Original recebido em 25/6/2013 e aprovado em 2/7/2013.

[2] Bacharel em Ciências Econômicas e bacharel em Agronegócio pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestre em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: gzinato@yahoo.com.br

[3] Bacharel em Ciências Econômicas pela PUC Minas, doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor adjunto da Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: cleyze@yahoo.com.br

Introdução

Goiás é um importante produtor de grãos brasileiro. Em 2010 apresentou, aproximadamente, 9% da produção de milho nacional (IBGE, 2011) e ocupou a quarta posição no ranking da produção brasileira de milho e de soja. O aumento da produtividade do estado está relacionado à tecnificação da produção, à grande verticalização da indústria de carnes e à ampliação do parque industrial regional (CALDARELLI; BACCHI, 2010).

O milho é um cereal com ampla versatilidade de uso, e há ampla diversidade de subprodutos oriundos de sua produção. O cereal possui grande relevância na alimentação animal, e seu custo corresponde a aproximadamente 70% do custo de produção total nesse setor. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias do Milho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO, 2011), entre as finalidades de consumo, mais de 68% da produção se destina à alimentação de aves e suínos, e apenas 1,44% ao consumo humano.

Uma grande dificuldade apresentada pelos produtores no processo de comercialização é a garantia de bom preço do seu produto na hora da venda. Os desequilíbrios entre a quantidade ofertada e a demandada do cereal ocasionam variações inesperadas nos preços (volatilidade dos preços) que podem comprometer a rentabilidade dos produtores e de todos os elos que utilizam o milho como matéria-prima (BATISTELLA, 2006).

O mercado brasileiro do grão, a partir da década de 1990, passou a sofrer grande influência de turbulências internacionais. A crescente demanda de milho para a produção de etanol nos Estados Unidos e a elevação das importações pela China têm feito com que os produtos agrícolas domésticos sofram maior influência dos preços externos. Mediante esse cenário, o produtor interno, dependendo do comportamento das condições do mercado internacional, pode lidar com situações de ganhos, em ocasiões de alta de preços, ou de perdas, caso os preços estejam em baixa (SANTOS et al., 2007).

Com o aumento da influência do mercado externo na formação dos preços domésticos do milho e nas imprevisibilidades do cultivo agrícola nacional, torna-se necessário acompanhar mais de perto as informações do mercado interno e externo e buscar melhores estratégias de comercialização, a exemplo dos mercados futuros, para que os agentes da cadeia produtiva de milho se beneficiem nas transações negociadas com a commodity.

Diversas commodities brasileiras, como milho, soja e boi gordo já foram objetivo de estudo em mercados futuros tendo-se utilizado estratégias de *hedge*. E, entre as principais estratégias, destacam-se a análise da razão de *hedge* de mínima variância e estimação de efetividade de *hedge*. O presente estudo utiliza-se dessa estratégia de *hedge* baseando-se em três modelos, a fim de obter o método mais eficiente no auxílio à tomada de decisão nas negociações com contratos futuros de milho na BM&FBovespa nas praças estudadas.

O presente trabalho analisou os contratos futuros de milho na BM&FBovespa e verificou se as estratégias de *hedge* em mercados futuros podem ser usadas como instrumento de gerenciamento de riscos de proteção aos preços pelos agentes da cadeia produtiva dos municípios goianos analisados. A análise das operações de *hedge* do milho na região contribui com informações relevantes nessa temática, auxiliando os agentes envolvidos nesse mercado a obter melhores resultados financeiros na comercialização do grão e no fortalecimento do poder de barganha dos produtores na interação com os agentes processadores locais.

Além desta introdução, o estudo apresdenta os procedimentos metodológicos do trabalho, os resultados e discussões e as conclusões.

Metodologia

Fonte de dados

Para a execução deste estudo, foram utilizados os preços futuros da BM&FBovespa e os preços à vista no mercado físico da saca de 60 kg de milho de importantes municípios produtores de Goiás. Os preços futuros foram extraídos do site da BM&FBovespa[4], e os preços à vista (preços médios recebidos pelos produtores – R$/60 kg) foram disponibilizados pela Faeg (Federação da Agricultura do Estado de Goiás).

O critério para a organização dos dados foram todas as segundas-feiras da primeira quinzena de cada mês de vencimento do contrato de milho (janeiro, março, maio, julho, agosto, setembro e novembro), inclusive o 15º dia útil de cada mês de vencimento, que corresponde ao último dia de negociação do contrato. Os dez municípios selecionados, Acreúna (AC), Chapadão do Céu (CC), Cristalina (CT), Itumbiara (IT), Jataí (JA), Mineiros (MN), Montividiu (MT), Morrinhos (MR), Rio Verde (RV) e Santa Helena de Goiás (SH), são regiões que tiveram importante produção de milho no estado, e cujos dados haviam sido disponibilizados pela Faeg. Outros municípios goianos, como Luziânia, Ipameri, Catalão e Caiapônia, também possuíam produção significativa de milho, mas, pela indisponibilidade de dados, não foram incluídos no estudo. Os dados foram semanais, de janeiro de 2005 a março de 2011, e a amostra obteve 118 observações para o preço futuro da BM&FBovespa e à vista dos municípios analisados.

Método de análise

O estudo utilizou três modelos para calcular a razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* para os dez municípios: modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO), que aborda cinco métodos; o modelo vetorial autorregressivo bivariado (VAR); e o modelo vetorial autorregressivo com correção de erros (VEC). O objetivo da aplicação de diversos métodos para o cálculo da razão de *hedge* de mínima variância é saber qual é mais eficiente na minimização de riscos ao transacionar-se em mercados futuros.

Modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO)

Os cinco métodos analisados em que se aplicou o modelo de mínimos quadrados ordinários foram: o modelo convencional de regressão, o modelo convencional em diferença, o modelo de Myers e Thompson de 1987, o modelo de Myers e Thompson de 1989 e o modelo de cointegração de correção de erros (ECM).

A razão ótima de *hedge* (h^*) nos cinco modelos MQO analisados é o coeficiente de inclinação (β), que pode ser determinado pela razão entre a covariância entre o preço à vista e o preço futuro (σ_{sf}) e a variância do preço futuro (σ^2_f), expressa pela equação

$$h^* = \frac{\sigma_{sf}}{\sigma^2_f} \quad (1)$$

A efetividade de *hedge* é estimada conforme o coeficiente de determinação (R^2), que coincide com o resultado calculado usando-se a equação

$$E = \frac{(Var(U) - Var(H))}{Var(U)} \quad (2)$$

Método convencional

O modelo de mínimos quadrados ordinários é um método convencional de encontrar a razão ótima de *hedge*, por meio do coeficiente de inclinação (β). Em uma mesma regressão simples, o coeficiente de determinação (R^2) é o quadrado do coeficiente de correlação (ρ^2), por

[4] Disponível em: <www.bmfbovespa.com.br>.

meio do qual se obtém a efetividade do *hedge*. A estimação do modelo de regressão em nível de preço se baseia na equação

$$S_t = \alpha + \beta F_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

em que S_t e F_t são os preços à vista e futuro no período t, α é o parâmetro a ser estimado, β é a estimativa da razão ótima de *hedge*, e ε_t é o termo de erro.

Como já observado por Herbst et al. (1993), uma fraqueza do modelo é o fato de que a estimativa da razão de *hedge* de variância mínima poderia ter problemas de correlação serial nos resíduos do MQO.

Método convencional em diferença

A estimação da efetividade de *hedge* por meio da equação 3 não é muito confiável, pois pode ocasionar uma regressão espúria. Para Casillo (2004), o *hedge* de mínima variância, utilizando-se os níveis de preços, pode resultar em uma autocorrelação nos resíduos, levando a uma violação da suposição de MQO, e em estimativas ineficientes de razão ótima de *hedge*. Segundo o mesmo autor, o uso de uma equação em diferença de preços pode ser preferível a um modelo de variação percentual. A regressão linear em diferença é a seguinte:

$$\Delta S_t = \alpha + \beta \Delta F_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

em que

ΔS_t : preço à vista na primeira diferença no momento t.

ΔF_t : preço futuro na primeira diferença no momento t.

α : parâmetro a ser estimado.

β : estimativa da razão ótima de *hedge* de variância mínima (h^*).

ε_t : erro da estimação da regressão.

Modelo de Myers e Thompson (1987)

Myers e Thompson (1987), com intuito de ampliar o estudo, construíram um modelo generalizado de mensuração, expresso pela equação

$$\Delta S_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta F_t + \beta_2 \Delta S_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

em que ΔS_t é a variação do preço à vista no momento t; β_1 é a razão de *hedge* ótima (h^*); ΔF é a variação do preço futuro no momento t; β é o intercepto; S_{t-1} são os preços à vista defasados; e ε_t significa um termo de erro.

Modelo de Myers e Thompson (1989)

Myers e Thompson (1989) desenvolveram outro modelo, que contribuiu para a estimação da razão ótima de *hedge* mais confiável. Os autores chamaram a atenção para o fato que, no modelo teórico, a covariância e a variância do ótimo são condicionadas a informações disponíveis no momento de tomada de decisão do *hedge*. Dessa forma, foi desenvolvido um modelo regressivo generalizado para lidar com essas limitações, em que a razão ótima de *hedge* é feita por uma equação em nível de preço defasado (equação 6). O número de defasagem p é definido por meio dos critérios de informação de Akaike e Schwarz (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

$$\Delta S_t = \alpha + \delta \Delta F_t + \sum_{i=1}^{p} \beta S_{t-i} + \sum_{j=1}^{p} \gamma \Delta F_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6)$$

em que

ΔS_t*:* preço à vista na primeira diferença no momento t.

ΔF_t*:* preço futuro na primeira diferença no momento t.

ΔS_{t-i}*:* preço à vista na primeira diferença no momento t-i.

ΔF_{t-j}*:* preço futuro na primeira diferença no momento t-j.

β *e* γ*:* parâmetros defasados.

δ : razão de *hedge* ótima (h^*).

ε_t : erro aleatório ou ruído branco.

Modelo de cointegração de correção de erros (ECM)

Outro modelo de MQO abordado no presente estudo para estimar a razão ótima de *hedge* foi o modelo de séries cointegradas incluindo-se o mecanismo de correção de erro (ECM) proposto por Engle e Granger (1987):

$$\Delta S_t = \beta_0 \mu_{t-1} + \beta_1 + \beta_2 \Delta F_t + \sum_{i=1}^{p} \beta \Delta F_{t-i} + \\ + \sum_{j=1}^{p} \beta \Delta S_{t-j} + \mu_t \qquad (7)$$

em que μ_{t-1} é o mecanismo de correção de erro.

Se for comprovado que as séries analisadas são cointegradas, conclui-se que as variáveis possuem relação de longo prazo ou de equilíbrio. Mas, de acordo com Engle e Granger (1987), apesar de haver relação de equilíbrio no longo prazo, no curto prazo pode haver um desequilíbrio. O termo de erro é conhecido como "erro de equilíbrio", e o desequilíbrio constatado no curto prazo pode ser corrigido pelo mecanismo de correção de erro (GUJARATI, 2006).

O mecanismo de correção de erro consiste na inclusão da equação de cointegração (com uma defasagem) na estimação do modelo econométrico nas diferenças, que forma o modelo:

$$\Delta S_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta F_t + \beta_2 \hat{v}_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (8)$$

em que

ΔS_t : primeira diferença do preço à vista no período *t*.

ΔF_t : primeira diferença do preço futuro no período *t*.

β_0, β_1 e β_2 : parâmetros a serem estimados.

$\hat{v}_{t-1}$: erro da regressão cointegrada a ser estimado.

ε_t : erro aleatório.

Segundo Lien (1996, 2004), a estimativa de *hedge* de mínima variância será menor se a relação de cointegração não for levada em conta. Mas deve ser observado que a abordagem de cointegração requer que as variáveis sejam integradas de mesma ordem, tipicamente I(1), antes da estimação.

Modelo vetorial autorregressivo bivariado (VAR)

O modelo vetorial autorregressivo bivariado (VAR) é um modelo de regressão de duas equações e duas variáveis, em que, para cada equação, a variável dependente é explicada por valores correntes e defasados de ambas as variáveis (CASILLO, 2004). O modelo VAR é preferido em relação à estimativa de MQO simples porque elimina os problemas de autocorrelação entre os erros, e trata os preços futuros como variável endógena (KUMAR et al., 2008). O modelo VAR é representado por

$$\Delta S_t = \alpha_S + \sum_{i=1}^{k} \beta_{Si} \Delta S_{t-1} + \sum_{j=1}^{l} \gamma_{Fj} \Delta F_{t-j} + \varepsilon_{St}$$
$$\Delta F_t = \alpha_F + \sum_{i=1}^{k} \beta_{Fi} \Delta F_{t-1} + \sum_{i=1}^{l} \gamma_{Sj} \Delta S_{t-j} + \varepsilon_{Ft} \qquad (9)$$

em que α é o intercepto; β_S, β_F, γ_F e γ_S são os parâmetros positivos; e ε_{St} e ε_{Ft} são termos de erros independentemente e identicamente distribuídos (i.d.d.). O número ideal de defasagens (lags) nos respectivos somatórios da equação 9 pode ser escolhido conforme os critérios de Akaike e Schwarz e permite eliminar a correlação serial do modelo.

A razão de *hedge* de mínima variância é calculada por

$$H = \frac{\sigma_{sf}}{\sigma_f} \quad (10)$$

em que

$\sigma_s = Var(\varepsilon_{St})$

$\sigma_f = Var(\varepsilon_{Ft})$

$\sigma_{sf} = Cov(\varepsilon_{St}, \varepsilon_{Ft})$

E a efetividade de *hedge* (E) é calculada por meio da equação 2, conforme a equação dos modelos MQO:

$$E = \frac{(Var(U) - Var(H))}{Var(U)}$$

O modelo VAR não considera a distribuição condicional dos preços à vista e futuro, e calcula a razão de *hedge* constante. O modelo não analisa a possibilidade de integração a longo prazo entre os preços à vista e futuro (KUMAR et al., 2008).

Modelo vetorial autorregressivo com correção de erros (VEC)

O modelo VAR não considera a possibilidade de que as variáveis endógenas sejam integradas de longo prazo. Sendo as variáveis – preços à vista e futuro – cointegradas no longo prazo, deve-se incorporar um vetor de correção de erro, usando-se um modelo vetorial autorregressivo com correção de erros – VEC (KUMAR et al., 2008). Se for constatado que as variáveis preços à vista e futuro são cointegradas de ordem 1, o modelo VEC pode ser escrito por

$$\begin{aligned} \Delta S_t &= \alpha_S + \gamma_F Z_{t-1} + \sum_{i=2}^{k} \beta_{Si} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=2}^{l} \gamma_{Fj} \Delta F_{t-j} + \varepsilon_{St} \\ \Delta F_t &= \alpha_F + \gamma_S Z_{t-1} + \sum_{i=2}^{k} \beta_{Fi} \Delta F_{t-i} + \sum_{j=2}^{l} \gamma_{Sj} \Delta S_{t-j} + \varepsilon_{Ft} \end{aligned} \quad (11)$$

em que z_{t-1} é o termo de correção de erro e é dado por $Z_{t-1} = S_{t-1} - C - \alpha F_{t-1}$, α é o vetor de cointegração e C é a constante. Logo, o termo de correção de erro pode ser acrescido ao modelo VAR(k), e este procura medir se a variável dependente se ajusta aos desvios dos períodos anteriores promovidos pelo equilíbrio no longo prazo. Os coeficientes γ_S e γ_F são responsáveis pela velocidade de ajustamento, e quanto maior o γ_S, maior a resposta de S_t aos desvios anteriores em virtude do equilíbrio de longo prazo (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

O cálculo da razão de *hedge* de mínima variância e o da efetividade de *hedge* são similares às equações do modelo VAR.

Resultados

A estimação da razão ótima e a da efetividade de *hedge* partiram da escolha do melhor modelo a ser utilizado, com intuito de indicar o método mais eficiente e confiável na negociação em contratos futuros. Considerando-se o modelo de mínimos quadrados ordinários estudado, foram abordados cinco métodos: o modelo convencional de regressão, o modelo convencional em diferença, o modelo de Myers e Thompson de 1987, o modelo de Myers e Thompson de 1989 e o modelo de cointegração de correção de erros (ECM).

Modelos de mínimos quadrados ordinários (MQO)

Primeiramente, foi estimado o modelo convencional de regressão linear em nível de preço (Tabela 1).

A estimação do *hedge* de mínima variância baseada na primeira equação não é muito confiável, pois a equação pode resultar em uma regressão espúria. O teste de raiz unitária em nível detectou que as séries são não estacionárias, e o fato de se utilizarem os preços em nível pode resultar em uma autocorrelação dos resíduos.

Para evitar a presença de autocorrelação dos resíduos, foi estimado um teste de raiz unitária nos resíduos dos outros quatro métodos analisados (2, 3, 4 e 5). Como o valor crítico de de Engle-Granger, no nível de significância

Tabela 1. Resultados do modelo convencional de regressão linear em nível de preço pelo método de mínimos quadrados ordinários.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
AC	Intercepto	-1,5044	-2,2101^{ns}	0,0291	0,8352	0,8661
	F_t	0,8351	27,389*	0	-	-
CC	Intercepto	-1,3881	-2,2192^{ns}	0,0284	0,7905	0,8728
	F_t	0,7904	28,210*	0	-	-
CT	Intercepto	-2,0842	-2,996^{ns}	0,0033	0,8624	0,8685
	F_t	0,8623	27,673*	0	-	-
IT	Intercepto	1,3993	2,198**	0,0299	0,7029	0,8396
	F_t	0,7028	24,645*	0	-	-
JA	Intercepto	-0,2663	-0,5393^{ns}	0,5907	0,7495	0,9082
	F_t	0,7494	33,879*	0	-	-
MN	Intercepto	-2,9833	-5,4676^{ns}	0	0,8649	0,9152
	F_t	0,8648	35,385	0	-	-
MT	Intercepto	-0,1214	-0,1883^{ns}	0,8510	0,7557	0,8551
	F_t	0,7557	26,158*	0	-	-
MR	Intercepto	0,2260	0,2755^{ns}	0,7834	0,7742	0,7928
	F_t	0,7742	21,067*	0	-	-
RV	Intercepto	-1,2554	-2,3646^{ns}	0,0197	0,8010	0,9072
	F_t	0,8010	33,680*	0	-	-
SH	Intercepto	-0,0118	-0,024^{ns}	0,9809	0,7441	0,9072
	F_t	0,7441	33,669*	0	-	-

Obs.: modelo convencional de regressão (método 1): $S_t = \alpha + \beta F_t + \varepsilon_t$.

* – significativo a 1%.

** – significativo a 5%.

ns – não significativo.

Nota 1: número de defasagens é igual a 12, conforme escolha automática do Critério de Schwarz.

Nota 2: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 3: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

de 1%, foi menor (em módulo) que o valor calculado pelo teste ADF entre as variáveis estudadas, conclui-se que os resíduos das regressões são I(0) e as séries são estacionárias em nível. O teste comprova que os resíduos dos modelos de MQO aplicados nas equações não apresentam autocorrelação; dessa forma, o *hedge* de mínima variância pode ser calculado.

Utilizando-se o método convencional em primeira diferença (método 2), foram estimadas a razão ótima de *hedge*, que é o coeficiente estimado da série do preço futuro em primeira diferença (ΔF_t), e a efetividade de *hedge*, por meio do coeficiente de determinação R^2 (Tabela 2).

O método 3, modelo regressivo generalizado com os preços à vista defasados, baseado em Myers e Thompson (1987), foi estimado com o intuito de obter a razão ótima de *hedge* e sua efetividade (Tabela 3).

Tabela 2. Resultados da estimação do método de mínimos quadrados ordinários da regressão linear em primeira diferença.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
AC	Intercepto	0,0427	0,3265^{ns}	0,7446	0,6857	0,3337
	ΔF_t	0,6857	7,589*	0	-	-
CC	Intercepto	0,0832	0,865^{ns}	0,3888	0,3795	0,2211
	ΔF_t	0,3794	5,712*	0	-	-
CT	Intercepto	0,0380	0,3317^{ns}	0,7407	0,5807	0,3184
	ΔF_t	0,5806	7,328*	0	-	-
IT	Intercepto	0,0653	0,6171^{ns}	0,5384	0,3501	0,1662
	ΔF_t	0,3500	7.,298*	0	-	-
JA	Intercepto	0,0552	0,5434^{ns}	0,5879	0,5118	0,3166
	ΔF_t	0,5117	7,298*	0	-	-
MN	Intercepto	0,0834	0,9019^{ns}	0,369	0,4864	0,3355
	ΔF_t	0,4864	7,620*	0	-	-
MT	Intercepto	0,0520	0,4708^{ns}	0,6387	0,5350	0,2995
	ΔF_t	0,5349	7,012*	0	-	-
MR	Intercepto	0,0471	0,3393^{ns}	0,735	0,4320	0,1500
	ΔF_t	0,4319	4,504*	0	-	-
RV	Intercepto	0,0514	0,4713^{ns}	0,6383	0,5618	0,3261
	ΔF_t	0,5618	7,460*	0	-	-
SH	Intercepto	0,0312	0,3052^{ns}	0,7608	0,4580	0,2675
	ΔF_t	0,4579	6,480*	0	-	-

Obs.: método 2: $\Delta S_t = \alpha + \beta \Delta F_t + \varepsilon_t$.

* – significativo a 1%.

ns – não significativo.

Nota 1: número de defasagens é igual a 12, conforme escolha automática do Critério de Schwarz.

Nota 2: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 3: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

Myers e Thompson (1989) desenvolveram outro modelo que contribuiu para a estimação da razão ótima de *hedge* mais confiável. A Tabela 4 apresenta os resultados da estimação do método de mínimos quadrados ordinários do modelo 4, regressivo generalizado com defasagem.

Outro modelo de MQO abordado para estimar a razão ótima de *hedge* foi o modelo de séries cointegradas de Engle-Granger com mecanismo de correção de erro. A Tabela 5 apresenta os resultados do modelo com duas defasagens. As defasagens foram escolhidas de acordo com os critérios de Akaike e Schwarz.

O objetivo da estimação dos cinco métodos pelo modelo de mínimos quadrados ordinários foi comparar e selecionar o modelo mais satisfatório do ponto de vista econométrico. O modelo que apresentar menores critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SC) é o melhor. O método 5 de séries cointegradas de Engle e Granger com o mecanismo de correção de erro foi o modelo de menor critério de informação.

Tabela 3. Resultados da estimação do método de mínimos quadrados ordinários do modelo regressivo generalizado com os preços à vista defasados.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
	Intercepto	0,0587	0,4442^{ns}	0,6577	0,6904	0,3410
AC	ΔF_t	0,6904	7,596*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0698	-0,914^{ns}	0,362	-	-
	Intercepto	0,0711	0,729^{ns}	0,467	0,3738	0,2194
CC	ΔF_t	0,3738	5,578*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	0,0421	0,509^{ns}	0,611	-	-
	Intercepto	0,0523	0,4527^{ns}	0,6516	0,6000	0,3289
CT	ΔF_t	0,5999	7,441*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0921	-1,179^{ns}	0,240	-	-
	Intercepto	0,0781	0,7303^{ns}	0,4667	0,3626	0,1756
IT	ΔF_t	0,3625	4,888*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0907	-1,053^{ns}	0,294	-	-
	Intercepto	0,0703	0,6902^{ns}	0,4915	0,5401	0,3325
JA	ΔF_t	0,5401	7,501*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1268	-1,607^{ns}	0,110	-	-
	Intercepto	0,0835	0,8915^{ns}	0,3745	0,4935	0,3350
MN	ΔF_t	0,4935	7,466*	-0,700	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,055	0^{ns}	0,484	-	-
	Intercepto	0,0605	0,5409^{ns}	0,5896	0,5399	0,3028
MT	ΔF_t	0,5398	7,005*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0338	-0,416^{ns}	0,678	-	-
	Intercepto	0,0479	0,3407^{ns}	0,734	0,4279	0,1533
MR	ΔF_t	0,4279	4,384*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	0,0478	0,547^{ns}	0,584	-	-
	Intercepto	0,0561	0,507^{ns}	0,613	0,5655	0,3270
RV	ΔF_t	0,5655	7,338*	-0,129	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0101	0,000^{ns}	0,897	-	-
	Intercepto	0,0354	0,3422^{ns}	0,7328	0,4584	0,2695
SH	ΔF_t	0,4584	6,219*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	0,0108	0,130^{ns}	0,896	-	-

Obs.: método 3: $\Delta S_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta F_t + \beta_2 \Delta S_{t-1} + \varepsilon_t$.

* – significativo a 1%.

ns – não significativo.

Nota 1: número de defasagens é igual a 12, conforme escolha automática do Critério de Schwarz.

Nota 2: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 3: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

Tabela 4. Resultados da estimação do método de mínimos quadrados ordinários do modelo regressivo generalizado com defasagem.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
AC	Intercepto	0,0672	0,5488^{ns}	0,5842	0,6898	0,4623
	ΔF_t	0,6898	8,169*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1114	-1,285^{ns}	0,201	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,4224	-4,876^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0084	0,081^{ns}	0,935	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3659	3,551*	0,0006	-	-
CC	Intercepto	0,0543	0,5837^{ns}	0,5606	0,3423	0,3270
	ΔF_t	0,3423	5,328*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1611	-1,703^{ns}	0,091	-	-
	ΔS_{t-2}	0,0221	0,246^{ns}	0,805	-	-
	ΔF_{t-1}	0,2835	3,934*	0,0001	-	-
	ΔF_{t-2}	0,0983	1,287^{ns}	0,200	-	-
CT	Intercepto	0,0439	0,375^{ns}	0,7083	0,6059	0,3458
	ΔF_t	0,6059	7,345*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1548	-1,612^{ns}	0,109	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,0902	-0,928^{ns}	0,355	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0978	0,988^{ns}	0,325	-	-
	ΔF_{t-2}	0,1343	1,384^{ns}	0,169	-	-
IT	Intercepto	0,0622	0,6067^{ns}	0,5453	0,3456	0,2814
	ΔF_t	0,3455	4,875*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1081	-1,202^{ns}	0,231	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,1504	-1,674^{ns}	0,097	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0113	0,145^{ns}	0,884	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3058	3,992*	0	-	-
JA	Intercepto	0,0664	0,6868^{ns}	0,4937	0,5387	0,4293
	ΔF_t	0,5387	7,918*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,2721	-2,975^{ns}	0,003	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,2982	-3,262^{ns}	0,001	-	-
	ΔF_{t-1}	0,1952	2,336**	0,021	-	-
	ΔF_{t-2}	0,2999	3,723*	0	-	-
MN	Intercepto	0,067	0,7150^{ns}	0,4762	0,4814	0,3662
	ΔF_t	0,4813	7,267*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0829	-0,862^{ns}	0,390	-	-
	ΔS_{t-2}	0,0472	0,479^{ns}	0,632	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0275	0,341^{ns}	0,733	-	-
	ΔF_{t-2}	0,1172	1,483^{ns}	0,140	-	-

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
MT	Intercepto	0,0548	0,4861^{ns}	0,6279	0,5323	0,3262
	ΔF_t	0,5323	6,850*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,0556	-0,561^{ns}	0,575	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,1413	-1,424^{ns}	0,157	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0218	0,231^{ns}	0,817	-	-
	ΔF_{t-2}	0,1744	1,854***	0,066	-	-
MR	Intercepto	0,0197	0,1483^{ns}	0,8824	0,3817	0,2811
	ΔF_t	0,3816	4,135*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,008	-0,091^{ns}	0,927	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,1996	-2,247^{ns}	0,026	-	-
	ΔF_{t-1}	0,0933	0,940^{ns}	0,348	-	-
	ΔF_{t-2}	0,4211	4,244*	0	-	-
RV	Intercepto	0,0548	0,5353^{ns}	0,5935	0,5862	0,4470
	ΔF_t	0,5862	8,233*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,123	-1,400^{ns}	0,164	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,4031	-4,598^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,182	2,110**	0,037	-	-
	ΔF_{t-2}	0,2445	2,850*	0,005	-	-
SH	Intercepto	0,0119	0,1205^{ns}	0,9043	0,4551	0,3671
	ΔF_t	0,4551	6,505*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,1455	-1,564^{ns}	0,120	-	-
	ΔS_{t-2}	-0,1982	-2,158^{ns}	0,033	-	-
	ΔF_{t-1}	0,2109	2,584**	0,011	-	-
	ΔF_{t-2}	0,2791	3,473*	0	-	-

Obs.: método 4: $\Delta S_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta F_t + \beta_2 \Delta S_{t-1} + \beta_3 \Delta S_{t-2} + \beta_4 \Delta F_{t-1} + \beta_5 \Delta F_{t-2} + \mu_t$.

* – significativo a 1%.

** – significativo a 5%.

*** – significativo a 10%.

ns – não significativo.

Nota 1: número de defasagens é igual a 12, conforme escolha automática do Critério de Schwarz.

Nota 2: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 3: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

Partindo-se do método 5, criou-se a Tabela 6 com os *hedges* de mínima variância (ROH) e os coeficientes de determinação (EFH) que melhor se ajustaram ao mercado de milho dos municípios goianos analisados.

Analisando-se a Tabela 6, um fato importante é que a razão ótima de *hedge* para as dez praças estudadas foi menor do que um, e também foram bem próximas. Dessa forma, os produtores de milho, ao fazerem um *hedging*,

Tabela 5. Resultados da estimação do método de mínimos quadrados ordinários do modelo de séries cointegradas incluindo-se o mecanismo de correção de erro.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
	Intercepto	0,0578	0,6319^{ns}	0,5288	0,7045	0,7025
	ΔF_t	0,7045	11,162*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,3934	-5,506^{ns}	0	-	-
AC	ΔS_{t-2}	-0,4578	-7,060^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,268	3,254*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,4086	5,298*	0	-	-
	μ_t	0,6323	9,338*	0	-	-
	Intercepto	0,0456	0,5725^{ns}	0,5682	0,4883	0,5104
	ΔF_t	0,4882	8,186*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,3507	-4,059^{ns}	0,0001	-	-
CC	ΔS_{t-2}	-0,1445	-1,775^{ns}	0,078	-	-
	ΔF_{t-1}	0,3924	6,124*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,2254	3,295*	0,0013	-	-
	μ_t	0,4341	6,360*	0	-	-
	Intercepto	0,031	0,3162^{ns}	0,7525	0,6640	0,5442
	ΔF_t	0,6639	9,527*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,3538	-4,132^{ns}	0	-	-
CT	ΔS_{t-2}	-0,2509	-2,959^{ns}	0,0038	-	-
	ΔF_{t-1}	0,255	2,960*	0,003	-	-
	ΔF_{t-2}	0,2242	2,719*	0,007	-	-
	μ_t	0,4819	6,856*	0	-	-
	Intercepto	0,0226	0,2686^{ns}	0,7888	0,5245	0,5229
	ΔF_t	0,5245	8,343*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,2985	-3,828^{ns}	0,0002	-	-
IT	ΔS_{t-2}	-0,2734	-3,626^{ns}	0,0004	-	-
	ΔF_{t-1}	0,2768	3,789*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,4034	6,294*	0	-	-
	μ_t	0,556	7,393*	0	-	-
	Intercepto	0,0132	0,1916^{ns}	0,8484	0,6647	0,7108
	ΔF_t	0,6646	13,247*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,4775	-6,980^{ns}	0	-	-
já	ΔS_{t-2}	-0,3584	-5,460^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,4004	6,354*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3315	5,746*	0	-	-
	μ_t	0,7472	10,254*	0	-	-

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Variável	Parâmetro	Coeficiente	Estatística t	p-valor	ROH	EFH
	Intercepto	0,072	1,0385^{ns}	0,3014	0,6243	0,6545
	ΔF_t	0,6243	12,148*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,4305	-5,369^{ns}	0	-	-
MN	ΔS_{t-2}	-0,2792	-3,454^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,3353	4,920*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,290	4,729*	0	-	-
	μ_t	0,674	9,491*	0	-	-
	Intercepto	0,0271	0,2938^{ns}	0,7695	0,6367	0,5519
	ΔF_t	0,6367	9,763*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,2901	-3,330^{ns}	0	-	-
MT	ΔS_{t-2}	-0,315	-3,720^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,2609	3,110*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3373	4,208*	0	-	-
	μ_t	0,563	7,376*	0	-	-
	Intercepto	-0,0533	-0,5085^{ns}	0,6122	0,7402	0,5595
	ΔF_t	0,7401	8,752*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,2863	-3,689^{ns}	0	-	-
MR	ΔS_{t-2}	-0,327	-4,500^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,518	5,543*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,5738	7,156*	0	-	-
	μ_t	0,6686	8,261*	0	-	-
	Intercepto	0,0010	0,0146^{ns}	2,3987	0,7399	0,7199
	ΔF_t	0,7399	13,943*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,4249	-6,123^{ns}	0	-	-
RV	ΔS_{t-2}	-0,4159	-6,635^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,4268	6,455*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3591	5,759*	0	-	-
	μ_t	0,7655	10,257*	0	-	-
	Intercepto	-0,0301	-0,4373^{ns}	0,6628	0,7050	0,6962
	ΔF_t	0,7049	13,081*	0	-	-
	ΔS_{t-1}	-0,4605	-6,484^{ns}	0	-	-
SH	ΔS_{t-2}	-0,3734	-5,662^{ns}	0	-	-
	ΔF_{t-1}	0,4881	7,833*	0	-	-
	ΔF_{t-2}	0,3626	6,421*	0	-	-
	μ_t	0,8326	10,816*	0	-	-

Obs.: método 5: $\Delta S_t = \beta_0\mu_{t-1} + \beta_1 + \beta_2\Delta F_t + \beta_5\Delta S_{t-1} + \beta_6\Delta S_{t-2} + \beta_3\Delta F_{t-1} + \beta_4\Delta F_{t-2} + \mu_t$. (para = 2).

* – significativo a 1%.

ns – não significativo.

Nota 1: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 2: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

Tabela 6. Resultados da efetividade e razão ótima de *hedge* do modelo MQO.

Método 5		
Variável	**ROH = β**	**EFH = R^2**
AC	0,7045	0,7025
CC	0,4883	0,5104
CT	0,6640	0,5442
IT	0,5245	0,5229
JA	0,6647	0,7108
MN	0,6243	0,6545
MT	0,6367	0,5519
MR	0,7402	0,5595
RV	0,7399	0,7199
SH	0,7050	0,6962

Nota 1: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 2: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

necessitarão de uma quantidade menor de contratos futuros para se proteger de certa quantidade no mercado à vista.

A razão ótima de *hedge* refere-se à "parcela ótima" de contratos futuros que os agentes da cadeia produtiva de milho deverão negociar na BM&FBovespa com objetivo de amenizar os riscos nas operações realizadas. O *hedge* de mínima variância dos municípios analisados variou de 0,48 a 0,74 ($0,48 < h^* < 0,74$); dessa forma, o percentual ótimo de negociação da comercialização dos agentes em contratos futuros de milho nos municípios analisados variou de 48% a 74% no período analisado. Os agentes da cadeia produtiva de milho que negociam em mercados futuros nos municípios de Morrinhos, Rio Verde, Santa Helena de Goiás e Acreúna foram os que apresentaram maior percentual na parcela ótima de *hedge*.

O coeficiente de determinação (R^2), que representa a efetividade do mercado em reduzir o risco, apresentou nas praças estudadas variação de 0,51 a 0,71, ou seja, de 51% a 71%. Entre os municípios estudados, a efetividade foi maior nos municípios de Rio Verde, Jataí e Acreúna.

Modelo vetorial autorregressivo bivariado (VAR)

Para calcular a razão de *hedge* de mínima variância e efetividade de *hedge* por meio do modelo vetorial autorregressivo (VAR), primeiramente realizou-se o teste de autocorrelação dos resíduos. Segundo Enders (2004), o modelo adequado é aquele cujos resíduos não são autocorrelacionados.

Depois de se verificar a inexistência de autocorrelação dos resíduos, prosseguiu-se com o modelo verificando-se o número adequado de defasagens para cada município goiano analisado. Todos os municípios apresentaram duas defasagens – VAR (2) –, conforme critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SC), exceto os municípios de Acreúna (AC) e Mineiros (MN), que apresentaram quatro defasagens – VAR (4).

Os valores da razão de *hedge* de mínima variância e efetividade de *hedge* se encontram na Tabela 7 e foram calculados conforme equações 10 e 2 do modelo.

Conforme observado na Tabela 7, os municípios goianos analisados apresentaram variação na razão ótima de *hedge* de 0,35 a 0,65, ou

Tabela 7. Estimação da razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* do modelo VAR.

Parâmetro	Variável									
	AC	CC	CT	IT	JA	MN	MT	MR	RV	SH
Covariância (ε_F, ε_S)	0,6567	0,5239	0,6287	0,4999	0,6594	0,6323	0,6091	0,3521	0,6590	0,5845
Variância (ε_F)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ROH	0,6567	0,5239	0,6287	0,4999	0,6594	0,6323	0,6091	0,3521	0,6590	0,5845
Variância (ε_S)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Variância (H)	0,5686	0,7254	0,6047	0,7500	0,5651	0,6001	0,6289	0,8759	0,5656	0,6582
Variância (U)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EFH	0,4313	0,2745	0,3952	0,2499	0,4348	0,3998	0,3710	0,1240	0,4343	0,3417

Nota 1: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 2: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

seja, de 35% a 65% na proporção do tamanho da posição negociada em contratos futuros com relação à exposição ao risco. Os municípios que apresentaram maiores parcelas ótimas de minimização de riscos em negociações no mercado futuro foram Jataí, Rio Verde, Acreúna e Mineiros, com parcelas de, aproximadamente, 65% dos contratos negociados. Os municípios de Morrinhos e Itumbiara apresentaram menores parcelas de minimização de riscos, com 35,2% e 49,9%, respectivamente. Com relação à efetividade de *hedge*, os municípios analisados apresentaram variação de 0,12 a 0,43, ou seja, variou de 12% a 43% o grau de segurança proporcionado aos agentes que negociam contratos futuros de milho na BM&FBovespa. Os agentes que comercializam contratos futuros de milho nos municípios de Jataí, Rio Verde, Acreúna e Mineiros apresentaram maior segurança e eficiência nas negociações em mercados futuros, comparados aos agentes dos municípios de Morrinhos, Itumbiara e Chapadão do Céu, que apresentaram menores efetividades nas negociações em contratos futuros de milho no período analisado.

Modelo vetorial autorregressivo com correção de erros (VEC)

A estimação do modelo vetorial autorregressivo com correção de erros (VEC) seguiu a mesma linha de raciocínio que a do modelo VAR bivariado. Realizou-se o teste de autocorrelação dos resíduos e verificou-se a inexistência de autocorrelação. Para a estimação do número adequado de defasagens, utilizou-se o número de defasagens do modelo VAR bivariado subtraindo-se uma defasagem das respectivas variáveis analisadas (Tabela 8).

Os resultados da análise da razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* dos dez municípios goianos perante os modelos VAR e VEC bivariado analisados foram similares. Os municípios apresentaram variação de 35% a 66% no que se refere ao tamanho da posição ótima em contratos futuros negociados com relação à exposição ao risco, e variação de 12% a 44% no grau de segurança (efetividade) proporcionado aos agentes que negociam a commodity em mercados futuros. Os municípios de Jataí, Rio Verde, Acreúna e Mineiros foram os que apresentaram razão ótima e efetividade de *hedge* mais significativas, e quanto aos municípios de Morrinhos, Itumbiara e Chapadão do Céu, os resultados foram menos eficientes.

Comparação da razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* dos três modelos estimados

Perante os três modelos usados para estimar a razão ótima de *hedge* e efetividade

Tabela 8. Estimação da razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* do modelo VEC.

	AC	CC	CT	IT	JA	MN	MT	MR	RV	SH
Covariância (ε_F, ε_S)	0,6628	0,5263	0,6337	0,5045	0,6638	0,6454	0,6126	0,3509	0,6631	0,5887
Variância (ε_F)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ROH	0,6628	0,5263	0,6337	0,5045	0,6638	0,6454	0,6126	0,3509	0,6631	0,5887
Variância (ε_S)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Variância (H)	0,5606	0,7229	0,5983	0,7454	0,5593	0,5833	0,6246	0,8768	0,5602	0,6534
Variância (U)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EFH	0,4393	0,2770	0,4016	0,2545	0,4406	0,4166	0,3753	0,1231	0,4397	0,3465

Nota 1: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 2: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

de *hedge*, foi feita uma tabela comparativa dos resultados (Tabela 9) com o objetivo de verificar qual modelo apresentou-se mais eficiente no intuito de auxiliar os agentes dos municípios goianos analisados a tomar uma posição mais segura nas negociações de contratos futuros de milho na BM&FBovespa.

Entre os modelos estudados, o método de séries cointegradas de Engle-Granger com mecanismo de correção de erro, estimado por mínimos quadrados ordinários, foi o que se apresentou mais eficiente para a escolha da parcela ótima e redução de riscos nas negociações com contratos futuros na maioria dos municípios. Os modelos VAR e VEC apresentaram percentuais menores e similares.

Com relação à proporção do tamanho ótimo negociado (ROH) com contratos futuros,

Tabela 9. Comparação dos cálculos da razão ótima de *hedge* e efetividade de *hedge* dos três modelos estimados.

Variável	MQO – método 5		Modelo VAR		Modelo VEC	
	ROH	EFH	ROH	EFH	ROH	EFH
AC	0,7045	0,7025	0,6567	0,4313	0,6628	0,4393
CC	0,4883	0,5104	0,5239	0,2745	0,5263	0,2770
CT	0,6640	0,5442	0,6287	0,3952	0,6337	0,4016
IT	0,5245	0,5229	0,4999	0,2499	0,5045	0,2545
JA	0,6647	0,7108	0,6594	0,4348	0,6638	0,4406
MN	0,6243	0,6545	0,6323	0,3998	0,6454	0,4166
MT	0,6367	0,5519	0,6091	0,3710	0,6126	0,3753
MR	0,7402	0,5595	0,3521	0,1240	0,3509	0,1231
RV	0,7399	0,7199	0,6590	0,4343	0,6631	0,4397
SH	0,7050	0,6962	0,5845	0,3417	0,5887	0,3465

Nota 1: AC – Acreúna, CC – Chapadão do Céu, CT – Cristalina, IT – Itumbiara, JA – Jataí, MN – Mineiros, MT – Montividiu, MR – Morrinhos, RV – Rio Verde e SH – Santa Helena de Goiás.

Nota 2: ROH – razão ótima de *hedge* e EFH – efetividade de *hedge*.

a variação da posição no modelo MQO apresentou taxas maiores, a maioria com percentuais acima de 62%, exceto o município de Chapadão do Céu (49%). Verificou-se que a margem ótima de negociação em contratos futuros nos municípios de Morrinhos, Rio Verde, Santa Helena de Goiás e Acreúna foi de 70% a 74% do total produzido do grão. Nos municípios de Mineiros, Montividiu, Jataí e Cristalina, a parcela ótima de negociação foi de 62% a 66%. Itumbiara apresentou percentual ótimo de 52%, e Chapadão do Céu, 49%. Os modelos VAR e VEC foram mais eficientes com relação ao tamanho ótimo negociado nos municípios de Chapadão do Céu (CC) e Mineiros (MN), mas com diferença não muito significativa com relação ao modelo de mínimos quadrados ordinários.

Quanto à efetividade de *hedge*, que avalia o grau de segurança proporcionado aos agentes, a redução de risco foi maior perante análise do modelo MQO selecionado nos dez municípios goianos analisados. Os municípios que apresentaram maior grau de segurança nas transações com contratos futuros foram Rio Verde, Jataí, Acreúna e Santa Helena de Goiás, com percentual de efetividade de 70% e 72%. Mineiros apresentou efetividade de *hedge* de 65%, e a margem de redução de riscos dos municípios de Chapadão do Céu, Itumbiara, Cristalina, Montividiu e Morrinhos foi de 51% a 55%.

Conclusões

O presente estudo buscou verificar se as estratégias de *hedge* abordadas proporcionam informações relevantes aos agentes da cadeia produtiva de milho dos municípios goianos estudados, e se apresentam resultados eficientes na minimização de riscos de preços nas operações em contratos futuros na BM&FBovespa.

Com relação à proporção do tamanho ótimo negociado com contratos futuros nas praças estudadas, a maioria apresentou percentuais acima de 62%, exceto o município de Chapadão do Céu (49%). Entre os municípios, Morrinhos, Rio Verde, Santa Helena de Goiás e Acreúna foram os que apresentaram maior parcela ótima de negociação em contratos futuros (70% a 74%). Isso significa que a razão entre a posição no mercado físico e no mercado futuro foi maior, demonstrando que esses municípios, para possuírem minimização dos riscos inerentes e se protegerem das oscilações do preço do milho, devem operar na faixa de 70% a 74% do total de recursos em operações de *hedge* com contratos futuros.

E, quanto ao grau de segurança proporcionado aos agentes nas negociações em operações de *hedge* em mercados futuros, a proteção mínima de riscos dissipados foi de 51%, demonstrando um *hedge* efetivo nas operações em todos os municípios. Entre os municípios avaliados, Rio Verde, Jataí, Acreúna e Santa Helena de Goiás apresentaram maior efetividade (de 70% a 72%).

Por meio das técnicas de estudo analisadas, conclui-se que o mercado futuro é uma estratégia importante de comercialização da commodity milho. Porém, percebe-se que, apesar de as estratégias de *hedge* serem importantes na criação de informações relevantes, a maioria dos produtores de milho das regiões analisadas não identifica o mercado futuro como uma oportunidade de amenização de riscos nas negociações do grão. Muitas vezes, faltam-lhes informações e incentivos para atuarem nesse tipo de mercado, e, por se encontrarem numa região com alta demanda de grãos para o abastecimento de agroindústrias locais, a entrega física e outras formas de contratos de vendas tornam-se mais atraentes aos produtores.

O presente estudo analisou a razão ótima de *hedge* sem levar em consideração os efeitos voláteis, tendo considerado a razão de *hedge* constante durante todo o período analisado. Mas tem-se observado, por meio de evidências empíricas, que o risco dos ativos se altera à medida que uma nova informação é incluída no mercado. E, entre os contratos futuros, a volatilidade do ativo aumenta à medida que o contrato se aproxima da data de vencimento. Dessa forma, sugere-se a abordagem de novos estudos que considerem a variação temporal das variáveis, como a abordagem do método de *hedge* dinâ-

mico Garch bivariado, a fim de obter resultados que possam ser analisados e comparados para a escolha do método mais realista e desejável nas negociações em contratos futuros de milho.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br>. Acesso em: 4 abr. 2011.

BATISTELLA, E. L. **Comercialização de milho no Brasi**l: análise da utilização do mercado de futuros da BM&F. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado Multiinstitucional em Agronegócios) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Universidade Federal de Goiás; Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. **Fatores de influência do preço do milho no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/tecnico/folderTextoDiscussao/arquivos-pdf/Texto-39_30-03-11.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2011.

CASILLO, A. Model specification for the stimation of the optimal *hedge* ratio with stock index futures: an application to the italian derivatives market. In: CONFERENCE ON DERIVATIVES AND FINANCIAL STABILITY, 1., 2004, Rome. **Anais**... Rome, 2004.

ENDER, W. **Applied econometric time series**. 2nd ed. Hoboken: J. Wiley, 2004. 460 p. (Wiley Series in Probability and Statistics).

ENGLE, R. F.; GRANGER**,** C. W. J. Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, Oxford, v. 55, n. 2, p. 251-276, Mar. 1987.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HERBST, A. F.; KARE, D. D.; MARSHALL, J. F. A time varying convergence adjusted, minimum risk futures *hedge* ratio. **Advances in Futures and Options Research**, v. 6, p. 137-155, 1993.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>. Acesso em: 18 maio 2011.

KUMAR, B.; SINGH, P.; PANDEY, A. **Hedging effectiveness of constant and time varying *hedge* ratio in Indian stock and commodity futures markets**. Ahmedabad: Indian Institute Management, 2008. (Working Paper).

LIEN, D. Cointegration and the optimal *hedge* ratio: the general case. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, Champaign, v. 44, n. 5, p. 654–658, 2004.

LIEN, D. The effect of the cointegration relationship on futures hedging: a note. **Journal of Futures Markets**, Hoboken, v. 16, n. 7, p. 773–780, 1996.

MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Generalized Optimal *Hedge* Ratio Estimation. **American Journal Agricultural Economics**, Oxford, v. 71, n. 4, p. 858–868, 1989.

MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Optimal *Hedge* Ratio Estimation. In: CONFERENCE ON APPLIED COMMODITY PRICE ANALYSIS, FORECASTING, AND MARKET RISK MANAGEMENT, 1., 1987. Chicago. **Proceedings of the NCR-134**.... Chicago, Apr. 1987.

OLIVEIRA NETO, O. J.; FIGUEIREDO, R. S.; MAIA, L. C. C.; REZENDE, S. O. Comparação empírica da razão e efetividade de *hedge* pelos modelos de myers & thompson, auto-regressivo vetorial bivariado e vetorial de correção de erro. **INGEPRO**: Inovação, Gestão e Produção, [S.l.], v. 2, n. 6, p. 1-13, ago. 2010.

SANTOS, V. F.; PEREIRA, M. W. G.; VIEIRA, W. C. Transmissão de preços do milho entre os mercados externos e internos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais**... Brasília: Sober, 2007. 1 CD-ROM.

Geração de renda e o manejo florestal em assentamentos de Pernambuco[1]

Mayra Jérsica Soares Gomes[2]
Almir Silveira Menelau[3]
Mário Wanderley Campos da Fonsêca Marques[4]
Frans Germain Corneel Pareyn[5]
Hugo Georgio Lins de Barros[6]

Resumo – Objetivou-se analisar o impacto econômico-financeiro do manejo florestal sobre as demais atividades agropecuárias em sete assentamentos da reforma agrária localizados no município de Serra Talhada, em Pernambuco. O estudo consistiu no acompanhamento mensal das famílias, por meio de questionário, de maio de 2011 a abril de 2012. Foram contabilizados todos os itens dos custos e das receitas resultantes das atividades produtivas nos projetos de assentamento Poldrinhos, Laginha, Batalha, Paulista, Três Irmãos, Bela Vista e Gilvan Santos. Neste estudo foram incluídas as famílias que praticam o manejo florestal e aquelas para as quais o manejo florestal não é atividade produtiva. Os balanços financeiros realizados nas unidades familiares indicaram que as atividades de agricultura e pecuária são de subsistência e não conseguem remunerar a mão de obra dedicada. No manejo florestal, no entanto, constatou-se saldo positivo em todas as épocas do ano, demonstrando que a atividade florestal sustentável é fundamental no complemento da renda familiar dos assentados.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, renda agrária, sustentabilidade.

Income generation and forest management in settlements in Pernambuco

Abstract – This study aimed to analyze the economic and financial impact of forest management on the other agriculture and livestock activities in seven agrarian reform settlements located in the municipality of Serra Talhada, state of Pernambuco, Brazil. The study consisted of monthly monitoring of families through a questionnaire from May 2011 to April 2012. All the items of costs and revenue from productive activities in the settlement projects of Poldrinhos, Laginha, Batalha, Paulista, Três Irmãos, Bela Vista and Gilvan Santos were recorded. This study included families practicing

[1] Original recebido em 31/5/13 e aprovado em 14/9/2013.

[2] Engenheira agrícola e ambiental pela UFRPE, pesquisadora da APNE, Rua Dr. Nina Rodrigues, 265, Recife, PE, CEP 50731-280. E-mail: mayjersica@hotmail.com

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em economia pela UFPE, professor adjunto da UFRPE, Rua Manuel de Medeiros, s/n, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: menelau@dlch.ufrpe.br

[4] Engenheiro-agrônomo, mestre em Administração e Desenvolvimento Rural pela UFRPE, Rua Dr. Nina Rodrigues, 265, Recife, PE, CEP 50731-280. E-mail: mariowm@gmail.com

[5] Engenheiro florestal pela Universidade Federal de Gent – Bélgica, coordenador geral da APNE, Rua Dr. Nina Rodrigues, 265, Recife, PE, CEP 50731-280. E-mail: franspar@rocketmail.com

[6] Engenheiro-agrônomo pela UFRPE, pesquisador da APNE, Rua Dr. Nina Rodrigues, 265, Recife, PE, CEP 50731-280. E-mail: hugogeorgio@gmail.com

and families not practicing forest management. The financial balances obtained in the households indicated that agriculture and livestock are typically subsistence activities and are not able to pay for the dedicated manpower. Forest management, however, showed a positive balance at all times of the year, demonstrating that sustainable forestry plays a key role to complement family income of the settlers.

Keywords: rural development, rural income, sustainability.

Introdução

A exploração dos recursos florestais do bioma Caatinga tem sido utilizada como uma importante fonte de energia para os setores industriais da região. Nesse contexto, a lenha obtida da Caatinga tende a representar uma importante fonte de geração de emprego e renda, especialmente para os pequenos produtores. Contudo, as representações dessa atividade no balanço econômico das famílias dos pequenos produtores demandam aprofundamento.

Sabe-se que a produção de lenha e carvão emprega um contingente de aproximadamente 18 mil trabalhadores, direta e indiretamente, incluindo trabalhadores sem-terra, pequenos e médios produtores, e transportadores. E também há clareza acerca da forma de exploração, por meio de três modalidades. A primeira é o desmatamento legal, que prevê o uso alternativo do solo para a abertura de pastagens e fins agrícolas. A segunda é o manejo florestal com autorização prévia dos órgãos competentes. E a terceira é o desmatamento ilegal (PAREYN, 2010).

Reconhece-se também que a pressão de consumidores intensivos, como cerâmicas e produtores de gesso, associada à dispersão espacial dos produtores e dos consumidores, tende a impactar negativamente na atividade quando se trata do bioma Caatinga (UHLIG et al., 2008). Estudo realizado no Rio Grande do Norte concluiu que o modelo adotado para reforma agrária não leva em conta o uso racional dos recursos florestais, mas incentiva um uso predatório (CARVALHO et al., 2000). Ao mesmo tempo, há estudos que sinalizam a potencialidade da Caatinga como fonte de energia, quando bem manejada, sem que venha a comprometer a fertilidade do solo ou conduzir a um processo de desertificação (PAREYN, 2010; PAREYN et al., 2009; RIEGELHAUPT et al., 2010). No cerne desse debate estão os agricultores familiares do Semiárido – em destaque, os localizados para além dos perímetros irrigados – e a exploração dos recursos naturais para geração de renda familiar em um montante suficiente para garantir um padrão mínimo de qualidade de vida.

Diante disso, o manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga proporcionaria mais que trabalho, mas uma renda significativa para os agricultores familiares de assentamentos da reforma agrária localizados no Semiárido? Nessa direção, o estudo busca analisar a atividade do manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga, como catalisador de uma proposta ambientalmente correta e economicamente viável, na dinâmica da vida financeira dos agricultores familiares de assentamentos da reforma agrária no Semiárido, por meio de um monitoramento de todas as rendas e despesas das suas atividades produtivas.

O presente estudo se diferencia por integrar na sua análise uma atividade inovadora e de cunho predominantemente sustentável e ambientalmente favorável – o manejo florestal da Caatinga –, buscando identificar sua contribuição na geração de renda nos assentamentos.

Manejo florestal e assentamentos da reforma agrária

O manejo florestal sustentável consiste em um processo de exploração dos recursos flores-

tais por meio de uma perspectiva de conjunção ambiental e econômica, sendo passível de ser aplicado no bioma Caatinga e por agricultores de base familiar.

A finalidade é a de "obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema", demandando um plano de manejo florestal sustentável (PMFS) ou desmatamentos autorizados (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2013). Partindo desse princípio, a lenha e carvão obtidos de planos de manejo florestal garantem vantagens para o produtor rural, levando-o a ter uma fonte de renda alternativa legalizada na sua propriedade e a poder produzir em base sustentável. Pareyn (2010) especifica que o manejo ainda reduz o passivo ambiental, evita a degradação da floresta, propicia uma alternativa de trabalho e renda para o homem do campo, favorece sua fixação na zona rural e proporciona o uso sustentável dos recursos naturais e produção florestal legalizada.

Nessa diretriz, o manejo florestal sustentável (MFS) tende a ser uma alternativa passível de geração de trabalho e renda nos assentamentos da reforma agrária localizados no Semiárido nordestino. E, ao mesmo tempo, representa uma nova perspectiva para viabilização econômica e ambiental dos assentamentos de reforma agrária localizados fora do espaço de perímetros irrigados, ou com restrição hídrica.

O MFS sinaliza, assim, para a operacionalização da nova política de reforma agrária, a qual busca transcender a questão clássica da posse da terra – isso porque incorpora propostas de desenvolvimento rural sustentável no processo de reforma agrária. Atende a uma questão ainda em aberto, do desenvolvimento tecnológico. Como destaca Albuquerque et al. (2004), nos projetos de assentamento foi priorizada a agricultura familiar, mas esta se mantém afastada do desenvolvimento tecnológico, o que tem levado a uma produção insuficiente. E, embora os resultados dessa política tenham proporcionado o surgimento de mais de 8 mil projetos de assentamento rurais no período depois da redemocratização, a viabilidade e sustentabilidade desses projetos passaram a ser bastante questionados. O resultado é que o balanço financeiro nos assentamentos de reforma agrária situa-se aquém do esperado, mesmo estando eles amparados por uma política de crédito própria, na qual o governo federal prevê repasse de recursos para construção de moradias, manutenção das famílias, custeio da produção e crédito para investimentos (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Por meio do trabalho de Sampaio et al. (2009), foi possível obter a média de renda bruta anual agrícola nas propriedades do Semiárido em 1995. A renda média por hectare foi de R$ 45,00/ha e, considerando-se o seu tamanho médio de 29 ha, a propriedade média teria uma renda bruta anual de apenas R$ 1.300,00[7]. Tais valores apontam para rendimentos próximos ao piso salarial mínimo no País, desanimando os proprietários de viver da agricultura nas suas terras e dificultando isso. E mesmo quando adicionada a renda da produção animal (R$ 39,00/ha, ou R$ 1.123,00 por propriedade média), a renda anual da propriedade média ainda era de apenas R$ 2.400,00, que poderia ser suficiente para manter uma família pequena, mas não poderia acomodar os filhos em idade adulta. E os programas de transferências governamentais tendem a assumir um papel de relevância na renda das famílias rurais, especialmente aquelas situadas em territórios para além de perímetros irrigados, como destaca Gomes (2001). Tal assertiva é aplicável inclusive à realidade de agricultores atendidos em programas de reforma agrária (LEITE, 2000). As atividades econômicas associadas à agricultura e pecuária de subsistência continuam a ser uma realidade nos assentamentos da reforma agrária, com impacto na vida financeira das famílias (MARQUES, 2012).

Os fatores causais desses problemas vão desde a precária infraestrutura até a descontinuidade dos serviços de assistência técnica e

[7] Como referência, o salário mínimo em 1995 era R$ 100,00.

extensão rural, com reduzida geração de renda monetária nas atividades agrícolas e pecuárias, fator crítico para a sustentabilidade desses projetos. No caso dos assentamentos do Semiárido nordestino, em virtude das questões de natureza cíclica de déficit hídrico, solos de baixa fertilidade e baixa tecnologia, inclusive em culturas de subsistência, esse problema torna-se mais grave (MARQUES, 2011).

Já o manejo florestal realizado nos assentamentos estudados revela que os agricultores podem obter renda explorando racionalmente a caatinga e, dessa forma, podem produzir ou explorar de modo sustentável produtos naturais e ainda conservar o bioma. Gariglio e Barcellos (2010) encontraram uma renda média oriunda do MFS em torno de R$ 796,95 ao ano por família em assentamentos em Pernambuco. Os mesmos autores, para assentamentos na Paraíba, estimam uma renda média anual por família no manejo de R$ 265,00. Carvalho et al. (2000) estimaram uma renda média anual de R$ 1.381,00, e Silva et al. (2008), uma renda média anual de R$ 890,00 por família assentada na atividade do manejo[8].

Portanto, o MFS da Caatinga nos assentamentos possui uma potencialidade de produção de lenha e carvão vegetal para o mercado local e regional, por meio de uma produção legalizada. Não obstante, a compreensão da participação do manejo florestal diante dos demais rendimentos de atividades agrícolas e não agrícolas possibilita visualizar o grau de impacto dessa atividade na dinâmica dos agricultores assentados, e na viabilidade e sustentabilidade dos assentamentos da reforma agrária no Semiárido nordestino.

Metodologia

O espaço selecionado para o estudo do manejo sustentável está situado no Município de Serra Talhada, microrregião do Pajeú, PE, distante 414 km da capital. Está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do Semiárido nordestino. O clima é do tipo tropical semiárido, com chuvas de verão (IBGE, 2012). O período chuvoso se inicia em novembro, com término em abril. A precipitação média anual é de 591 mm (SILVA et al., 1993).

A justificativa para seleção do Município de Serra Talhada (Figura 1) ocorreu em virtude de este apresentar, na microrregião do Pajeú, a maior quantidade de assentamentos do Incra (nove no total) com a atividade do MFS, assistidos pela Associação Plantas do Nordeste (Apne) por meio de assistência técnica e com planos de manejo aprovados pelo órgão ambiental.

População

Foram selecionados cinco assentamentos que praticam o manejo florestal sustentável e três que não têm essa prática. Nos assentamentos que possuem a atividade de MFS, há famílias que participam do manejo e outras que não participam. A população se caracterizou, principalmente, pela participação ou não na atividade do manejo florestal.

Os assentamentos escolhidos foram: Paulista, Batalha, Laginha, Catolé e Poldrinhos, com MFS; e Três Irmãos, Gilvan Santos e Bela Vista sem MFS.

A caracterização da população nos assentamentos – com e sem manejo florestal – é apresentada nas Tabelas 1 e 2.



Figura 1. Mapa com a localização de Serra Talhada.

Fonte: IBGE (2012).

[8] Como referência, o salário mínimo em 2000 era R$ 151,00; em 2008 era R$ 415,00; e em 2010 era R$ 510,00.

Tabela 1. Caracterização da população por assentamentos com manejo florestal.

Assentamento	MFS	Nº de famílias	Nº de famílias com MFS	Nº de famílias sem MFS
Paulista	Sim	25	8	17
Batalha	Sim	16	6	10
Laginha	Sim	24	5	19
Catolé	Sim	22	4	18
Poldrinhos	Sim	40	4	36

Tabela 2. Caracterização da população por assentamentos sem manejo florestal.

Assentamento	MFS	Nº de famílias	Nº de famílias com MFS	Nº de famílias sem MFS
Bela Vista	Não	18	0	18
Três Irmãos	Não	13	0	13
Gilvan Santos	Não	40	0	40

Periodicidade

A pesquisa teve início em maio de 2011 e conclusão em abril de 2012, com duração de um ano. Os dados coletados em cada mês representavam as rendas e despesas referentes ao mês anterior, e as entrevistas eram realizadas na primeira semana de cada mês. O número de questionários aplicados dependeu do número de famílias participantes, tendo sofrido uma variação de 95 a 116 questionários ao mês (Tabela 3).

Ferramenta de estudo

Utilizou-se como ferramenta de estudo um questionário quantitativo que captou os dispêndios e receitas das atividades produtivas para três grandes grupos: agricultura, pecuária e manejo florestal. Ele foi usado para a coleta de informações nas entrevistas e foi elaborado baseado nos costumes e necessidades das pessoas que residem na região do Sertão Pernambucano. Os dados obtidos são valores monetários e do controle empírico de cada família.

Consideraram-se receitas tanto produtos vendidos, aumento de plantel (por exemplo, bezerros nascidos) e insumos recebidos pelo governo (por exemplo, sementes) quanto produtos consumidos pelas famílias, sempre adotando-se preços de mercado. As despesas incluíram desde insumos adquiridos (sementes, adubos, arame, estacas, vacinas, materiais e equipamentos) até mão de obra (própria e/ou terceirizada) para todas as etapas (preparação do terreno, plantio, limpa, colheita, beneficiamento, ordenha, etc.).

Análises

Primeiramente, as análises tiveram como foco as três principais atividades produtivas. Para estabelecer a viabilidade de cada uma delas, foram calculados a despesa, a renda e o saldo das atividades. Paralelamente, fez-se um recorte das famílias que participam da atividade do manejo florestal e das que não participam, o que possibilitou identificar a contribuição dessa fonte de renda na formação da renda familiar.

Nas análises das atividades produtivas, foi destacada a interferência do valor da mão de obra própria na renda[9]. Neste estudo, a mão de obra própria foi entendida como a força de trabalho do

[9] Renda = receita - despesa.

Tabela 3. Número de questionários aplicados por mês no período analisado.

Nº de questionários/mês									
Mês/ano	**Paulista**	**Batalha**	**Laginha**	**Catolé**	**Poldrinhos**	**Três Irmãos**	**Gilvan Santos**	**Bela Vista**	**Total**
Maio/2011	10	13	5	12	17	9	20	9	95
Jun./2011	7	11	13	15	21	8	28	8	111
Jul./2011	18	11	10	15	17	10	26	9	116
Ago./2011	9	7	11	17	17	10	24	10	105
Set./2011	9	10	10	13	17	10	28	10	107
Out./2011	10	7	8	18	19	8	27	10	107
Nov./2011	19	11	3	16	25	8	23	8	113
Dez./2011	8	5	10	16	23	9	25	12	108
Jan./2012	10	4	11	18	14	9	24	8	98
Fev./2012	19	8	8	17	12	11	24	6	105
Mar./2012	9	5	9	15	17	9	24	9	97
Abr./2012	11	7	11	13	17	9	22	9	99

assentado para realização das atividades do projeto de assentamento (PA). O arranjo final mostra detalhadamente a despesa e a renda considerando-se e desconsiderando-se o dispêndio com essa mão de obra. Os valores foram baseados nos preços pagos por diária na região.

Observou-se que nas atividades produtivas existe uma oferta de insumos advindos da transferência governamental: sementes, assistência técnica, horas de máquinas, animais, entre outros[10]. Inicialmente esses insumos foram computados como despesa, partindo-se da ideia que essa despesa é necessária para implementar a atividade, independentemente de qual foi a fonte do seu pagamento (nesse caso, os cofres públicos). Essa análise será chamada de "análise da atividade". Considerando-se esse conceito, determinou-se fazer uma análise do produtor que seguiu os mesmos critérios, mas utilizando-se os benefícios doados pelo governo como renda, uma vez que o produtor recebe o auxílio e não "paga" diretamente pelos serviços prestados. Essa análise então foi chamada de "análise do produtor".

Finalmente, para refletir o máximo possível a realidade, foram excluídos os benefícios governamentais dos cálculos, sendo essa análise chamada de "situação real". Sendo assim, os cálculos de renda e despesa das atividades produtivas das famílias não tiveram a participação desses auxílios para os resultados finais.

Resultados e discussão

As famílias entrevistadas apresentaram resultados distintos na medida em que a pesquisa apontou características diferenciadas com relação à participação no manejo e ao uso da mão de obra para as três principais atividades.

As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados médios das receitas, despesas e saldo final (valores anuais) das famílias entrevistadas por situação (com e sem manejo), considerando-se ou não a mão de obra própria, e por tipo de análise realizada ("atividade", "produtor" e "situação real").

Pôde-se observar que as famílias que têm o MFS são mais ativas no PA do que as famílias

[10] Todos os benefícios foram calculados em relação ao seu valor de mercado: valor do quilograma da semente, da assistência técnica, hora/trator, por exemplo.

Tabela 4. Receitas e despesas (R$/ano) das atividades sem se contabilizar a mão de obra própria.

Sem MDO própria		Atividade			Produtor			Situação real		
		Despesa	Receita	Saldo	Despesa	Receita	Saldo	Despesa	Receita	Saldo
Agricultura	Sem manejo	886,92	704,21	-182,71	581,09	1.010,03	428,94	581,09	704,21	123,12
	Com manejo	878,23	895,79	17,56	608,24	1.165,60	557,36	608,24	895,79	287,55
Pecuária	Sem manejo	1.467,68	1.513,77	46,10	1.489,50	1.767,18	277,68	1.489,50	1.513,77	24,27
	Com manejo	2.319,34	2.381,49	62,14	2.254,36	2.672,49	418,13	2.254,36	2.381,49	127,13
MFS	Sem manejo	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Com manejo	371,87	715,74	343,87	24,69	1.062,91	1.038,22	24,69	715,74	691,04
Total	Sem manejo	2.354,59	2.217,98	-136,61	2.070,59	2.777,21	706,62	2.070,59	2.217,98	147,39
	Com manejo	3.569,44	3.993,01	423,57	2.887,29	4.901,01	2.013,71	2.887,29	3.993,01	1.105,72

Tabela 5. Receitas e despesas considerando-se a mão de obra própria.

Com MDO própria		Atividade			Produtor			Situação real		
		Despesa	Receita	Saldo	Despesa	Receita	Saldo	Despesa	Receita	Saldo
Agricultura	Sem manejo	1.728,77	704,21	-1.024,57	1.422,95	1.010,04	-412,91	1.422,95	704,21	-718,74
	Com manejo	1.868,40	895,79	-972,61	1.598,58	1.165,60	-432,98	1.598,58	895,79	-702,80
Pecuária	Sem manejo	3.129,44	1.513,77	-1.615,66	3.151,26	1.767,18	-1.384,08	3.151,26	1.513,77	-1.637,49
	Com manejo	4.299,06	2.381,49	-1.917,57	4.234,08	2.672,49	-1.561,59	4.234,08	2.381,49	-1.852,59
MFS	Sem manejo	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Com manejo	955,26	715,74	-239,52	608,09	1.062,91	454,82	608,09	715,74	107,65
Total	Sem manejo	4.858,21	2.217,98	-2.640,23	4.574,21	2.777,22	-1.796,99	4.574,21	2.217,98	-2.356,23
	Com manejo	7.122,72	3.993,01	-3.129,70	6.440,75	4.901,01	-1.539,74	6.440,75	3.993,01	-2.447,73

que não têm. Elas desenvolvem com maior intensidade as atividades produtivas.

Analisando-se a viabilidade das atividades produtivas, a pecuária, independentemente do tipo de análise, embora tenha um lucro muito baixo, mostra-se como a atividade mais importante para os assentados, recebendo o maior investimento por parte dos agricultores. O capital que gira entre despesa e renda para desenvolver essa atividade soma mais que o dobro em relação à agricultura.

Observando-se inicialmente a análise "atividade" e desconsiderando-se a mão de obra própria, o saldo para as atividades agrícolas e pecuárias é neutro, ou seja, os ganhos são compatíveis com as despesas, tornando a renda disponível igual ou próximo a zero. No caso do MFS, o saldo é claramente positivo. Isso significa que as atividades agrícolas e pecuárias, em si, não conseguem ofertar uma renda real aos assentados, mantendo-os em situação de subsistência ou pior. Ainda analisando-se a "atividade", a contribuição do manejo é significativa no balanço geral. Contudo, ao considerar-se a mão de obra própria, nenhuma atividade consegue um saldo positivo.

Na análise "produtor", a pecuária continua sendo a principal atividade, e o saldo para todas as atividades é positivo, desconsiderando-se a mão de obra própria. Logo, computando-se os benefícios recebidos do governo, as atividades se tornam viáveis, com renda real para os assentados. Contudo, o saldo se torna novamente negativo ao considerar-se a mão de obra própria, exceto para o manejo florestal, que continua tendo um saldo positivo. Dessa forma, pode-se concluir que o manejo florestal remunera a mão de obra necessária, pois consegue compensar o valor dos dias trabalhados.

Sem considerar-se a mão de obra, a renda das famílias que participam do manejo florestal (R$ 2.013,71) é quase três vezes maior que a renda das famílias que não participam do manejo (R$ 706,62). No entanto, considerando-se a mão de obra própria, não existe diferença significativa no saldo entre as famílias com e sem manejo. Isso se deve à mão de obra investida pelos agricultores com MFS na atividade do manejo e à mão de obra adicional de 17% e 19% na agricultura e pecuária respectivamente (que é mais intensa nas famílias com MFS).

A mão de obra investida na pecuária representa 53% para as famílias sem MFS e 47% para as famílias com manejo. Já na agricultura, a mão de obra representa 59% para as famílias sem manejo e 62% para as famílias com manejo. No manejo florestal, a mão de obra representa 96% da atividade. Logo, considerando-se que o manejo concentra 96% do custo da atividade na mão de obra e contabilizando-se esse custo, o saldo se mantém positivo. Isso significa dizer que o MFS é uma atividade muito vantajosa para a agricultura familiar, que tradicionalmente tem bastante mão de obra para oferecer. Na agricultura e na pecuária, esse custo da força de trabalho representa, respectivamente, 50% e 60%, e o saldo é negativo.

Na análise "situação real", as principais conclusões anteriormente apresentadas se mantêm; porém, com destaque para o MFS, em que o saldo geral, sem considerar-se o valor da mão de obra, é 7,5 vezes maior para as famílias que têm MFS em comparação com as que não têm. Nesse balanço, o manejo florestal participa com 62% da renda total da família. Mesmo contabilizando-se o valor da mão de obra, o manejo é a única atividade com saldo positivo.

A renda média das atividades produtivas por ano de uma família é de R$ 2.218,00 a R$ 3.993,00 para as famílias sem e com manejo florestal, respectivamente. A distribuição da renda das atividades é de 22%, 60% e 18% para as atividades agrícolas, pecuárias e de manejo, respectivamente. Já a distribuição das despesas das atividades é de 21%, 78% e 1% para cada atividade, respectivamente. Observa-se, portanto, que a pecuária é a atividade que oferece maior renda; porém, também oferece a maior despesa. Vale ressaltar que, embora o manejo florestal tenha uma representação de apenas 18% na distribuição da renda do agricultor, no saldo fi-

nal, sua contribuição é de 62%, podendo, dessa forma, dar uma falsa impressão de que o manejo pouco representa na renda do trabalhador.

De forma geral, as famílias que estão inseridas no manejo florestal conseguem ter um saldo positivo, enquanto as outras famílias conseguem apenas se manter numa situação de subsistência. Os agricultores inseridos no manejo, de fato, apresentam melhores condições.

Considerações finais

O governo implementou e continua implementando assentamentos no Sertão de Pernambuco, tendo como base a agricultura familiar. Porém, os recursos naturais escassos e a falta de conhecimento técnico dos agricultores inviabilizam os investimentos feitos pelos assentados e pelo próprio governo nas atividades tradicionais sertanejas, como a pecuária e a agricultura. As análises mostraram que essas atividades tiveram um baixo desempenho financeiro. Durante o período de estudo, todo o esforço realizado para o crescimento da propriedade rural foi inútil.

Com base nos dados, as famílias que exerciam a atividade do manejo florestal tiveram uma situação melhor. O saldo financeiro final dessas famílias foi muito maior do que o saldo das famílias que não incluíam o manejo na sua renda. Isso mostra que a atividade do manejo florestal tem tido um papel fundamental para os assentados, tirando-os, muitas vezes, de uma situação de subsistência e levando-os a uma condição de sustentabilidade.

O manejo florestal sustentável é uma atividade produtiva que depende quase que exclusivamente da mão de obra do trabalhador, não sendo dependente da chuva nem de recursos financeiros. É também a atividade, no estudo, que ofereceu remuneração suficiente para compensar a mão de obra investida pelo trabalhador rural. Dessa forma, o manejo pode ser uma alternativa financeira diante da baixa disponibilidade de recursos para investimento.

Os resultados deste estudo corroboram aqueles apresentados por outros autores (CARVALHO et al., 2000; GARIGLIO; BARCELLOS, 2010; MARQUES, 2011), em que o manejo florestal sustentável apresenta um diferencial na dinâmica financeira dos agricultores familiares assentados. Há que se destacar que o manejo florestal isolado não apresenta uma monta com quantitativo suficiente para prover a totalidade de necessidades das famílias.

Tal questão remete a estudos que permitam visualizar as nuances dos processos de produção e comercialização do manejo, bem como as estruturas de coordenação – isso porque o preço do produto tende a refletir uma estrutura de coordenação da cadeia de produção. Ou seja, o poder de negociação pelos agricultores impacta no rendimento final do produto, que pode ser maior, a depender das relações e contratos estabelecidos com os demais agentes.

Referências

ALBUQUERQUE, F. J. B. de; COELHO, J. A. P. de M.; VASCONCELOS, T. C. As políticas públicas e os projetos de assentamento. **Estudos de psicologia**, Natal, v. 9, n. 1, p. 81-88, jan./abr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v9n1/22384.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2012.

CARVALHO, A. J. E. de; GARIGLIO, M. A.; CAMPELLO, F. B.; BARCELLOS, N. D. E. **Potencial econômico dos recursos florestais em áreas de assentamento do Rio Grande do Norte**. 2. ed. Natal: MMA/ PNF/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2000. (Boletim Técnico, 1).

GARIGLIO, M. A.; BARCELLOS, N. D. E. Manejo florestal sustentável em assentamentos rurais na caatinga: estudo de caso na Paraíba e Pernambuco. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 116-127.

GOMES, G. M. **Velhas secas em novos sertões**. Brasília, DF: Ipea, 2001. 294 p.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 3 ago. 2012.

LEITE, S. Impactos regionais da reforma agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais. In: SEMINÁRIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1998, Fortaleza. **Anais**... Brasília, DF:

Ministério do Desenvolvimento Agrário. Paralelo 15/ Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento, 2000. p. 27-53. /Disponível em: < http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/livro_reforma_agraria_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf#page=36>. Acesso em: 29 nov. 2012.

MARQUES, M. W. C. da F. **A sustentabilidade de unidades de produção familiares nos assentamentos de reforma agrária do sertão Pernambucano**. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Rural) - Departamento de Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MARQUES, M. W. C. da F.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIREDO, M. A. B. A composição da renda e a contribuição do manejo florestal em dois projetos de assentamento no sertão de Pernambuco. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 247-258, abr./jun. 2011.

PAREYN, F. G. C. Os recursos florestais nativos e a sua gestão no estado de Pernambuco: o papel do manejo florestal sustentável. In: GARIGLIO, M. A. SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y.(Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal, 2010. p. 99-115.

PAREYN, F.; RIEGELHAUPT, E.; GARIGLIO, M. A. Environmental impacts of Caatinga Forest Management: a study case. In: GROSSBERG, S. P. (Org.). **Forest Management**: New York: Nova Science Publisher, 2009, p. 179-202.

RIEGELHAUPT, E.; PAREYN, F. G. C., GARIGLIO, M. A. O manejo florestal como ferramenta para o uso sustentável e conservação da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal, 2010. p. 349-367.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, M. do S. B.; SALCEDO, I. H.; MENEZES, R. S. C. **Agricultura sustentável no semi-árido Nordestino**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009. 152 p. il.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Portal Nacional de Gestão Florestal**. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/pngf/manejo-florestal/apresentacao>. Acesso em: 06 maio 2013.

SILVA, F. B. R.; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAUJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS, Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2 v.

SILVA, J. P. F.; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G.C. Manejo florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em projetos de assentamento rurais do semi-árido em Pernambuco. **Estatística Florestal da Caatinga**, Natal, v. 1, n. 1, p. 6–17, out. 2008.

UHLIG, A.; GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T. O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Energia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 67-85, jul./dez. 2008.

Oferta e demanda de máquinas agrícolas no Brasil[1]

Luis Gustavo Baricelo[2]
Carlos José Caetano Bacha[3]

Resumo – O objetivo deste artigo é analisar os principais impactos das políticas econômicas e agrícolas sobre a oferta e a demanda de máquinas agrícolas no Brasil, dando atenção especial aos anos de 1995 a 2010. Constata-se, tanto por meio da análise gráfica quanto da análise econométrica, que há relação direta e positiva entre a área plantada e a demanda por máquinas agrícolas, bem como relação inversa entre os preços de máquinas agrícolas e sua demanda. Apesar de o governo federal ter criado o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota) em 2000, e de ter ocorrido aumento da demanda por máquinas agrícolas a partir de então, os resultados das análises gráfica e econométrica não evidenciam relação linear entre esse programa e o aumento da demanda por máquinas agrícolas no Brasil. A demanda reage mais a variações de área (com elasticidade cruzada de 2,72) do que a variações de preços (elasticidade de -1,41).

Palavras-chave: Moderfrota, política agrícola, política econômica.

Supply and demand of agricultural machinery in Brazil

Abstract – This study aims to analyze the main impacts of both economic and agricultural policies on the supply and demand for agricultural machinery in Brazil, with a special attention to the years from 1995 through 2010. After using both graphical and econometric analysis, it was found that there is a direct and positive relationship between the planted area and the demand for agricultural machinery, as well as an inverse relationship between the prices of agricultural machinery and the demand for it. Although the Brazilian federal government created the Moderfrota program (program for the modernization of the agricultural tractor fleet and related accessories, and harvesters) in 2000, and although the demand for agricultural machinery has increased since then, the results of both graphical and econometric analysis do not show a linear relationship between this program and the increased demand for agricultural machinery in Brazil. The demand for agricultural machines is more affected by area variations (cross elasticity is 2.72) than by price changes (price elasticity is -1.41).

Keywords: Moderfrota, agricultural policy, economic policy.

[1] Original recebido em 30/5/2013 e aprovado em 14/6/2013.

[2] Bacharel em Ciências Econômicas, mestrando no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Esalq/USP. E-mail: lgbaricelo@usp.br

[3] Bacharel em Ciências Econômicas, doutor em Economia, professor titular do Departamento de Economia Administração e Sociologia da Esalq/USP. E-mail: carlosbacha@usp.br

Introdução

A mecanização da agricultura é o processo pelo qual máquinas e implementos agrícolas são introduzidos na produção dos bens agrícolas. Por máquinas agrícolas compreendem-se aquelas que são projetadas especificamente pra realizar de modo integral ou coadjuvar a produção agrícola, sendo exemplos delas: tratores, plantadeiras, colheitadeiras, máquinas beneficiadoras. Já os implementos agrícolas são todos aqueles que podem ser acoplados às máquinas, não sendo autopropelidos, dos quais são exemplos os arados e as grades. O processo de mecanização é fundamental para o aumento da produtividade, dado o fato de uma máquina poder substituir boa parte da mão de obra utilizada no campo, agilizando e tornando mais produtivos os processos de plantio, cultivo e colheita.

No Brasil, os implementos agrícolas, ainda que rudimentares, já eram utilizados desde a época do ciclo canavieiro do século 16, mas a modernização agrícola por meio do uso de máquinas, principalmente de tratores, teve início na década de 1920 com a importação de algumas unidades de tratores Fordson. Essa mecanização ampliou-se com o projeto industrializante de substituição das importações na segunda metade do século 20, quando as máquinas passaram a ser produzidas no Brasil. Foi durante essa fase de industrialização, especialmente de 1960 a 1980, que a produção interna de máquinas teve um grande salto, mas com o advento da crise econômica brasileira da década de 1980, a oferta de máquinas agrícolas também se reduziu, somente tendo voltado a se recuperar na década de 2000.

Observando-se a demanda por máquinas agrícolas, nota-se que a expansão se deu justamente durante o período no qual o governo federal subsidiou a aquisição por meio do crédito agrícola, justamente no período de 1960 a 1980, quando a produção interna esteve em ascensão. Durante a crise fiscal da década de 1980, o crédito agrícola subsidiado diminuiu e, com ele, a aquisição das máquinas. A recuperação tanto da oferta quanto da demanda de máquinas agrícolas, iniciada na década de 2000, coincide com o surgimento de um novo programa federal para incentivar a compra de máquinas agrícolas, o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota), o qual visa a financiar a aquisição de máquinas a juros subsidiados. Mas também, essa fase é acompanhada da expansão da área plantada com grãos e de, em alguns anos, valorização cambial, que pressiona para baixo os preços de máquinas importáveis. Surgem, assim, no mínimo três fatores que possam ter impactado na demanda de máquinas agrícolas.

O objetivo deste trabalho é analisar os principais impactos das políticas econômicas e agrícolas sobre a oferta e a demanda de máquinas agrícolas no Brasil, dando atenção especial aos anos de 1995 a 2010. Mais especificamente, o trabalho busca verificar se o Moderfrota realmente foi um importante fator determinante para a retomada da demanda por máquinas agrícolas na década de 2000. Para tanto, estima-se um modelo de demanda de máquinas agrícolas em que os preços destas e a área cultivada são colocados como variáveis explicativas juntamente com o crédito rural, utilizando-se uma variável binária (*dummy*) para captar o Moderfrota.

Este artigo conta, além desta introdução, com: revisão bibliográfica que explana os principais trabalhos que descreveram a indústria brasileira de máquinas agrícolas e autores que discutem o programa Moderfrota; relatos das principais políticas econômicas – sejam elas de cunho agrícola, sejam de cunho econômico – que influenciaram tanto na formação da indústria interna de máquinas agrícolas quanto na sua oferta e demanda; panorama da recente fase da mecanização no Brasil; apresentação das fontes de dados utilizados, a metodologia do trabalho, bem como os resultados obtidos nas regressões e as discussões sobre estes; e as conclusões.

Revisão de literatura: da indústria nascente de máquinas agrícolas ao Moderfrota

A literatura sobre o tema em análise pode ser dividida em dois grupos. O primeiro trata do surgimento e evolução do setor produtor de máquinas agrícolas no Brasil, em que se destacam os trabalhos de Castilhos et al. (2008) e Vian e Andrade Júnior (2010). O segundo grupo discute a importância do Moderfrota para a modernização da frota, bem como reflete sobre a efetividade do programa quanto a atingir seu objetivo. Nesse grupo, destacam-se os trabalhos de Salomão (2003), Pontes e Padula (2005) e Lima et al. (2009).

As primeiras máquinas e implementos agrícolas começaram a ser construídos na Europa por volta do século 18. O grande êxodo rural, fruto da primeira Revolução Industrial, levou grande contingente de trabalhadores rurais a se mudar para as cidades; diminuiu, assim, a força de trabalho no campo e aumentou a demanda por produtos primários. Tais fatores levaram os agricultores a inventar máquinas, ainda que rudimentares, para aumentar a produtividade do trabalho no campo. Tais máquinas eram compostas de plantadeiras, semeadeiras e ceifadeiras (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010).

O pioneirismo na produção de máquinas agrícolas se deve, então, aos europeus, principalmente aos ingleses, os protagonistas da Revolução Industrial. Todavia, entre 1850 e 1870, o domínio da produção e da invenção de novas máquinas agrícolas se transferiu para os Estados Unidos. Vian e Andrade Júnior (2010) justificam que a guerra civil norte-americana envolveu grande contingente de pessoas, tendo necessitado assim de maior produtividade do trabalho no campo, a qual foi obtida por meio da produção interna dos primeiros protótipos de tratores e de arados, este último com produção em grande escala.

Um grande impulso para a produção de tratores ocorreu em 1917, quando se conseguiu estabelecer uma linha de produção dessas máquinas, tendo-se reduzido significativamente seus custos de produção. A linha de produção em massa foi realizada pela empresa norte-americana Ford, a qual batizou seu trator de Fordson.

Para o Brasil, o processo de produção doméstica de tratores se iniciou timidamente na década de 1920, quando o governo federal permitiu a instalação da Ford, em território nacional, para a montagem do trator Fordson, o qual era importado dos Estados Unidos (CASTILHOS et al., 2008).

Segundo Castilhos et al. (2008), podem-se identificar três fases na evolução do setor produtor de máquinas agrícolas no Brasil: as décadas de 1920 a 1950, quando as primeiras empresas se instalaram no País, mas atuavam principalmente por meio da importação de peças para montagem das máquinas internamente; a segunda metade da década de 1950 até o final da década de 1970, quando ocorreu um aumento expressivo de firmas nesse setor, tanto de capital nacional quanto estrangeiro; e o período de 1980 até hoje, marcado por um intenso processo de fusões e aquisições, principalmente com grandes grupos estrangeiros comprando produtores nacionais, mas também por processos de fusão e aquisição entre os próprios grupos estrangeiros. Tais períodos serão mais bem analisados nos próximos parágrafos.

Novas empresas do ramo de máquinas e implementos agrícolas entraram em operação no Brasil entre as décadas de 1920 e 1940. Empresas nacionais, como a Baldan (produtora de arados), e filiais de grupos estrangeiros, como a International Harvester, são exemplos da expansão do setor nesse período (CASTILHOS et al., 2008). Deve ser destacado que, nesse período, a produção se realizava por meio da importação das partes que compõem o trator, e a posterior montagem era realizada no Brasil. No entanto, foi no período da Segunda Guerra Mundial que a mecanização da agropecuária teve maior impulso, dado que em tal período o Brasil foi fornecedor de matérias-primas e alimentos para os países que combatiam. Dessa forma, havia a necessidade de aumento da produtividade da agropecuária, o que foi conseguido por meio de

seleção de melhores sementes, do uso de fertilizantes e inseticidas, e também da expansão do uso de máquinas e implementos agrícolas.

Durante as décadas de 1950 e 1970, nota-se um grande aumento do número de empresas produtoras de máquinas e implementos agrícolas no Brasil, sendo a maior parte delas filiais de grupos internacionais. Nesse período, as empresas que adentraram o mercado nacional de máquinas e implementos, segundo Castilhos et al. (2008), foram Allis Chalmers, Valmet do Brasil, Massey Ferguson, Yanmar Diesel do Brasil, Fiat, Case e Fundituba Metalúrgica. Empresas nacionais também surgiram nesse período, como SFIL, Máquinas Ideal, Francisco Stédile (Fras-Le), Agrisa, Lavrale, Metalúrgica Arcovila, Fankhauser, Jan, Semeato e Stara.

A última fase do processo de desenvolvimento do setor interno produtor de máquinas agrícolas se relaciona com a concentração, por meio de fusões e aquisições, que ocorreu durante a década de 1980 e segue-se até os dias atuais (CASTILHOS et al., 2008). Tal processo de consolidação reduziu o razoável número de empresas presentes no Brasil, em décadas anteriores, a um oligopólio concentrado em praticamente sete empresas: AGCO, Agrale, Massey Ferguson, CNH Case, CNH New Holland, John Deere e Valtra.

É importante notar como evoluíram as vendas internas das máquinas agrícolas em cada um dos três períodos estudados anteriormente. Autores como Kageyama (1990) e Castilhos et al. (2008) apontam que, durante a primeira fase da indústria de máquinas agrícolas no Brasil, em 1920–1940, a demanda era suprida por meio de importações de produtos. A Tabela 1 proporciona um panorama do comportamento das vendas internas de máquinas agrícolas a partir da segunda fase da implantação do setor de máquinas até os dias atuais.

Os dados da Tabela 1 chamam a atenção para os consecutivos aumentos das vendas internas entre 1960 e 1979, o que coincide com o que Castilhos et al. (2008) denominaram de segunda fase do processo de formação da indústria de máquinas agrícolas. Além de ter havido expansão do número de empresas produtoras no País, houve também aumento da demanda interna pelas máquinas.

Tabela 1. Evolução das vendas internas de máquinas agrícolas (1960–2010).

Período	Vendas médias no período (internas + importações) em unidades
1960 a 1964	7.122
1965 a 1969	11.229
1970 a 1974	35.110
1975 a 1979	65.962
1980 a 1984	45.091
1985 a 1989	48.563
1990 a 1994	27.577
1995 a 1999	21.535
2000 a 2004	36.987
2005 a 2010	44.256

Fonte: elaborado com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011).

Todavia, esse ciclo virtuoso se encerrou com o advento da década de 1980, quando o Estado brasileiro passou por uma grave crise fiscal, alta inflação e redução no crédito subsidiado para compra de máquinas agrícolas. É notável (Tabela 1) que a média de vendas internas desacelerou quando comparada à do período auge de 1975–1979.

Tal queda na demanda interna persistiu ao longo da década de 1990, e até a metade desta o País ainda convivia com altos índices de inflação, o que inviabilizava, ou no mínimo dificultava, o planejamento dos agricultores para aquisição de novos equipamentos, além de claramente corroer o poder de compra destes[4].

[4] Nesta sessão não se tratam com mais detalhes os efeitos das conjunturas econômicas e políticas sobre a demanda de máquinas agrícolas, algo a ser tratado na próxima sessão deste trabalho.

Foi no início da década de 2000 que houve uma retomada no crescimento das vendas internas de máquinas agrícolas, como demonstrado na Tabela 1. Foi nesse período também que o governo federal lançou um programa de financiamento para aquisição de máquinas agrícolas, o Programa de Modernização da Frota de Tratores e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota). Ele tem como principal objetivo estimular a demanda por máquinas agrícolas para promover a modernização da frota brasileira de máquinas agrícolas. Alguns autores discutem a importância do Moderfrota para a modernização da frota, bem como refletem sobre a efetividade do programa quanto a atingir seu objetivo. Entre esses trabalhos, destacam-se os de Salomão (2003), Pontes e Padula (2005) e Lima et al. (2009).

Segundo Salomão (2003), o Brasil possui um setor agrícola altamente competitivo, conseguindo ser mais produtivo do que muitos outros países, inclusive países considerados desenvolvidos. Esse autor afirma que tais países não possuem uma produção agrícola tão eficiente quanto a do Brasil, além de necessitarem de vultosos gastos governamentais para subsidiar a produção agrícola, enquanto o Brasil, pelo menos desde a metade da década de 1990, vem trabalhando com uma agricultura cada vez menos subsidiada. Nesse mesmo trabalho afirma-se que a expressiva competitividade da agroindústria brasileira se deve, sem dúvidas, à sua crescente mecanização, a qual agilizou tanto o plantio quanto a colheita, tendo reduzido as perdas desta em pelo menos 5%. O processo de mecanização se viabilizou em virtude de fatores como o aumento da renda agrícola, aumento das exportações e dos preços das commodities exportadas, bem como, a partir do ano 2000, o programa Moderfrota, que viabilizou a compra de máquinas agrícolas com prazos de pagamentos mais longos e taxas de juros subsidiadas.

A análise de Salomão (2003) refere-se ao período de 2000 a 2002. Em tal período o autor constatou que os desembolsos do Moderfrota financiaram 61% dos tratores vendidos e 99% das colheitadeiras. Na visão desse autor, o Moderfrota dava sinais de que seria um indutor da modernização agrícola por meio do financiamento das máquinas. Todavia, o autor fez importante consideração ao chamar atenção para o sucateamento da frota brasileira de máquinas e tratores.

Dados da Anfavea para o ano de 1999, apresentados por Salomão (2003), mostravam que metade da frota nacional de tratores estava com idade superior a 10 anos, o que significava sucateamento do maquinário. Por sua vez, a frota obsoleta de colheitadeiras era de 10%, uma situação mais confortável quando comparada com a dos tratores.

Com tais dados, o autor considera que seria possível o Moderfrota atingir um grande objetivo na política agrícola brasileira: modernizar a frota de máquinas agrícolas, pois, pela visão do autor, dada a grande obsolescência dos tratores, haveria grande espaço para a atuação do programa, incentivando a demanda e, consequentemente, com uma demanda menos volátil, dando estímulo para que houvesse aumento da produção. Desse modo, Salomão (2003) traz uma visão otimista quanto ao programa em destaque.

Estudo feito por Pontes e Padula (2005) analisou o Moderfrota durante o período de 2000 a 2004, tendo constatado que depois do surgimento de tal financiamento, a produção de tratores aumentou em 85%, enquanto para colheitadeiras o aumento chegou a 143,09%. Todavia, os autores não creditam a esse programa a substancial elevação de produção ocorrida no período de análise, mas sim ao crescimento das exportações de máquinas agrícolas brasileiras.

Ao analisarem a demanda por máquinas agrícolas, Pontes e Padula (2005) fizeram um estudo de correlação estatística entre os desembolsos com o Moderfrota e a demanda, tendo encontrado uma correlação positiva; sendo assim, o aumento dos gastos com tal programa faz que a demanda se eleve, e caso os gastos diminuam, a demanda diminui. Apenas em um ano específico, o de 2004, ocorreu uma discrepância quando os recursos governamentais para

financiamento aumentaram, mas a demanda por máquinas diminuiu.

Pontes e Padula (2005) apontaram, em seu trabalho, o ano atípico de 2004 e demonstraram certa preocupação com o sucesso do programa Moderfrota. Para tais autores, o referido ano poderia ser um ponto de inflexão, no qual o programa estaria se esgotando. Eles afirmam que, depois de tal ponto, o aumento dos desembolsos nesse programa não seriam suficientes para continuar estimulando a demanda por máquinas agrícolas, especialmente tratores e colheitadeiras.

O artigo de Lima et al. (2009) corrobora a argumentação de Pontes e Padula (2005) ao apresentar dados referentes ao índice de tratorização do Brasil. O índice é calculado pela divisão da área cultivada, mensurada em hectares, de determinado ano pela frota de tratores naquele mesmo ano. Concluiu-se que houve um aumento nessa relação, tendo passado de 50,64 hectares plantados por trator em 1996 para 66,71 hectares plantados por trator em 2006.

Mesmo com tais dados, Lima et al. (2009) demonstram-se otimistas quanto ao potencial do Moderfrota em permitir o crescimento e modernização da frota de máquinas agrícolas. Segundo os autores, o programa seria o responsável pelo aumento da demanda por tratores de maior potência, uma das possíveis explicações para o aumento do índice de tratorização, haja vista que se utilizariam menos tratores por hectare plantado.

Vegro e Ferreira (2007) apontam que, apesar das facilidades que o Moderfrota trouxe para a compra de máquinas, o endividamento dos produtores, principalmente os do Centro-Sul do País, impõe séria restrição à modernização pela aquisição de maquinários. Sendo essa região uma das maiores demandantes de máquinas e com culturas propícias à mecanização, o programa Moderfrota poderia não atingir seus objetivos.

Os trabalhos citados anteriormente analisaram o Moderfrota, mas nenhum deles realizou estimações econométricas para avaliar se tal programa é um dos fatores determinantes da demanda por máquinas agrícolas. Sendo assim, o presente artigo se propõe a fazer tal estimação, contribuindo com uma nova análise, mais formal em termos econômicos e estatísticos, para o estudo dessa linha de financiamento.

A indústria de máquinas agrícolas no Brasil: políticas de incentivo à produção e demanda

Esta seção tem como finalidade destacar quais foram os principais fatores econômicos que levaram à formação da indústria de máquinas agrícolas no Brasil e de que maneira as políticas nacionais, sejam elas macroeconômicas sejam agrícolas, contribuíram tanto para aumentar a oferta quanto para impulsionar a demanda dessas máquinas. Procura-se, também, avaliar qual é a ligação entre as medidas de políticas econômicas e agrícolas e os principais modelos de modernização da agropecuária que estavam em voga em cada período.

O processo de introduzir máquinas e implementos na agropecuária está inserido no que comumente se denomina de processo de modernização da agropecuária. Segundo Kageyama (1990), esse processo não é novo no Brasil, e ele existe desde quando sistemas de aração do solo, rotação de cultura e outras técnicas começaram a ser empregadas.

A modernização da agropecuária com a introdução de máquinas no Brasil se iniciou durante a década de 1920, quando o governo federal autorizou a Ford a operar no País, importando os tratores e revendendo-os ao mercado interno, o qual ainda era muito pequeno (CASTILHOS et al., 2008). Essas importações ocorreram sem grandes barreiras até o começo da década de 1950.

A ideia de introduzir novas tecnologias, importando-as de países nos quais ela já estava desenvolvida, como o que aconteceu no início da formação do setor de máquinas agrícolas no Brasil, pode ser associada ao modelo de difusão

da inovação. Este último, em voga na década de 1950, afirma que a tecnologia necessária para a modernização da agricultura já estaria dada em países desenvolvidos, sendo necessária apenas sua importação e difusão entre os agricultores para uma melhor realocação dos meios de produção e consequente aumento da eficiência no campo (BACHA, 1992).

Já Kageyama (1990) indica aspectos históricos para o surgimento da indústria de máquinas agrícolas na década de 1920. Segundo a autora, fatos como a Primeira Guerra Mundial fizeram que o Brasil iniciasse algumas atividades industriais internamente, como a produção de tecidos e de sacos para embalar café, enquanto permitia que outros produtos continuassem a ser importados ou parcialmente montados internamente, como foi o caso do início da indústria de máquinas agrícolas, além de ter havido uma forte intervenção estatal para trazer tais indústrias para o País.

Fatores relacionados ao tipo de cultivo em cada região brasileira foram decisivos para o avanço da mecanização e instalação de firmas produtoras de máquinas agrícolas. Kageyama (1990) afirma que a expansão no sul do País das produções de arroz e trigo na década de 1940, bem como as de cana-de-açúcar e café em São Paulo no mesmo período, deram forte impulso para a mecanização dessas lavouras, pois eram elas que poderiam arcar com as despesas de compra dos tratores disponíveis naquela época. Castilhos et al. (2008) afirmam que tal possibilidade de uso das máquinas fez que muitas empresas decidissem instalar suas firmas em São Paulo e na região Sul do Brasil.

A industrialização por meio de substituição de importações (da segunda metade da década de 1940 até a década de 1970) e, mais especificamente, o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek (na segunda metade da década de 1950) apoiaram a modernização no campo por meio do uso de máquinas agrícolas. Em 1959 foi instituído o Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, tendo sido o primeiro programa específico federal para essa indústria. Esse plano visava a aumentar a oferta de tratores e estava em consonância com a industrialização pautada na substituição de importações, fato comprovado pelo artigo 4º do documento de criação do plano, no qual se especificava que os tratores produzidos deveriam gradualmente substituir peças importadas por componentes nacionais (BRASIL, 1959). Outro ponto importante para a atração de firmas produtoras de máquinas para a agricultura foi a Instrução nº 113 da Sumoc (CAPUTO, 2009), a qual permitiu o investimento de firmas estrangeiras no Brasil sem a necessidade de cobertura cambial (isto é, as empresas poderiam já trazer fábricas desmontadas para se instalarem no Brasil).

Nesse mesmo período, a existência de indústrias já instaladas no País, como a siderúrgica e a de autopeças, servia de atrativo para novos investimentos na área de máquinas agrícolas, haja vista que aquelas indústrias poderiam fornecer insumos para a produção de tratores e demais equipamentos, havendo, portanto, sinergias entre os diversos setores (KAGEYAMA, 1990). O trabalho de De Janvry[5] (1978 citado por BACHA, 1992) enfatiza o fato de que certas inovações – o maquinário agrícola, por exemplo – podem advir não apenas por razões econômicas, mas também por pressão de grupos de interesse, tais como setores do governo, famílias e até mesmo segmentos industriais interessados na instalação desse novo setor. Dessa forma, as medidas governamentais para estimular a instalação no território nacional da indústria de máquinas agrícolas creditam-se, em parte, ao resultado da pressão de outros setores, e não apenas aos agricultores.

O Plano de Metas não apenas caracterizou-se pelo estímulo à industrialização pesada no País, como também pelo deslocamento de contingentes populacionais da área rural em busca de novas ocupações na área urbana, fato que reduziu o número de trabalhadores no cam-

[5] DE JANVRY, A. Social structure and biased technical change in Argentine agriculture. In: BINSWANGER, H. P.; RUTTTAN, V. W. **Induced innovation**: technology, institutions and development. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1978. p. 297-323.

po. As medidas adotadas pelo Plano de Metas (que se desenvolveu de 1956 até 1960) quanto à agropecuária podem estar associadas ao modelo de insumos modernos, em voga na década de 1960, que afirmava que os países subdesenvolvidos possuem uma agricultura atrasada em termos tecnológicos em virtude da falta de insumos modernos que gerassem grandes retornos aos fazendeiros (BACHA, 1992). Tal modelo pode dar base teórica para o aumento do número de máquinas disponíveis nesse período.

As barreiras tarifárias também contribuíram para o aumento da produção doméstica de máquinas agrícolas, pois protegeram as montadoras aqui instaladas da concorrência internacional. Em vários momentos, a política cambial, ao manter a moeda brasileira desvalorizada diante do dólar, também favoreceu a produção doméstica de máquinas agrícolas, porque a desvalorização cambial torna mais custosa a importação de máquinas agrícolas, beneficiando a produção nacional e fomentando a industrialização por substituição das importações.

Outro período marcante para a produção nacional de máquinas agrícolas é o que se estende da década de 1960 até o final da década de 1970. Segundo Kageyama (1990), a participação da produção nacional de tratores na oferta interna elevou-se de 21% em 1961 para 80% em 1962; sendo assim, essas máquinas deixaram, em grande medida, de ser importadas de outros países e passaram a ser fabricadas internamente. Kageyama (1990) dá grande enfoque a essa questão. Na opinião dessa autora, enquanto o Brasil não internalizasse a produção de máquinas agrícolas, a modernização do campo por meio delas estaria sempre restrita à capacidade de importação do País, e qualquer crise cambial ou no balanço de pagamentos poderia diminuir o número de máquinas importadas. Como a oferta dessas máquinas era provida, em grande parte, pela produção interna, o processo de modernização estaria menos suscetível a interrupções abruptas.

O II Plano Nacional do Desenvolvimento (II PND), que se desenvolveu de 1974 a 1979, situou-se na época em que a produção doméstica de máquinas agrícolas atingiu seu período áureo. Como demonstrado na Tabela 1, a produção nacional média anual de máquinas agrícolas de 1975 a 1979 atingiu 65.962 unidades, que foi a maior média de produção já alcançada em todo o histórico da produção nacional desses produtos. O II PND teve importante contribuição para tal fato, haja vista que tal programa estipulava que a demanda de tratores saltaria de 44 mil unidades em 1974 para 89 mil unidades em 1979. Para dar suporte à produção, o II PND liberou recursos financeiros às empresas, reduziu impostos como o ICM e o IPI, além de ter disponibilizado crédito subsidiado aos agricultores para que comprassem tais equipamentos (KAGEYAMA, 1990).

Até a década de 1970, a principal forma de impulsionar a demanda por máquinas agrícolas se dava pelo crédito subsidiado, o qual era disponibilizado para os produtores rurais por meio de desembolsos do governo federal com prazos de até cinco anos (BACHA, 2004). O trabalho de Homem de Mello (1979) também cita o crédito agrícola subsidiado como a principal fonte de estímulo à modernização da agricultura brasileira, citando principalmente a modernização por meio da utilização de insumos químicos e mecânicos.

A discussão feita por Homem de Mello (1979) indica que o subsídio dado aos insumos modernos modificou o preço de produtos como máquinas agrícolas, fertilizantes e adubos em relação ao preço da mão de obra e outros insumos anteriormente utilizados. Tal explicação vai ao encontro de Paiva et al.[6] (1976 citado por BACHA, 1992), que afirmam que os agricultores estarão dispostos a aderir à nova tecnologia apenas se o retorno esperado, ao adotarem uma nova tecnologia, for superior àquele obtido utilizando-se a tecnologia já existente.

Pode-se inferir, então, que o crédito subsidiado modificou os preços relativos, tendo

[6] PAIVA, R. M.; SCHATTAN, S.; FREITAS, C. F. T. **Setor agrícola do Brasil**: comportamento econômico, problemas e possibilidades. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1976.

tornado mais atrativo aos produtores substituir as velhas técnicas de produção e aderir aos novos equipamentos, ainda que estes fossem mais caros do que os antigos, pois sua produtividade compensava os desembolsos, gerando maiores receitas aos agricultores.

Entretanto, a meta do II PND não foi totalmente alcançada. A Tabela 2 mostra como evoluíram a produção e a demanda por máquinas agrícolas da segunda metade da década de 1970 até o início da década de 1990.

O ano de 1976 marca o fim de um processo de constante crescimento da produção e da demanda por máquinas agrícolas. Foi justamente nesse ano que ocorreu uma das maiores demandas por máquinas agrícolas da história do setor no País, com vendas internas de 80.215 unidades, como mostrado pela Tabela 2. Nela, observa-se que depois de 1976 o setor entrou em uma fase na qual a produção e a demanda se reduziram. Kageyama (1990) aponta que, de 1976 a 1983, as empresas de máquinas agrícolas chegaram a operar com capacidade ociosa de 50%, dadas as perspectivas negativas quanto à evolução da demanda nesse setor.

A retração da demanda nesse período pode ser explicada pela queda dos preços dos principais produtos agrícolas elaborados pelo Brasil, os quais eram os que mais absorviam máquinas agrícolas, como soja, amendoim, café, algodão e laranja (KAGEYAMA, 1990).

A década de 1980 foi marcada pelo aumento do déficit público e pela aceleração da inflação, tendo afetado também o setor de máquinas agrícolas. A compra de máquinas agrícolas sempre esteve muito associada ao crédito subsidiado que o setor público liberava aos agropecuaristas para que comprassem máquinas agrícolas. Com a crise fiscal do período, o governo se viu obrigado a diminuir os empréstimos subsidiados aos agricultores, tendo cortado, desse modo, importante fonte da demanda como já discutido. No entanto, houve melhoria na concessão de crédito rural em 1986, quando houve queda da inflação ocasionada pelo Plano Cruzado e aumento dos depósitos à vista,

Tabela 2. Evolução da produção e demanda por máquinas agrícolas (1976–1990).

Ano	Produção de tratores	Produção total de máquinas	Demanda
1976	64.175	82.632	80.215
1977	52.227	66.896	62.863
1978	47.640	62.298	53.922
1979	54.599	70.244	65.240
1980	57.974	77.478	67.653
1981	39.138	53.708	40.425
1982	30.126	42.069	35.178
1983	22.663	30.399	30.500
1984	45.523	56.232	51.703
1985	43.398	56.215	52.465
1986	50.450	68.970	62.790
1987	46.702	62.668	52.187
1988	39.147	51.476	39.484
1989	31.715	43.680	35.889
1990	24.223	33.114	28.204

Fonte: elaborado com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011).

tendo implicado maiores recursos oriundos de exigibilidades.

A crise econômica brasileira se acentuou de 1987 até 1994. Nesse período, a demanda e a oferta de máquinas agrícolas continuaram a diminuir. Deve-se destacar também que, a partir da segunda metade da década de 1980, o setor de máquinas agrícolas passou por um processo de fusões e aquisições, principalmente com grupos internacionais adquirindo empresas brasileiras; além disso, também ocorreram fusões e aquisições entre as próprias corporações internacionais, como foi o caso da International Harvest pela Case e da New Holland pela Ford (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010). Com a queda dos subsídios que fomentavam a demanda, o único pilar que restou à indústria de máquinas agrícolas para proteger seu mercado foram as altas barreiras tarifárias que ainda vigoravam no Brasil no final da década de 1980.

A década de 1990 marca uma mudança estrutural para a economia brasileira, com abertura econômica, queda nas barreiras tarifárias, venda de empresas estatais, contração nos gastos do governo (a fim de equilibrar as finanças públicas) e planos de estabilização da inflação, tendo sido bem-sucedido o Plano Real, instituído em 1/7/1994. No entanto, a média anual de produção de máquinas agrícolas, como apresentado na Tabela 1, foi ainda pior do que aquela obtida durante a década de 1980: foi em torno de 27,5 mil unidades produzidas por ano na primeira metade da década de 1990 e 21,5 mil unidades produzidas por ano na média da segunda metade dessa década. O texto de Bacha (2004, p. 100) cita dois fatores para a queda na produção nacional nesse período: a queda nas barreiras tarifárias e o aumento da concorrência com produtos estrangeiros.

A Figura 1 mostra a evolução da produção e da demanda de máquinas agrícolas de 1990 até 2010.

Desde o início do atual milênio, a tendência é de crescimento tanto para a demanda quanto para a oferta de máquinas agrícolas. Todavia, há de se ponderarem tais fatos, haja vista a oferta de máquinas, que em 1976 foi de 80.215 e que apenas conseguiu ser superada em 2008, quando a oferta atingiu 84.992 unidades. Além do mais, a média de produção anual de 2000 a 2004 foi de 36.987 unidades, e de 2005 a 2010 foi de 44.256 unidades, ambas médias piores do que aquelas obtidas na chamada década perdida (década de 1980).

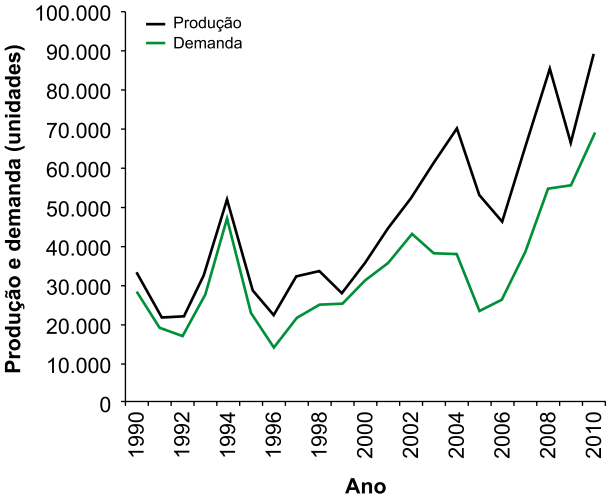


Figura 1. Evolução da produção e da demanda de máquinas agrícolas no Brasil de 1990 a 2010.

Fonte: elaborado com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011).

No ano 2000, o governo federal criou um novo programa para estimular a modernização da frota de tratores e máquinas agrícolas, o Moderfrota. É um programa que concede crédito subsidiado por meio do BNDES, disponibilizado por bancos autorizados a operar tal linha de financiamento. O Moderfrota visa, basicamente, a aumentar a demanda por máquinas agrícolas, pois a oferta de máquinas agrícolas se consolidou e se desacoplou da demanda depois do ano 2000. Isso pode ser explicado pelo fato de a indústria brasileira de máquinas agrícolas ser tão eficiente quanto a de países europeus e até mesmo tão eficiente quanto a norte-americana, o que permitiu que as indústrias instaladas no território nacional exportassem seus produtos.

Fatos recentes da mecanização brasileira: preços das máquinas e índice de tratorização

Esta sessão tem a finalidade de explorar alguns fatos recentes da mecanização brasileira, apontando algumas possíveis relações entre o crédito destinado à compra de máquinas agrícolas, os preços dos maquinários e a demanda por estes. Tal análise é interessante, pois ela permitirá uma primeira avaliação de como se comportou o mercado de máquinas agrícolas nos últimos 15 anos.

A primeira relação que se deseja fazer aqui é uma comparação entre a evolução dos preços médios das máquinas agrícolas, especificamente tratores e colheitadeiras, e a demanda por tais produtos. A Figura 2 mostra a tendência de preços e da demanda para o período de 1995 a 2010. Os preços apresentados na Figura 2 estão todos deflacionados com o IGPDI (2011 = 100), enquanto a demanda por máquinas está dada em unidades vendidas em cada ano.

A Figura 2 revela que os preços médios deflacionados de tratores e colheitadeiras, principais máquinas compradas por agricultores brasileiros, tiveram queda constante de 1995 até 2001, e, no mesmo período, a demanda também se elevou. Todavia, de 2002 a 2004, os preços de máquinas deram um grande salto, e a demanda caiu. Em 2005, quando o preço esteve próximo de seu cume, a demanda atingiu seu vale. A partir de então, os preços voltaram a sofrer queda, e a demanda, por sua vez, retomou seu crescimento. A percepção obtida com a Figura 2 é que a demanda por máquinas é sensível a variações nos preços, algo a ser testado pela análise econométrica da próxima sessão.

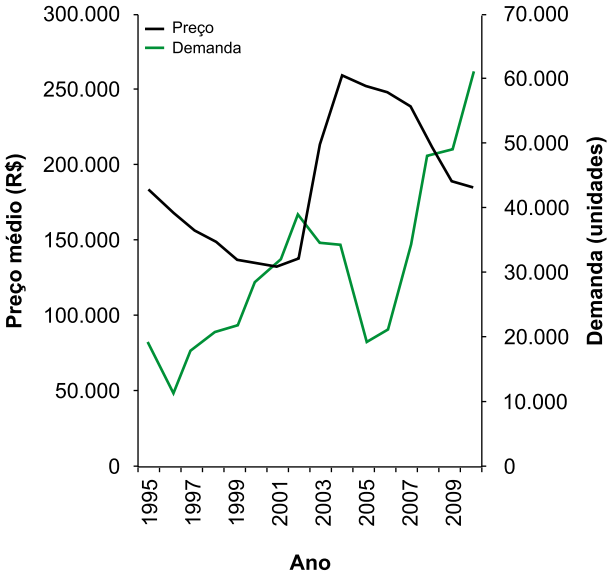


Figura 2. Tendência de preços de máquinas agrícolas (tratores e colheitadeiras) e demanda.

Fonte: elaborado com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011).

O trabalho de Vian e Andrade Júnior (2010) chama a atenção para o aumento do índice de tratorização no Brasil. Tal índice é calculado pela razão entre a área total plantada em hectares e a frota de tratores disponíveis no Brasil no ano em questão. A Tabela 3 demonstra a evolução desse índice.

É notável que a partir de 1990 o índice de tratorização no País tem se elevado. Tal fato pode levantar algumas hipóteses:

- A área cultivada se expande mais rapidamente do que a demanda por tratores.
- A demanda por tratores cai enquanto a produção agrícola aumenta.

Tabela 3. Índice de tratorização no Brasil.

Ano	Índice de tratorização
1960	410
1965	413
1970	359
1975	153
1980	99
1985	90
1990	92
1995	104
2000	118
2005	167
2006	171

Fonte: Vian e Andrade Júnior (2010, p. 12 e 13).

- A área cultivada cai, mas a demanda por tratores cai em ritmo mais acelerado.
- A área cultivada se mantém constante enquanto a demanda por tratores diminui.

A Figura 3 será útil para responder a tal questão, pois ela demonstra a evolução conjunta da frota de tratores e da área cultivada em mil hectares. Pode-se afirmar que o índice de tratorização vem se elevando em virtude do aumento da área plantada sem o subsequente aumento da frota de tratores de rodas. A queda na frota de tratores e o subsequente aumento do índice de tratorização podem estar intimamente ligados à elevação de preços ocorrida de 2002 a 2005, quando o índice de tratorização atingiu patamares elevados.

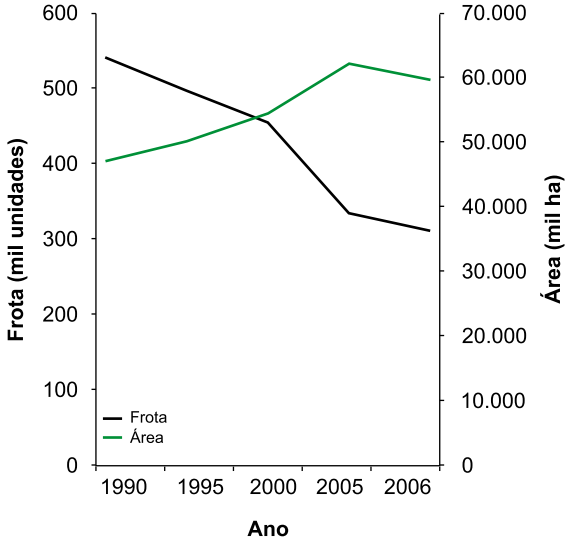


Figura 3. Frota de tratores e área plantada.

Fonte: elaborado com dados apresentados por Vian e Andrade Júnior (2010, p. 12 e 13).

Por fim, uma última constatação deve ser feita: há relação entre a evolução da demanda por máquinas agrícolas e o crédito governamental liberado para compra de novas máquinas. Na Figura 4 estão a demanda por tratores e colheitadeiras, em unidades, bem como a quantia de crédito destinada pelo governo para a compra desses mesmos produtos com valores deflacionados pelo IGDI (2011 = 100).

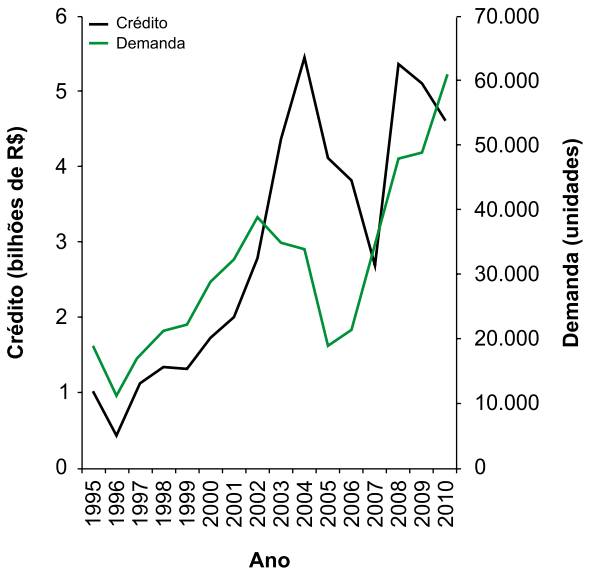


Figura 4. Evolução da demanda e crédito para colheitadeiras e tratores.

Fonte: elaborado com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011) e Anuário Estatístico do Crédito Rural (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 1995–2010).

Há uma relação direta entre crédito e demanda de máquinas agrícolas de 2000 a 2002, mas há uma relação inversa de 2003 a 2005. De 2006 a 2008 houve pequeno acréscimo no crédito para aquisição de máquinas agrícolas, mas sua demanda aumentou, bem como continuou a aumentar nos dois anos seguintes, em que esse volume de crédito diminuiu. Não se pode, portanto, estabelecer uma relação estática única entre crédito rural e demanda por máquinas agrícolas no período acima analisado.

O próximo passo deste trabalho é fazer uma estimação econométrica para estabelecer os fatores determinantes para a demanda por máquinas agrícolas.

Demanda por máquinas agrícolas: estimação econométrica

Esta sessão apresenta, inicialmente, o modelo utilizado para estimar a demanda de máquinas agrícolas no Brasil. O objetivo da regressão é testar o comportamento da demanda, variável

dependente, em relação a fatores como preço, área total plantada e crédito agrícola. Especial atenção será dada a este último, pois a literatura apresentada no começo deste artigo estudou tal programa, mas nunca realizou um estudo econométrico dos impactos do Moderfrota sobre a demanda de máquinas agrícolas.

Para a realização dessa estimação, utilizaram-se dados referentes à demanda por máquinas agrícolas, preço médio das máquinas agrícolas, desembolsos com crédito governamental destinado ao investimento em máquinas agrícolas, e área total plantada em hectares.

A fonte de dados do primeiro dado, demanda por máquinas agrícolas, foi o Anuário Estatístico da Anfavea de 2011. Em tal anuário estava disponível a demanda por tratores de roda, tratores de esteira, colheitadeiras, cultivadores motorizados e retroescavadeiras. Para fins deste trabalho, foram selecionados os dados referentes à demanda interna acrescida das importações de tratores de rodas e colheitadeiras, haja vista que tais máquinas correspondem, em todos os anos da análise, a mais de 70% da demanda por máquinas. Todos os dados referentes à demanda estão em unidades demandadas, e todas essas unidades são máquinas novas.

Os dados referentes a preços de máquinas agrícolas foram coletados no Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (IEA). Os equipamentos selecionados estão de acordo com aqueles que também estão presentes na composição da demanda: colheitadeira MF3640 para grãos, colheitadeira MF5650 para grãos, trator de roda de 60 cv até 70 cv, trator de roda de 70 cv a 80 cv, tratores de roda de 80 cv a 90 cv e tratores de roda acima de 100 cv. Todos os preços foram deflacionados pelo IGP-DI (2011 = 100), e então foi feita uma média simples para obter a variável final "preço médio das máquinas".

O crédito para investimento em máquinas agrícolas foi utilizado como uma variável proxy para os desembolsos do Moderfrota. Tais dados foram obtidos por meio do Anuário Estatístico do Crédito Agrícola. Os dados foram deflacionados pelo IGP-DI (2011 = 100).

Os dados referentes a áreas plantadas foram coletados do site do Ipeadata (INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS, 2012) e compreendem a área total plantada com culturas permanentes e temporárias durante o período em análise, e os dados se encontram em mil hectares.

Todos os dados utilizados estão inseridos dentro do período de 1995 a 2010, pois uma amostra menor do que essa causaria problemas de multicolinearidade. Além do mais, por meio dessa amostra, será possível testar uma possível quebra de valores antes do início do programa Moderfrota, período que vai de 1995 até 1999, e depois do programa com a utilização de uma variável binária.

A Tabela 4 apresenta os dados utilizados nas regressões.

A metodologia utilizada para calcular a demanda por máquinas agrícolas foi a estimação por meio dos mínimos quadrados ordinários (MQO). As regressões trouxeram, além do valor dos parâmetros, a significância destes, o valor do R^2, e a estatística para heterocedasticidade e multicolinearidade.

O modelo para estimação da demanda é o seguinte:

$$D = \beta_0 + \beta_1 Preço + \beta_2 Crédito + \\ + \beta_3 Área + \alpha Bin + \varepsilon \quad (1)$$

em que

D = demanda por máquinas agrícolas.

$Preço$ = preço médio das máquinas agrícolas.

$Crédito$ = crédito destinado à compra de novas máquinas agrícolas.

$Área$ = total da área cultivada.

Bin = variável binária, sendo 0 de 1995 a 1999 e 1 de 2000 a 2010.

ε = termo de erro.

Tabela 4. Dados utilizados nas regressões de demanda de máquinas agrícolas.

Ano	Demanda de máquinas agrícolas (unidades)	Preço médio (reais de 2011, deflacionados pelo IGP-DI)	Área (ha)	Volume de crédito rural utilizado para adquirir máquinas agrícolas (reais de 2011, deflacionados pelo IGP-DI)	Variável binária
1995	19.017	184.732,56	51.853.110	1.014.111.445,78	0
1996	11.212	169.183,16	46.750.230	470.893.550,90	0
1997	17.758	157.364,21	48.302.405	1.179.737.057,24	0
1998	21.201	149.860,61	48.509.067	1.355.100.470,17	0
1999	22.111	137.834,85	50.700.669	1.329.790.474,01	0
2000	28.371	134.864,29	51.819.122	1.773.415.492,80	1
2001	32.301	132.806,53	51.639.702	2.021.710.822,94	1
2002	38.865	138.949,02	54.508.209	2.801.200.785,65	1
2003	34.916	215.519,69	58.460.983	4.401.668.000,36	1
2004	34.408	260.267,90	63.036.966	5.449.224.358,27	1
2005	19.263	252.939,82	64.319.313	4.129.737.807,41	1
2006	21.465	248.737,45	62.566.280	3.871.097.418,79	1
2007	33.677	240.144,86	62.345.861	2.741.254.989,33	1
2008	47.872	213.084,24	65.378.048	5.403.380.236,72	1
2009	49.254	189.829,44	65.559.056	5.146.495.379,57	1
2010	60.969	185.664,35	65.213.941	4.656.637.446,47	1

Fonte: demanda de máquinas calculada com base em dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2011). Preço médio calculado com dados do Instituto de Economia Agrícola (2012). Área calculada com dados do IBGE (2012). Crédito calculado com dados do Banco Central do Brasil (1995-2010).

Espera-se que o coeficiente associado ao preço apresente sinal negativo, conforme esperado pela teoria econômica, enquanto os coeficientes associados à área e ao crédito destinado à compra de máquinas agrícolas devem ter sinais positivos, o que indicaria maior demanda por máquinas agrícolas quanto maiores fossem a área plantada e os desembolsos com o crédito para investimento. Os resultados encontrados nas regressões realizadas estão resumidos na Tabela 5.

A equação 1 foi estimada tendo-se considerado, inicialmente, todas as variáveis (dependente e explicativas) em seus valores originais (primeira modelo da Tabela 5). Em seguida, tomaram-se os logaritmos dessas variáveis (segundo modelo da Tabela 5). E, por fim, consideraram-se os valores originais da variável dependente e da binária e os logaritmos neperianos do preço, área e crédito rural para compra de máquinas agrícolas (terceiro modelo da Tabela 5). Em todos esses três modelos constatam-se que: 1) não há presença de multicolinearidade nem de autocorrelação dos resíduos; 2) o coeficiente associado ao preço teve o sinal esperado (negativo) e foi significativo a 1%; e 3) o coeficiente associado à área também teve o sinal esperado (positivo), mas foi significativo a 5% (primeiro e terceiro modelos) ou a 10% (segundo modelo). O coeficiente associado ao crédito teve sinal positivo (conforme o esperado), mas não foi estatisticamente significativo a 10%. Nos modelos 1 e 2, o nível de significância estatística desse coeficiente foi de 17% e 16%, respectivamente. O coeficiente associado à variável binária teve sinal contrário ao esperado e não foi estatisticamente significativo.

Focando-se no segundo modelo, constata-se que a demanda por máquinas agrícolas é mais sensível a variações de área do que de preços.

Tabela 5. Resultado das regressões do modelo para demanda de máquinas agrícolas (variável dependente: demanda por máquinas agrícolas) no Brasil em 1995–2010.

Modelo	Constante	Preço	Crédito rural	Área	Binária	R² ajust	F	Teste white (p-valor)	VIF (médio)	Observações
Demanda e variáveis explicativas em seus valores originais	-30.645,54 (-1,0335)	-0,2676 (-4,8353)*	3,6638E-06 (1,4548)^{ns}	0,001783 (2,4717)**	-899,872 (-0,1636)^{ns}	0,7964	15,6709*	0,2849	5,86	16
Demanda e variáveis explicativas em logaritmos neperianos	-28,55963 (-1,45)	-1,412196 (-3,68)*	0,33004 (1,52)^{ns}	2,725064 (1,86)***	-0,02687 (-0,12)^{ns}	0,7803	14,32*	0,3467	6,72	16
Demanda em valor normal, e demais variáveis explicativas (exceto a binária) em logaritmo neperiano	-1.789.373 (-2,61)*	-48.552,59 (-3,64)*	3.625,061 (0,47)^{ns}	130.663,8 (2,57)**	-3.006,337 (-0,4417)^{ns}	0,7070	10,05*	0,3841	6,72	16

*, **, *** e ns: significativo a 1%, 5%, 10% e não significativo, respectivamente.

Fonte: valores estimados com base nos dados da Tabela 4.

A elasticidade da demanda de máquinas agrícolas a variações de área é de 2,72, enquanto a elasticidade preço é de -1,41.

Conclusões

Este trabalho apontou as principais medidas de políticas econômicas e agrícolas que afetaram tanto a oferta quanto a demanda de máquinas agrícolas no Brasil, desde a instalação da indústria dessas máquinas no País até a implantação do Moderfrota.

Como síntese do histórico de políticas econômicas, pode-se afirmar que a indústria de máquinas agrícolas passou por três fases no Brasil. A primeira, que vai de 1920 até 1950, mostra uma indústria infante, com boa parte das máquinas sendo importadas ou parcialmente montadas no Brasil. A segunda fase, de 1950 até meados de 1980, caracteriza-se pela internalização da produção, e as principais políticas para incentivar a oferta são as altas barreiras tarifárias impostas a produtos importados; planos de crescimento econômico que disponibilizavam crédito subsidiado a tais empresas (como o Plano de Metas e o II PND); além de uma taxa de câmbio que não estimulava importações de máquinas. O terceiro período vai de 1980 até o presente, quando o governo diminui os subsídios para o setor e, a partir de 1990, diminui as barreiras tarifárias, e a proteção cambial se extingue.

A análise gráfica mostra relação direta e positiva entre a demanda de máquinas e a área agrícola, e relação inversa entre essa demanda e os preços. No entanto, não há relação linear em um único sentido entre a demanda de máquinas agrícolas e o crédito rural. Esses mesmos resultados são obtidos na análise econométrica, em que os coeficientes associados às variáveis explicativas preço e área têm os sinais esperados e são estatisticamente significativos, mas o coeficiente associado ao crédito não é estatisticamente significativo.

Os resultados das equações estimadas não atribuem ao Moderfrota um papel importante na demanda de máquinas agrícolas.

Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. ANFAVEA. **Anuário Estatístico**. São Paulo, 2011.

BACHA, C. J. C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 30, n. 1, p. 41-62, jan./mar. 1992.

BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola**. São Paulo: Atlas, 2004. 226 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário estatístico do crédito rural**. Brasília, DF, 1995-2010.

BRASIL. **Decreto no 47.473, de 22 de dezembro de 1959**. Institui o Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas. 1959. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=178164>. Acesso em: 5 set. 2012

CAPUTO, A. C.; MELO, H. P. de. A industrialização brasileira nos anos de 1950: uma análise da Instrução 113 da SUMOC. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 513-538, 2009.

CASTILHOS, C. C.; STEINBERG, S.; JORNADA, M. I. H.; GUILARDI, R. C. A indústria de máquinas e implementos agrícolas no RS: notas sobre a configuração recente. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 467-502, 2008.

HOMEM DE MELO, F. B. Políticas de desenvolvimento agrícola no Brasil. In: SAYAD, J. (Org). **Resenhas de economia brasileira**. São Paulo: Saraiva, 1979. p. 45-116. (Série ANPEC de Leituras de Economia).

IBGE. **Área plantada com cultivo permanente e cultivos temporários**. Brasília, DF, 2012.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Preços Médios Mensais Pagos pela Agricultura.** Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/Precos_Medios.aspx?cod_sis=5>. Acesso em: 5 set. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Base de dados sobre área total plantada no Brasil**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 5 set. 2012.

KAGEYAMA, A. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos cais. In: DELGADO, G. C.; GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. (Org.). **Agricultura e Políticas Públicas**. Brasília, DF: Ipea, 1990, v. 1, p. 113-223. (Série IPEA, 127).

LIMA, R. A. S.; RODRIGUES, S. M; FELIPE, F. I. Impactos do Moderfrota sobre a indústria de tratores de rodas no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: Sober, 2009.

PONTES, N. R.; PADULA, A. D. Avaliação dos impactos e transformações do programa Moderfrota na indústria de máquinas agrícolas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., Ribeirão Preto. **Anais**... Ribeirão Preto: Sober, 2005.

SALOMÃO, J. A. F. O Moderfrota e a política de modernização da agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 11-12, nº 4-1, p. 15-21, out./nov./dez. 2002 - jan./fev./mar. 2003.

VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. R. P. T. A força de volta ao campo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 2, n. 8, ago. 2007.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48.,Campo Grande. **Anais**... Campo Grande: Sober, 2010.

Programa Bolsa Verde do governo federal
Contexto e desempenho[1]

Gustavo Leonardo Simão[2]
Laércio Antônio Gonçalves Jacovine[3]
Edson Arlindo Silva[4]

Resumo – O Programa Bolsa Verde tem tido um importante enfoque por parte do governo federal como instrumento de distribuição de renda aliado a uma compensação pela adoção de práticas sustentáveis em áreas estratégicas. Implementado em 2011, o Bolsa Verde ainda não apresenta estudos focalizados no monitoramento e no desempenho de suas ações. Sendo assim, esta pesquisa tem por objetivo realizar um panorama do desempenho do programa por meio de uma análise em seção cruzada, de outubro de 2011 a setembro de 2012. Os resultados demonstram que há predominância das ações do programa no Pará, inclusive com a preponderância de beneficiários ligados a assentamentos de reforma agrária e daqueles situados em unidades de conservação. Houve ainda um incremento expressivo de beneficiários a partir de junho de 2012, inclusive de outras regiões geográficas que não estavam presentes nas ações do programa antes desse período. Além disso, destacam-se beneficiários oriundos de assentamento de reforma agrária, em detrimento daqueles situados em unidades de conservação, o que é relevante na medida em que a literatura aponta para costumes pouco sustentáveis em assentamentos de reforma agrária. Assim, infere-se que o programa tem sido eficaz no cumprimento de seus objetivos, devendo, contudo, ampliar seu escopo de atuação para regiões que ainda apresentam altos índices de desflorestamento.

Palavras-chave: economia ambiental, pagamento por serviços ambientais, políticas públicas.

Green Grant Program of the Brazilian federal government: context and performance

Abstract – The Green Grant Program has been an important focus for the Brazilian federal government as an instrument of income distribution combined with compensation for adopting sustainable practices in strategic areas. The program was implemented in 2011. It still has no studies focused in the monitoring and in the performance of their actions. Thus, this research aimed to achieve an overview of the performance of Green Grant through a cross section analysis from October 2011 to September 2012. The results show that the program's actions prevail in the state of Pará, Brazil, and there is prevalence of the beneficiaries linked to agrarian reform settlements and those located

[1] Original recebido em 25/5/2013 e aprovado em 16/6/2013.

[2] Graduado em Gestão de Cooperativas, mestrando em Administração pela Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: gustavo.simao@ufv.br

[3] Engenheiro florestal, doutor em Ciências Florestais, professor adjunto do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: jacovine@ufv.br

[4] Graduado em Administração, doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras, professor do Departamento de Administração e Contabilidade da Universidade Federal de Viçosa, MG. E-mail: edsonsilva@ufv.br

in protected areas. Also, there was a significant increase of beneficiaries from June 2012, including those from other geographic regions that were not present at the actions of the program before this period. Moreover, there is a predominance of beneficiaries from the land reform settlement, rather than those located in protected areas, which is relevant to the extent that the literature points to habits with low sustainability among these settlements. Thus, it is inferred that the program has been effective in meeting its objectives, but it should broaden its scope to areas that still have high rates of deforestation.

Keywords: environmental economy, payment for environmental services, public policies.

Introdução

Desde o início da década de 1990, são cada vez mais presentes nas discussões acadêmicas, políticas e econômicas a relevância e a necessidade da variável relativa ao meio ambiente no tocante ao desenvolvimento. Porém, nesse período houve uma progressiva mudança de concepções acerca das formas de se lidar com o uso dos recursos naturais. Passou-se de um entendimento marcado pelos princípios punitivos para um voltado ao oferecimento de compensações financeiras àqueles que consigam conservar tais recursos.

Diante disso, compensações financeiras para a preservação de recursos naturais são tidas como escopo principal do princípio denominado de protetor-recebedor. Os pagamentos por serviços ambientais (PSAs), por exemplo, têm tido grande uso nas políticas públicas de países desenvolvidos e em via de desenvolvimento, notavelmente como fonte de complementação de renda a produtores e famílias situadas em regiões de preservação ambiental. Os PSAs garantem, por meio do pagamento de uma dada quantia financeira, a preservação e conservação de áreas ambientais. Tais pagamentos favorecem as práticas sustentáveis, ora atuando como benefícios superiores ao custo de oportunidade da não preservação, ora como incentivo complementar, especificamente naqueles casos em que o produtor é legalmente obrigado a preservar determinadas áreas. Nesse último caso, os PSAs atuam como meio gerador de receita extra para os custos de oportunidade da não utilização dessas áreas, além de um instrumento garantidor da legalização dessas propriedades.

O Programa Bolsa Verde do governo federal foi criado no Brasil em 2011 no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria como política pública de complementação de renda àquelas famílias situadas em áreas passíveis de preservação ambiental que estejam situadas em linha de extrema pobreza.

Assim, diante de seu caráter inovador, haja vista ser o primeiro programa governamental em nível federal relativo a PSAs, este estudo propõe-se, por meio de uma abordagem descritiva, a analisar o contexto de execução e o desempenho do Bolsa Verde de outubro de 2011 a setembro de 2012. Este trabalho, dessa forma, buscou realizar um panorama do Programa Bolsa Verde no tocante a sua focalização geográfica, valores repassados, municípios contemplados por unidade da federação e número de famílias atendidas pelo programa. Para isso está compreendido em quatro tópicos, além desta introdução e da conclusão. No primeiro tópico será explicada a noção de Pagamento por Serviços Ambientais. No segundo, serão abordadas as especificidades do Programa Bolsa Verde do governo federal brasileiro. Esse tópico será seguido da metodologia que compõe o presente estudo, e dos resultados e discussão inerentes à compilação e análise dos dados.

Pagamento por Serviços Ambientais

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAs) têm progressivamente sido cada vez mais

objeto de discussões no cenário governamental como prática para lidar com as questões relacionadas aos problemas ambientais. Vários acordos de pagamentos foram, e estão sendo, organizados em países desenvolvidos e em desenvolvimento (KEMKES et al., 2010).

Segundo Wunder (2005), a ideia central dos PSAs é que sejam ofertados pagamentos realizados mediante acordos contratuais e de forma condicional a proprietários de terras ou arrendatários em recompensa à adoção de formas e práticas que garantam a conservação e a restauração do ecossistema local. De forma simplificada, os PSAs podem ser esquematizados de acordo com a Figura 1.

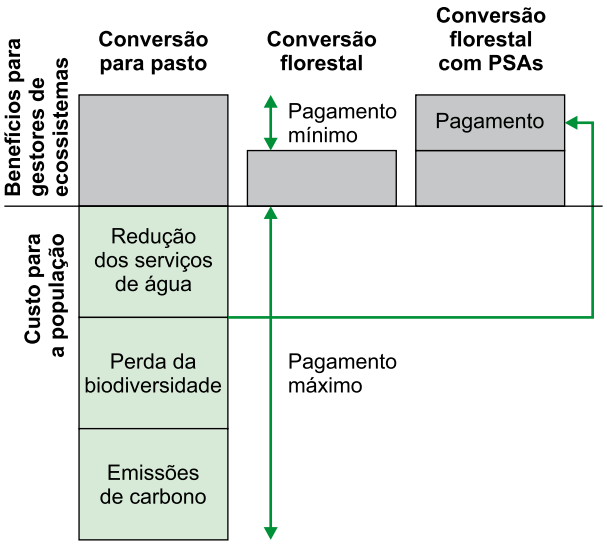


Figura 1. Esquema para a lógica funcional dos PSAs.

Fonte: Engel et al. (2008); Pagiola e Platais (2007).

Conforme se observa, os PSAs constituem-se num incentivo econômico, que é pago aos proprietários ou arrendatários de propriedades rurais para que manejem ou preservem suas propriedades com a finalidade de gerar benefícios externos que não seriam executados se não existissem os incentivos advindos dos PSAs.

Segundo Born e Talocchi (2002), a base norteadora das ações empreendidas pelas compensações dos PSAs é pautada pelo princípio do protetor-recebedor. Esse princípio defende que aqueles que de alguma forma protejam bens naturais, o que futuramente reverterá em benefícios à comunidade, recebam uma compensação financeira como incentivo pelo serviço prestado (RIBEIRO, 2003). Assim,

> Trata-se de um estímulo concreto para alguns segmentos da sociedade realizarem algo que é de interesse vital para toda a população. Essas transferências ou compensações [...] podem ocorrer de diversas formas, entre as quais: transferências diretas de recursos financeiros, favorecimento na obtenção de créditos, isenção de taxas e impostos, aplicação de receitas de impostos em programas especiais, fornecimento preferenciais de serviços públicos, disponibilização de tecnologia e capacidade técnica, subsídios a produtos e garantia de acesso a mercados ou programas especiais (BORN; TALOCCHI, 2002, p. 29).

Pode-se perceber que a concepção externada pelo princípio do protetor-recebedor é o corolário das formas punitivas as quais foram tradicionalmente presentes no contexto das discussões ambientais, diretamente relacionadas ao princípio do poluidor-pagador (HEMPEL, 2008; RIBEIRO, 2003).

Os PSAs são relevantes na medida em que propiciam uma oportunidade, notavelmente para pequenos agricultores e proprietários de terras, incrementando a renda destes por meio de práticas sustentáveis. Tal fato favorece diretamente a erradicação da pobreza em regiões menos desenvolvidas, favorece o empoderamento da comunidade local e, indiretamente, auxilia na restauração da paisagem local, além das questões culturais (AERNI; NEVES, 2013; TURPIE et al., 2008; WORLD WIDE FUND FOR NATURE, 2006).

Programa Bolsa Verde do governo federal

O Programa Bolsa Verde foi criado em junho de 2011 pelo governo federal no escopo do Plano Brasil Sem Miséria. Sua gestão é realizada por um comitê coordenado pelo Ministério do

Meio Ambiente (MMA), contando também com a participação da Casa Civil da Presidência da República e de outros ministérios. Sendo classificado como um programa de transferência de renda por meio da conservação ambiental, o Bolsa Verde tem por objetivos principais: promover a cidadania e a elevação da renda da população que vive em áreas de relevância ambiental; incentivar a conservação dos ecossistemas – pelo compromisso dos beneficiários na manutenção da cobertura vegetal e no uso sustentável dos recursos naturais; e estimular a participação dos beneficiários em ações de capacitação ambiental, social, educacional, técnica e profissional (PROGRAMA DE APOIO A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 2012).

A Figura 2 descreve esquematicamente o funcionamento do Programa Bolsa Verde.

De acordo com o Decreto nº 7.572 de 28 de setembro de 2011 (BRASIL, 2011) – ordenamento jurídico regulamentador do Bolsa Verde –, recursos da ordem de R$ 300,00 são repassados trimestralmente às famílias que firmaram o termo de adesão ao programa, oriundos de rubricas orçamentárias do MMA.

Metodologia

O presente trabalho pautou-se por uma abordagem quantitativa. Apresenta-se com um enfoque descritivo por meio de dados secundários, que, segundo Gil (1995), são aquelas pesquisas que objetivam primordialmente a descrição dos padrões e características de determinada população ou fenômeno. Os dados utilizados no estudo foram obtidos da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável do Ministério do Meio Ambiente. Nas planilhas constavam os dados de todos os beneficiários do programa, discriminados por municípios e pelos valores recebidos pelo programa. Esquematicamente, a metodologia da pesquisa seguiu os passos evidenciados pela Figura 3.

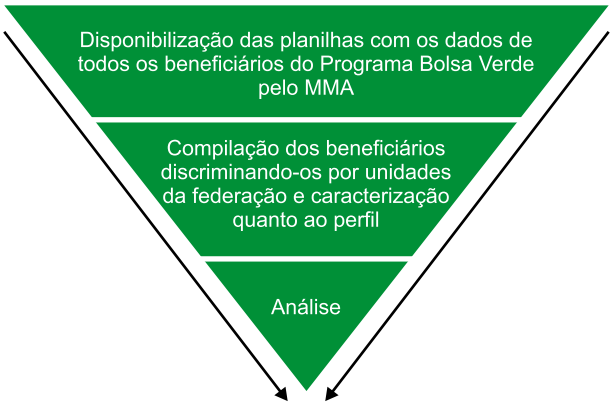


Figura 3. Modelo metodológico de análise dos dados da pesquisa.

O enfoque analítico da pesquisa pautou-se pelo uso da seção cruzada, que, nas palavras de Giolo (2012), são aquelas pesquisas que coletam informações de um grupo sobre uma variedade de características, num determinado espaço de tempo, que posteriormente serão cruzadas e analisadas. Já Hair et al. (2006) caracterizam esse tipo de estudo como transversal, pois realiza um

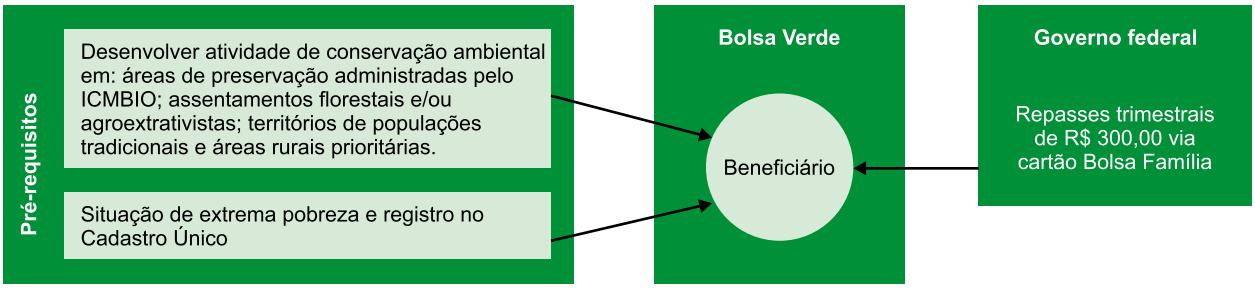


Figura 2. Esquema básico de funcionamento do Programa Bolsa Verde.

Fonte: elaboração própria com base em informações do Programa de Apoio a Conservação Ambiental (2012).

panorama de determinado fenômeno em um dado ponto no tempo. O período analisado foi, portanto, de outubro de 2011 a setembro de 2012, e o objeto de análise foram todos os beneficiários do Programa Bolsa Verde do governo federal.

De posse das planilhas com as informações referentes a cada um dos beneficiários, compilaram-se tais informações com o intuito de analisar a tendência de pagamentos efetuados pelo programa, bem como a distribuição desses pagamentos entre as unidades da federação. Concomitantemente a esse processo, foram analisadas as origens categóricas desses beneficiários: assentados da reforma agrária e, por isso, ligados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), ou localizados em áreas de preservação ambiental ligadas ao Instituto Nacional Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), ou ribeirinhos listados pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU).

Resultados e discussões

Com relação aos valores operacionalizados pelo programa de outubro de 2011 a setembro de 2012, nota-se que o valor máximo pago pelo programa durante o período analisado refere-se a julho de 2012, quando 16.679 famílias receberam do Bolsa Verde. Percebe-se ainda que as curvas ascendentes repetem-se trimestralmente, podendo ser explicadas pelo período de carência dos pagamentos efetuados pelo MMA. Com relação aos maiores volumes empenhados, o programa, em julho de 2012, realizou pagamentos da ordem de R$ 5.277.600,00, o que corresponde a um acréscimo expressivo, uma vez que em outubro de 2011 os valores eram da ordem de R$ 1.073.100,00[5]. Isso demonstra, além de uma maior participação de outros estados, volumes crescentes de recursos repassados pelo programa (Figura 4).

Quanto à distribuição dos valores operacionalizados pelo Bolsa Verde, discriminados

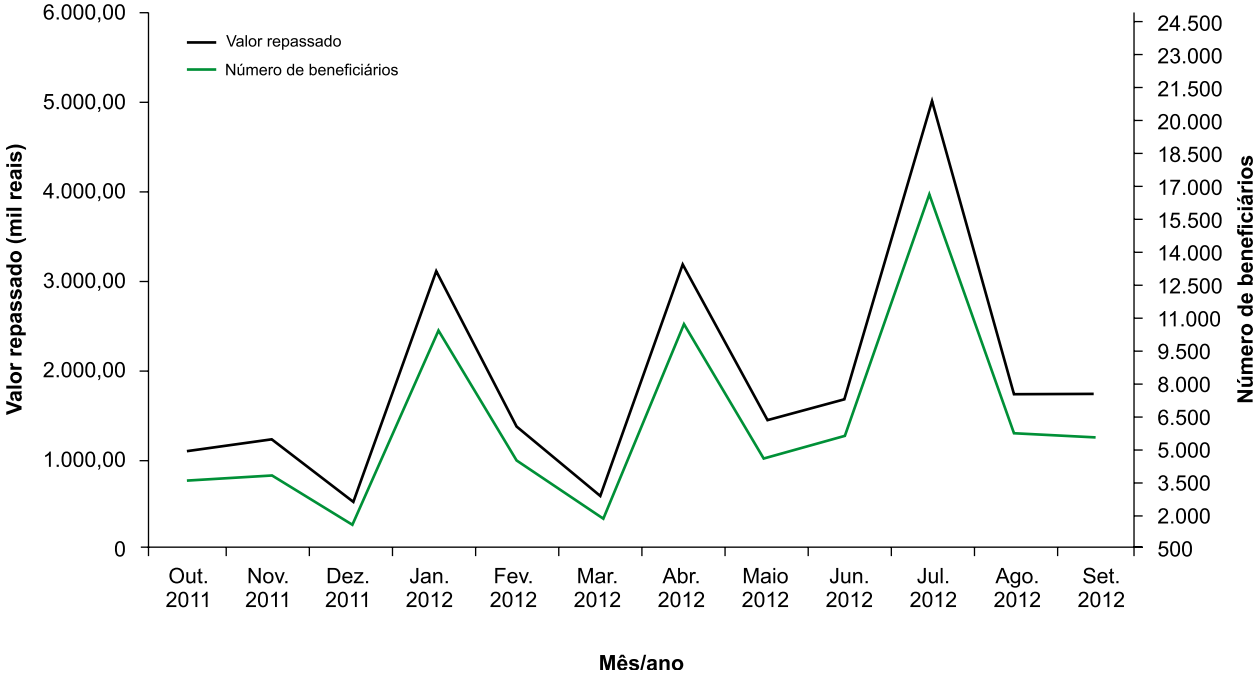


Figura 4. Relação de valores operacionalizados e número de beneficiários de outubro de 2011 a setembro de 2012.

[5] Ressalta-se que a análise deve ser feita de forma cumulativa, uma vez que os repasses são efetuados num interstício de três meses. Dessa forma, a análise tem por objetivo apenas demonstrar um maior volume de beneficiários que foram incorporados ao programa quando comparados a beneficiários referentes a pagamentos efetuados anteriormente.

por unidades da federação, nota-se a preponderância significativa do Pará (Figura 5). O Pará foi desde o início um dos estados mais representativos no número de beneficiários do Programa Bolsa Verde; no entanto, desde maio de 2012 houve o incremento de benefícios pagos em outros estados, como Minas Gerais, Maranhão, Bahia e Tocantins.

No tocante às características dos beneficiários do programa, percebe-se que, no período analisado, a maioria eram famílias situadas em assentamentos de reforma agrária (Figura 6).

É possível inferir que o programa, como um compensador de recursos pela preservação ambiental, pode ser um instrumento importante nas regiões da Amazônia Legal em que se situam projetos de assentamentos, uma vez que Barreto et al. (2005) ressaltam que na maioria dos casos, os assentamentos daquela região seguem

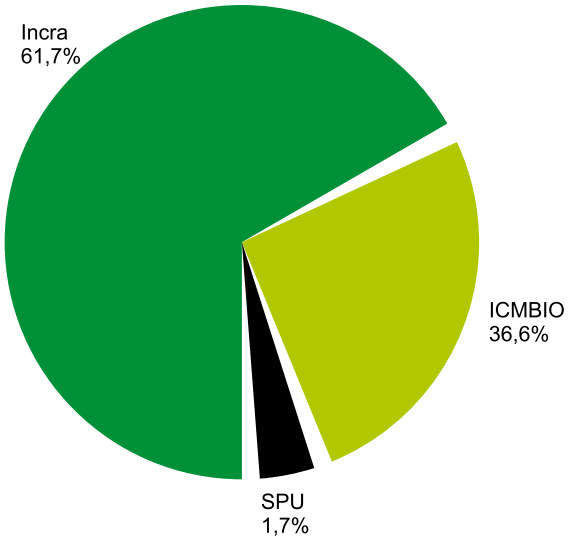


Figura 6. Distribuição percentual do Bolsa Verde por origem dos beneficiários – outubro de 2011 a setembro de 2012.

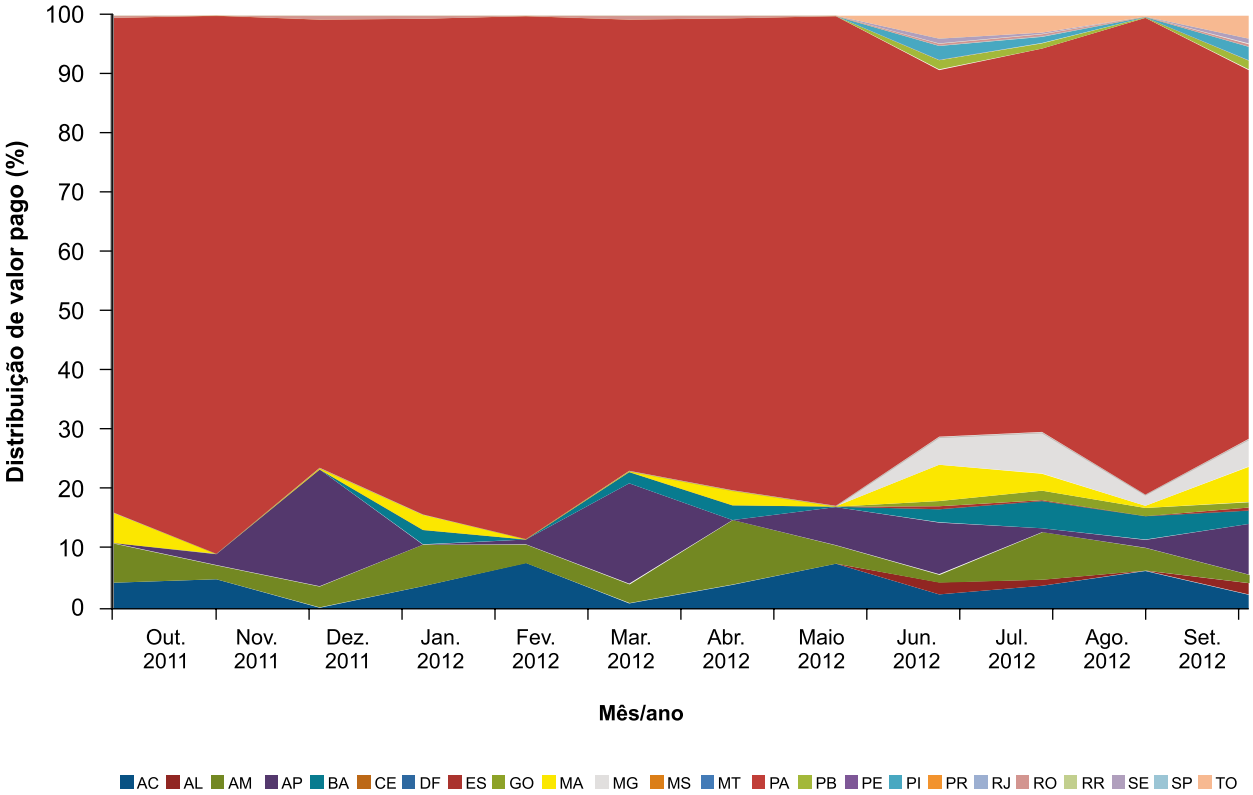


Figura 5. Distribuição percentual dos valores pagos pelo Bolsa Verde – outubro de 2011 a setembro de 2012.

práticas pouco sustentáveis. Isso é corroborado com as informações externadas em recente estudo realizado por Calandino et al. (2012), ao evidenciar as estimativas acima da média das taxas de desmatamento de uma amostra de 15% dos assentamentos federais do Pará quando comparados a outras áreas, conforme se observa na Tabela 1.

Além disso, Brandão Júnior e Souza Júnior (2006) analisaram 343 assentamentos situados na Amazônia Legal, e concluíram que a taxa de desmatamento nos assentamentos de 1997 a 2002 foi de 1,8% ao ano, ao passo que a taxa média de desmatamento na Amazônia foi de 0,42%. Diante disso, perceberam que houve nos assentamentos uma taxa de desmatamento quatro vezes maior. No entanto, deve ser ressaltado que essa situação, em grande parte, deve-se à assistência técnica insuficiente; baixa capacitação dos assentados; inexistência de recursos financeiros para a manutenção das propriedades; e restrições de espaço dadas as peculiaridades da área de reserva legal local (BARRETO et al., 2005; LE TORNEAU; BURSZTYN, 2010).

O Bolsa Verde, por isso, é um instrumento que colabora com as práticas sustentáveis nessas regiões, contribuindo de uma só vez para a solução dos dois principais problemas presentes nos assentados da reforma agrária: baixa renda e déficit nas práticas conservacionistas. Essa questão é especialmente relevante em áreas do bioma amazônico, pelo fato de que o histórico de projetos nessas regiões é marcado pela ocupação de áreas de reserva legal por parte dos assentados em busca da expansão do espaço destinado às atividades cultiváveis e à pecuária, sendo ações sempre provenientes da necessidade recorrente de renda (WOLSTEIN et al.,1998). Na medida em que o contrato com o Bolsa Verde só é oficializado mediante a legalidade das propriedades, os PSAs são um instrumento que vem a contribuir para um modelo de desenvolvimento inovador no bioma amazônico. Destarte, é um poderoso instrumento de legalização das pequenas propriedades rurais no contexto da Amazônia Legal, notavelmente por meio da instituição da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal)[6] (BRASIL, 2012).

Conforme se percebe na Figura 6, mais de 60% dos valores pagos pelo Bolsa Verde destinam-se a beneficiários ligados aos processos de reforma agrária. Desses, a maioria localiza-se no Pará (63,9%), seguido de Minas Gerais (8,9%) e Amazonas (7,3%) (Figura 7).

Com relação às modalidades de assentamento desses beneficiários, percebe-se que a maioria dos estados apresentam beneficiários oriundos de assentamentos classificados como assentamentos federais de reforma agrária, que são os mais tradicionais no escopo de atuação do Incra. A exceção é o Pará, que apresenta acentuado número de beneficiários situados em assentamentos do tipo agroextrativista federal (Tabela 2).

Tabela 1. Desmatamento em três cenários no Pará.

Categoria de análise	Área total (ha)	Desmatamento acumulado em 2006–2010 (ha)	Percentual desmatado em 2006–2010
Assentamentos	3.371.379,05	111.924,82	3,32
Fora dos assentamentos, contabilizando as áreas protegidas	124.768.950,00	2.478.300,00	1,99
Fora dos assentamentos, descontando as áreas de preservação	56.146.027,50	1.480.778,31	2,64

Fonte: Calandino et al.(2012, p. 165).

[6] O Novo Código Florestal institui que as propriedades agrícolas na Amazônia devem zelar pela manutenção de 80% da cobertura florestal para a área de reserva legal.

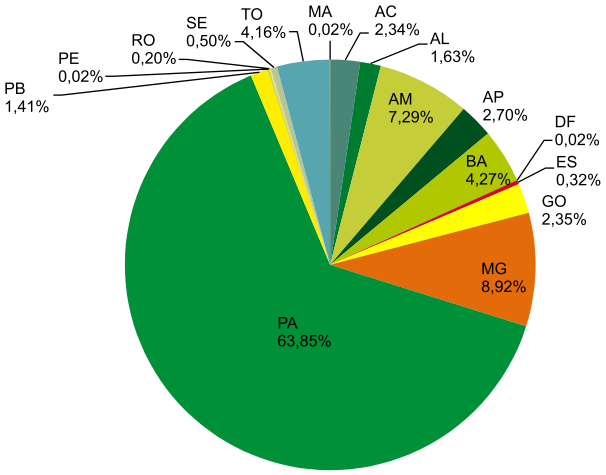


Figura 7. Distribuição percentual dos beneficiários do Bolsa Verde ligados a processos de reforma agrária do Incra.

Tabela 2. Distribuição de beneficiários do Bolsa Verde ligados a projetos de reforma agrária por tipo de assentamento.

UF	PAE(1)	PAF(2)	PDS(3)	PA(4)	Total
AC	211	30	121	53	415
AL	-	-	-	289	289
AM	1.029	-	262	1	1.292
AP	271	-	-	207	478
BA	-	-	-	756	756
DF	-	-	-	4	4
ES	-	-	-	56	56
GO	-	-	-	417	417
MG	-	-	-	1.581	1.581
PA	11.310	-	1	3	11.314
PB	-	-	-	250	250
PE	-	-	-	3	3
RO	4	32	-	-	36
SE	-	-	-	89	89
TO	-	-	-	737	737
MA	-	-	-	3	3
Total	**12.775**	**53**	**447**	**4.426**	**17.720**

(1) PAE – Assentamento Agroextrativista Federal; (2) PAF – Assentamento Florestal; (3) PDS – Projeto Desenvolvimento Sustentável; (4) PA – Assentamento Federal.

Em relação aos beneficiários relacionados diretamente ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), ou seja, que residam em áreas compreendidas em unidades de conservação, percebe-se que o Pará concentra cerca de dois terços das famílias participantes do programa nessa linha de atuação. Em segundo lugar encontra-se o Maranhão, com pouco mais de 8% de beneficiários (Figura 8).

Resta destacar que as modalidades de reservas passíveis de recebimento dos PSAs são aquelas classificadas como de uso sustentável. Além disso, Veríssimo et al. (2011) já ressaltavam que em dezembro de 2010, o Pará possuía a maior extensão de Unidades de Conservação da Amazônia, com cerca de 403.155 km^2, seguido pelo Amazonas, com 369.788 km^2. A Tabela 3 descreve a distribuição de beneficiados do Bolsa Verde ligados a projetos oriundos de unidades de conservação administrados pelo ICMBIO.

Aliado ao fato de ser o maior estado em unidades de conservação da Amazônia, o Pará, em 2012, concentrava mais da metade de todos os beneficiários do Programa Bolsa Família na região Norte, com cerca de 51,6% (813.367) das famílias beneficiadas pelo programa. Além disso,

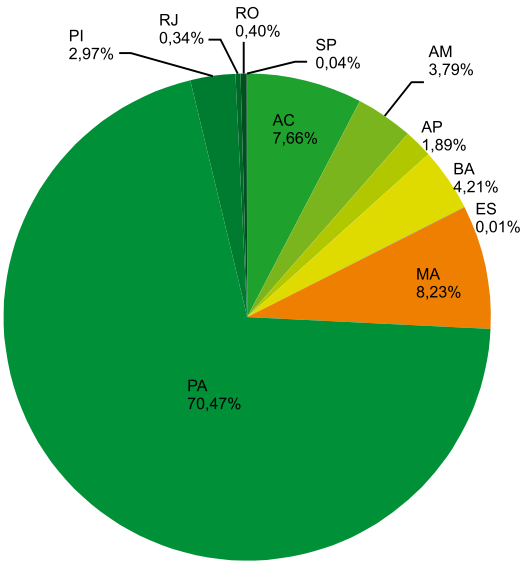


Figura 8 Distribuição percentual dos beneficiários do Bolsa Verde ligados à área de abrangência do ICMBIO.

Tabela 3. Distribuição de beneficiários do Bolsa Verde ligados a projetos oriundos de unidades de conservação administrados pelo ICMBIO.

UF	FLONA[1]	RESEX[2]	Total
AC	6	799	805
AM	88	310	398
AP	-	199	199
BA	-	442	442
ES	-	1	1
MA	-	865	865
PA	39	7.367	7.406
PI	-	312	312
RJ	-	36	36
RO	3	39	42
SP	-	4	4
Total	**136**	**10.374**	**10.510**

[1] FLONA – Floresta Nacional; [2] RESEX – Reserva Extrativista.

Tabela 4. Taxa de desmatamento ilegal na Amazônia Legal em 2011–2012.

Estado	Taxa de variação entre 2011 e 2012 (%)
Acre	9
Amazonas	4
Amapá	-59
Maranhão	-32
Mato Grosso	-32
Pará	-42
Rondônia	-11
Roraima	-12
Tocantins	30
Amazônia Legal	**-29**

Fonte: Projeto Prodes (2013).

o referido estado concentrava em 2012 aproximadamente 5,9% dos pagamentos em nível nacional efetuados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome em relação ao Bolsa Família (BRASIL, 2013). Ademais, o Pará concentrava em 2012 cerca de 12,1% (1.090 projetos) de todos os projetos de reforma agrária do País, e 52,5% dos projetos da região Norte sob atribuição do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 2013).

Considerando-se a variação nos índices de desmatamento da Amazônia Legal no comparativo entre 2011 e 2012, o Pará apresentou um índice negativo de 42% em suas taxas de desflorestamento, o segundo melhor indicador, atrás apenas do Amapá (Tabela 4).

Considerando-se somente os aspectos inerentes aos pré-requisitos para a participação no Programa Bolsa Verde, o Pará é o estado com maior potencial de beneficiários. Aliado a isso, o referido estado apresentou índices significativos no que concerne à redução do desmatamento ilegal. Tudo isso faz que a utilização de PSAs se torne um instrumento estratégico na manutenção dos indicadores descendentes nos níveis de desflorestamento na região, aliado a sua contribuição para a erradicação da pobreza extrema.

O que se percebe é que o Bolsa Verde tem sido, de certa forma, eficaz no que concerne a sua taxa de focalização, uma vez que tem contemplado aquelas regiões que apresentam as necessidades mais prementes de sua atuação. A focalização estaria relacionada, segundo Passos et al. (2002), ao fato de o programa redirecionar os gastos àqueles segmentos que mais necessitem das ações a ele vinculadas, e sua eficácia é ampliada na medida em que apresente maior grau de cobertura aos mais necessitados.

Conclusões

Há maior concentração de beneficiários do Bolsa Verde no Pará, tanto para aqueles relacionados aos assentamentos de reforma agrária quanto para os localizados em unidades de conservação. Isso é explicável porque o estado concentra o maior número de unidades de conservação no bioma amazônico, além de ser o estado da região Norte com maior número de beneficiários do Programa Bolsa Família, o que indica que o

Bolsa Verde tem conseguido êxito na focalização de suas ações.

Na medida em que o Pará apresenta bons índices no tocante às taxas de desflorestamentos, aliado ao fato de ser um dos principais estados em nível de cobertura do Bolsa Verde, tudo leva a crer que o referido programa pode contribuir como incremento para a contínua preservação dessas áreas.

Cabe ressaltar, contudo, que a compensação deve atuar somente como incentivo emergencial às famílias em extrema pobreza. Num segundo momento, caberá ao Estado conjugar os PSAs com outros fatores, tais como aqueles ligados à capacitação da população local para um manejo sustentável; desenvolvimento de tecnologia e inovação para a otimização da produção agropecuária e de subsistência das áreas já desflorestadas, de forma que não incitem práticas futuras de degradação do meio ambiente; e assistência técnica atuante sobre os beneficiários. Outra ação importante e necessária, conforme ressalta Homma (2013), seria incentivar nessas regiões a organização da população local, destacadamente voltada à produção e comercialização de sua produção. Isso se daria principalmente por meio de empreendimentos de caráter coletivo, como associações e cooperativas. Todas essas práticas devem progressivamente atuar sobre as compensações financeiras de forma a criar uma concepção no público beneficiário de que as práticas sustentáveis podem ser conciliadas a outras atividades rurais produtivas, e ser, ainda, valorizadas pelos consumidores.

Necessária se faz também a expansão das ações do Programa Bolsa Verde a outras unidades da federação, como Amazonas, Acre e Tocantins. Isso se nota principalmente pelo fato de que são estados que apresentam os pré-requisitos no tocante ao público-alvo do programa (altos índices de beneficiários do Programa Bolsa Família, unidades de conservação e presença de comunidades tradicionais), e ao mesmo tempo evidenciam níveis ascendentes em suas taxas de desmatamento.

Resta destacar que o presente estudo apresenta algumas deficiências, com destaque para sua forma de coleta de dados. Sabe-se que os estudos transversais são importantes para retratar um dado momento da realidade; contudo, para conclusões mais aprofundadas, necessário seria um estudo em painel, realizado por meio de observações multidimensionais e ao longo de vários períodos temporais, o que não foi possível no presente estudo dado o caráter recente da implementação do Programa Bolsa Verde.

Assim, o presente estudo demonstra-se pertinente para balizar as ações dos gestores públicos no que concerne ao Programa Bolsa Verde e também para delinear futuros estudos científicos sobre o tema, dada a incipiência dos estudos atuais.

Referências

AERNI, P.; NEVES, B. **Payments for environmental services (PES) in theory and practice**: Lessons learned and way forward. Disponível em:< http://www.fao.org/fsnforum/forum/discussions/pes>. Acesso em: 28 jul. 2013.

BARRETO, R. C. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia-CE. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 43, n. 2, p. 225-247, abr./jun. 2005.

BORN, R. H.; TALOCCHI, S. Compensações por Serviços Ambientais: sustentabilidade ambiental com inclusão social. In: BORN, R. H.; TALOCCHI, S. (Org.). **Proteção do capital social e ecológico**: por meio de Compensações por Serviços Ambientais (CSA). [S.l.]: Fundação Peirópolis, 2002. p. 27-45.

BRANDÃO JÚNIOR, A.; SOUZA JÚNIOR, C. Deforestation in land reform settlements in the Amazon. **State of the Amazon**, Belém, PA, n. 7, p. 1-4, June 2006.

BRASIL. Decreto nº 7.572, de 28 de setembro de 2011. Regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 set. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7572.htm>. Acesso em: 26 jul. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006;

revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 5 set. 2013

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. **Data Social**: quantidade de famílias beneficiadas pelo Programa Bolsa Família (PBF). Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmps/METRO/metro_ds.php?p_id=293&p_ibge=1&p_search=>. Acesso em: 28 jul. 2013.

CALANDINO, D.; WEHRMANN, M.; KOBLITZ, R. Contribuição dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia: um olhar sobre o Estado do Pará. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 26, p. 161-170, jul./dez. 2012.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 663-674, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995. 200 p.

GIOLO, S. R. **Introdução à análise de dados categóricos**: minicurso de estatística. Piracicaba: [s.n.], 2012. Não publicado.

HAIR JÚNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HEMPEL, W. B. A importância do ICMS ecológico para a sustentabilidade ambiental no Ceará. **REDE - Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 97-113, jun. 2008.

HOMMA, A. K. O. Agricultura na Amazônia: conflito entre o passado e o futuro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2013, Belém, PA. [**Trabalho**]... Belém: Sober, 2013. Aula Magna.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Área incorporada ao Programa de Reforma Agrária. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/questao-agraria/numeros-da-reforma-agraria/file/1147-area-incorporada-ao-programa-de-reforma-agraria>. Acesso em: 28 jul. 2013.

KEMKES, R. J.; FARLEY, J.; KOLIBA, C. J. Determining when payments are an effective policy approach to ecosystem service provision. **Ecological Economics**, v. 69, n. 11, p. 2069–2074, 2010.

LE TORNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 1, p.111-130, jan./jun. 2010.

PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. **Payments for Environmental Services**: from theory to practice. Washington, DC: World Bank, 2007.

PASSOS, A. F. dos; NEVES JÚNIOR, L. F. N.; PAIVA, L. H. A focalização das políticas de emprego e renda. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 25, p. 167-182, jun./dez. 2002.

PROGRAMA DE APOIO A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Bolsa Verde**: erradicar a extrema pobreza e conservar o meio ambiente. Brasília, DF, 2012. 79 p.

PROJETO PRODES. **Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: 28 jul. 2013.

RIBEIRO, M. A. O princípio protetor-recebedor para preservar um bem natural. **Revista ECO 21**. Rio de Janeiro, v. 78, maio 2003. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=495>. Acesso em: 23 mar. 2013.

TURPIE, J. K.; MARAIS, C.; BLIGNAUT, J. N. The working for water programme: evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 788-798, May 2008.

VERÍSSIMO, A.; ROLLA, A.; RIBEIRO, M. B.; SALOMÃO, R. Áreas Protegidas na Amazônia Legal. In: VERÍSSIMO, A.; ROLLA, A.; VEDOVETO, M.; FUTADA, S. de M. **Áreas Protegidas na Amazônia brasileira**: avanços e desafios. Belém: Imazon; São Paulo: ISA, 2011.

WOLSTEIN, A. R. P.; LIMA, E. M.; AMARAL, E. F. do; BRAZ, E. M.; PINHEIRO, F. L. N.; FRANKE, I. L.; SANTOS, M. H. dos; SILVA, R. F. **Metodologia para o planejamento, implantação e monitoramento de projetos de assentamento sustentáveis na Amazônia**. Rio Branco, AC: EMBRAPA-CPAF-AC, 1998. 28 p. (EMBRAPA-CPAF-AC. Documentos, 32).

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Payments for environmental services an equitable approach for reducing poverty an conserving nature**. [S.l.]: 2006. 20 p.

WUNDER, S. **Payments for environmental services**: some nuts and bolts. Jakarta: CIFOR, 2005.

Bioquímica muscular, maciez da carne e melhoramento das raças zebuínas[1]

Fernando Gondim[2]

Resumo – A baixa maciez da carne zebuína restringe seu acesso a importantes mercados. Tal característica é atribuída a uma maior atividade muscular da calpastatina na carne de zebu do que na de gado taurino. Essa proteína interfere no processo de proteólise *post mortem*, prejudicando o amaciamento da carne. Existem diferenças bioquímicas entre os tipos de fibras que constituem 95% da massa muscular. A composição percentual das fibras oxidativas e glicolíticas influencia a qualidade das carnes e explica sua variação. Inovações tecnológicas contribuem para a melhoria da qualidade da carne, e conhecer a tipologia muscular do gado zebu é indispensável para entender as razões de sua "dureza". Incentivos aplicados à produção de carne zebuína de qualidade contribuem para o melhoramento bovino e o desenvolvimento da pecuária de corte nacional. A insuficiente quantidade de propriedades brasileiras habilitadas para exportação de carne de qualidade para a Europa resulta no incompleto cumprimento do acordo comercial por meio de cotas Hilton (10.000 t/ano), e é resultado do desinteresse dos produtores em arcar com os custos da rastreabilidade. Uma aliança mercadológica que envolva representantes de ministérios, indústria e produtores pode contribuir para a melhoria das relações comerciais dentro da cadeia produtiva, aumentar o número de propriedades habilitadas para a exportação e fomentar o melhoramento das raças zebuínas.

Palavras-chave: cotas Hilton, fibras musculares, gado zebu, pecuária de corte, rastreabilidade bovina.

Muscle biochemistry, meat tenderness and improvement of zebu cattle breeds

Abstract – Low tenderness of the meat of zebu cattle restricts its access to important markets. This characteristic is attributed to a higher muscular activity of calpastatin in zebu meat than in taurine meat. This protein interferes with the process of postmortem proteolysis, thus damaging the process of meat tenderness. There are biochemical differences between the types of fibers comprising 95% of muscle mass. The percentage composition of muscle oxidative and glycolytic fibers influences meat quality and explains the variation. Technological innovations contribute to improving the qual-

[1] Original recebido em 23/7/2013 e aprovado em 14/8/2013.

[2] Médico-veterinário, doutor em Bioquímica pela Unicamp, assessor da Diretoria Executiva da Embrapa, Embrapa Sede, sala 116, Parque Estação Biológica, Av. W3 norte (final). CEP 70770-901, Brasília, DF. E-mail: fernando.gondim@embrapa.br

ity of the meat; and knowing muscle typology of zebu cattle is essential to understanding the reasons for its "toughness". Incentives to produce quality beef from zebu cattle contribute to the improvement of beef cattle and to the development of beef cattle production in Brazil. Insufficient number of Brazilian farms licensed to export quality meat to Europe results in incomplete fulfillment of the trade agreement through Hilton quota (10,000 metric tons/year), and is the result of a lack of interest of producers in paying for the traceability costs. A marketing alliance involving representatives of ministries, industry and producers could contribute to the improvement of business relationships within the commodity chain, could license additional farms for export, and encourage the improvement of zebu breeds.

Keywords: Hilton quota, muscle fibers, zebu cattle, beef cattle production, bovine traceability.

Introdução

A cadeia produtiva da carne bovina brasileira vive surtos recorrentes de crise ligada diretamente à qualidade da carne, especialmente à sua vertente extrínseca em que a rastreabilidade do produto ao longo da cadeia produtiva é um real desafio a ser vencido. Outro gargalo mercadológico relacionado à vertente intrínseca da qualidade do produto é a maciez. A genética do rebanho bovino nacional, essencialmente zebuíno, é responsabilizada pela baixa maciez de sua carne. Essa estigmatização dificulta uma maior agregação de valor ao produto final, e é um dos fatores que limitam uma ampliação das cotas brasileiras de carne bovina de alta qualidade, direcionadas para o mercado europeu (cotas Hilton). Apenas 10.000 toneladas de cortes nobres desse tipo de carne são exportadas anualmente, sendo remunerada a US$ 7.500/tonelada. Em 2013, apenas 3.000 toneladas foram exportadas. A maior parte das exportações brasileiras de carne bovina é comercializada fora das especificações do tratado comercial, sendo remuneradas a US$ 2.500/tonelada.

Evidencia-se a necessidade de contínuos investimentos em pesquisas que resultem em melhoramento genético do rebanho bovino zebuíno nacional, e consequentemente em melhoria na qualidade intrínseca de sua carne, especialmente do atributo maciez. Novas metodologias que tipifiquem e padronizem tanto carcaças quanto produtos cárneos são valiosas ferramentas para agregação de valor e parametrização negocial entre os elos da cadeia produtiva. O melhor exemplo disso é a tipificação de carcaça. Para tanto, este artigo discute a qualidade de carnes, apresentando metodologia aplicável à seleção genética do atributo maciez e sugerindo ações gerenciais voltadas para o melhoramento das raças zebuínas e o desenvolvimento da pecuária de corte nacional.

A bovinocultura de corte brasileira

A produção de gado de corte no Brasil tem como base a utilização de matéria-prima proveniente do gado zebuíno, puro e mestiço, da raça Nelore. O Nelore é a raça mais importante tanto em volume de produção quanto em produtividade em pastagens tropicais. Contudo, embora os zebuínos sejam os animais que melhor se adaptam às condições tropicais – principalmente naquelas regiões onde o estresse térmico e os ecto e endoparasitas limitam a produtividade das raças taurinas –, o cruzamento do gado zebuíno com raças taurinas, objetivando ganhos de produtividade (precocidade) e qualidade (maciez), mostrou-se necessário, tendo-se originado o denominado cruzamento industrial. Tanto os criatórios de gado puro Nelore quanto os dos mais diversos cruzamentos dessa raça com raças europeias estão distribuídos por todo o território nacional, especialmente na faixa tropical central.

O sistema de manejo tradicional ainda predominante em nosso país é o extensivo, em que animais inteiros, geralmente sem suplementação e mantidos em pasto, são abatidos em uma idade média de abate de 30 a 36 meses.

A associação dessas características – predominância de sangue zebu, animais inteiros criados em pastagens e idade elevada de abate – termina por favorecer a produção de carcaças com pouca gordura de cobertura e com dianteiros mais desenvolvidos e proporcionalmente mais pesados que os traseiros; isso resulta em menor rendimento em cortes nobres e maior produção de carne de dianteiro (de menor valor), além de favorecer alterações qualitativas, como carne mais escura e dura, e marmorização ausente ou escassa (FELICIO, 1999).

Diante desses diagnósticos, no final da década de 1980, foram implantadas modificações no sistema de produção para obter carcaças com maior acabamento (maior cobertura de gordura) e oriundas de gado mais jovem. Essas novas diretrizes visavam resolver o problema da falta de maciez de carne bovina nacional. Entretanto, essa expectativa não se confirmou, e os zebuínos, mesmo quando abatidos mais cedo e com boa cobertura adiposa na carcaça, ainda não apresentavam valor de maciez da carne comparável aos padrões taurinos (ORMENESE, 1995). Esses achados corroboram a tese de que a "qualidade" (tipologia) das fibras musculares é o fator determinante da maciez.

Nos últimos anos, o aumento das exportações de carne fresca – e, concomitantemente, das exigências quanto ao fornecimento de carnes e carcaças com melhores características qualitativas (cor, maciez e suculência) e quantitativas (maior rendimento de carcaça e de cortes traseiros) – forçou a indústria frigorífica a empreender uma busca por animais mais jovens que pudessem ser abatidos com 24 a 30 meses de vida, que tivessem bom acabamento e que fossem potenciais produtores de carne de qualidade.

O aumento na demanda por carne de qualidade motivou iniciativas públicas e privadas com o objetivo de estimular a produção de bovinos jovens, tendo resultado no estabelecimento dos programas de Novilho Precoce. Na busca por precocidade, inúmeros cruzamentos raciais com o gado zebu foram e ainda são testados. Atualmente, múltiplos arranjos raciais, compostos de várias proporções de sangue puro taurino, constituem uma grande parcela do rebanho de corte brasileiro.

Essa multiplicidade genotípica e fenotípica do plantel bovino nacional é um promissor campo para o melhoramento zootécnico. Composições de sangue zebuíno e taurino, com diferenciada e adequada adaptabilidade, podem ser trabalhadas para diversas regiões do Brasil e proporcionar maior produtividade. Também é uma promissora área de pesquisa em melhoramento da qualidade da carne focada na qualidade do tecido muscular. Nessa área, a descoberta crescente e a aplicação criteriosa de marcadores de características desejáveis já são utilizadas como critério de seleção. Portanto, um portfólio de marcadores precisa ser desenvolvido para o direcionamento da seleção genética do gado de corte, visando a uma melhoria qualitativa da carne brasileira.

No Brasil, a USP de Ribeirão Preto, SP, dentro do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN) da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), adotou, em 2002, a avaliação ecográfica do músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé), denominada área de olho de lombo, como critério de seleção zootécnica aplicável no melhoramento da qualidade da carcaça do gado Nelore. Foi criada uma diferença esperada na progênie (DEP) de touros da raça Nelore para essa característica, e os resultados dessas DEPs foram incluídos no Sumário de Touros Anual da ANCP. Essas iniciativas resultaram em notável aprimoramento zootécnico, especialmente quanto à precocidade, alcançado pela raça Nelore nas últimas décadas, o que resultou em aumento de produtividade.

A maciez da carne

Vários fatores estão envolvidos no processo de amaciamento da carne. Esses fatores podem ser separados em dois grandes grupos: fatores *ante mortem* e fatores *post mortem*. Entre os fatores *ante mortem* que comprovadamente atuam sobre a maciez da carne, destacam-se a

raça ou genótipo, alimentação, idade, sexo, aplicação de promotores de crescimento e manejo pré-abate. Entre os fatores *post mortem*, podem-se citar aqueles inerentes ao abate industrial, como o resfriamento e a consequente velocidade de queda de pH muscular, já que o frio interfere diretamente nos processos bioquímicos *post mortem* responsáveis pela transformação de músculos em carne (FELÍCIO, 1997).

Fatores tecnológicos que influenciam a maciez

O processamento convencional das carcaças bovinas inclui sua refrigeração logo depois do abate no intuito de se atingirem temperaturas de 7 ºC na massa muscular antes de a carne ser processada para a comercialização. Esse resfriamento, embora seja uma exigência da legislação brasileira para garantir a segurança higiênico-sanitária das carnes, resulta em uma contração excessiva dos sarcômeros (unidade funcional contrátil do tecido muscular) em virtude do resfriamento em fase pré-rigor, resultando em uma carne mais dura. Para prevenir esse fenômeno, chamado de *cold shortening* (encurtamento pelo frio), utilizam-se habitualmente dois processos, a refrigeração retardada e a estimulação elétrica das carcaças (TAYLOR, 2003).

Influências fenotípicas

A carne de animais inteiros que apresentam características sexuais secundárias, embora o conteúdo de colágeno nos músculos não varie consideravelmente entre os machos inteiros e os castrados, apresenta menor quantidade de colágeno solúvel que a dos castrados, o que parcialmente justifica a carne mais dura. Uma maior cobertura de gordura nos animais castrados, que proporciona um resfriamento mais lento das carcaças e redução dos efeitos negativos do resfriamento rápido, favorece o amaciamento da carne, e provavelmente exerce maior efeito sobre a maciez final da carne do que a castração propriamente dita. Em animais mais velhos, observa-se uma diminuição da solubilidade do colágeno com o avanço da idade. A granulometria, ou textura, nos animais machos apresenta um aspecto mais grosseiro, determinando uma maciez invariavelmente inferior à das fêmeas (HUFF-LONERGAN et al., 1995).

Influências genéticas e ambientais

Entre os fatores *ante mortem* que determinam a textura do tecido muscular, a raça à qual pertence a espécie de interesse econômico é importante, pois possui alta correlação com a maciez da carne. Contudo, animais pertencentes à mesma raça podem apresentar diferenças significativas na maciez de seu tecido muscular depois do processamento industrial (KOOHMARAIE et al., 2003).

Historicamente, a carne de animais de genética zebuína é identificada como dura. A seleção das raças zebuínas – inicialmente natural e, posteriormente, manipulada pelo homem – sempre ocorreu em total liberdade, em amplas pastagens. Comparando-se com as raças precoces de bovinos norte-americanos e europeus, o gado zebu sempre foi abatido com idade mais avançada. Uma menor deposição de gordura nas carcaças e a não ocorrência de gordura intramuscular (marmorização) favorecem o resfriamento mais rápido das massas musculares, provocando o encurtamento dos sarcômeros e o endurecimento da carne (TAYLOR, 2003). É importante lembrar que a ausência de marmoreio em zebuínos é uma característica inata e ancestral que lhes permite melhor termorregulação em seu habitat natural tropical.

A diferença de maciez entre as carnes frescas de origem zebuína, de origem taurina e de seus cruzamentos é devida a vários fatores, como acabamento, grau de marmoreio, e quantidade e tipo de tecido conjuntivo. Entretanto, o mais importante fator determinante da maciez é a degradação enzimática das proteínas miofibrilares (MALTIN et al., 2003). Portanto, considera-se que as características morfológicas e metabólicas do tecido muscular são o fator determinante

da maciez e devem ser o alvo preferencial da pesquisa científica na área da ciência de carnes.

O efeito do genótipo zebuíno sobre a maciez da carne bovina

As justificativas científicas quanto à dureza comparativa da carne zebuína são bastante controversas. Foi demonstrado que o músculo de gado zebuíno apresenta uma mais alta expressão da proteína calpastatina, comparado ao do gado taurino (MALTIN et al., 2003). Essa proteína inibe a atividade da calpaína, uma enzima que é considerada a maior responsável pelo processo de proteólise *post mortem*, que está descrito na seção "A proteólise do músculo". A calpastatina apresenta alta atividade inibitória tanto em carne proveniente de gado zebuíno puro quanto de mestiço. Segundo Taylor (2003), tanto maior será a dureza da carne quanto maior for a concentração de sangue zebuíno nos mestiços de corte.

Uma revisão bibliográfica sobre o instigante tema da seleção genética bovina focada em fatores determinantes da maciez da carne revelou importantes resultados, mostrados a seguir.

Importantes e pioneiros estudos que correlacionam a maciez da carne de gado com a genética taurina e zebuína foram realizados por Whipple et al. (1990) e Shackelford et al. (1991) e concluíram que carnes com mais de 50% de sangue zebu apresentavam mais alta dureza do que aquelas provenientes de cruzamentos com menos de 50% de sangue zebu. O fator apontado como principal envolvido era a elevada atividade (no período de 24 horas *post mortem*) da calpastatina (inibidora da calpaína). Nesses estudos foi demonstrado que a atividade da calpaína foi responsável por até 44% das variações na maciez da carne dos dois grupos de bovinos.

Whipple et al. (1990) sugeriram que a seleção para genótipos ou cruzamentos de *Bos taurus indicus* com baixa atividade de calpastatina seria importante para melhorar a maciez de carnes zebuínas. Shackelford et al. (1994) observaram que a herdabilidade dos níveis de calpastatina é alta (h = 0,65) e que a correlação genética entre nível de calpastatina e força de cisalhamento (índice de maciez internacionalmente adotado) é de 50%, indicando que a seleção genética contra altos níveis de calpastatina poderia resultar em melhoria de maciez.

Em outro trabalho, foi estudado o efeito da variação genética sobre: a marmorização, a atividade da calpastatina 24 horas depois do abate e a maciez da carne. Foi observado que os animais 3/8 *Bos taurus indicus* (obtidos das raças Braford, Red Brangus e Simbrah) apresentavam diferenças significativas em marmoreio (infiltração de tecido adiposo entre as fibras do tecido muscular) e atividade de calpastatina quando comparados com animais *Bos taurus taurus.* Entretanto, não ocorreu variação na maciez (O' CONNOR et al., 1997). Esse resultado demonstra a pouca significância do marmoreio como determinante da maciez, o que leva a um questionamento quanto à conveniência da seleção genética de raças zebuínas para buscar um aumento no marmoreio muscular, visto que essa é uma característica típica de raças taurinas de clima temperado.

A carne tropical é naturalmente magra na porção muscular, sendo praticamente desprovida de "marbling" (marmoreio). Eventualmente é excessivamente magra. Entretanto, tem bom acabamento de gordura subcutânea (FELÍCIO, 1999). Essa característica – distribuição da gordura na musculatura da carne zebuína – proporciona ao consumidor, para alguns cortes cárneos, a possibilidade de optar por ingeri-la ou não. Essa é uma opção que a carne marmoreada não oferece.

Perspectivas quanto ao melhoramento da qualidade da carne bovina

Quaisquer que sejam as estratégias metodológicas traçadas para a obtenção do melhoramento da qualidade da carne bovina, dois tópicos bem distintos e sugeridos em polos opostos da cadeia produtiva deveriam ser considerados: a melhoria na qualidade da matéria-

prima e o aperfeiçoamento da tecnologia de processamento industrial da carne.

A ênfase dessa nova metodologia é sobre a análise das características bioquímicas do tecido muscular, tendo como seu marcador a tipologia das fibras musculares. Ou seja, preconiza-se a análise comparativa dos diversos tipos de fibras musculares, por meio da quantificação percentual das diversas isoformas da proteína miosina, cuja maior ou menor expressão tecidual pode ser usada como um marcador do metabolismo muscular, podendo este ser oxidativo ou glicolítico (seção "A tipagem muscular em bovinos").

A pesquisa científica na área da ciência de carnes tem se dedicado ao estudo comparativo do efeito dos genótipos zebuíno (*Bos taurus indicus*) e taurino (*Bos taurus taurus*) sobre a maciez da carne. Contudo, ainda não existe uma suficiente literatura baseada em estudos com a carne de zebuínos brasileiros.

Foi identificada variação genética aditiva para características da carne, em especial a maciez, em bovinos das raças zebuínas no Brasil (SAINZ et al., 2005), justificando a inclusão dessas características ou de características a elas relacionadas nos programas de avaliação genética e de melhoramento genético da raça no País.

A seleção contra a calpastatina vem sendo sugerida já há algum tempo, e trabalhos como o de Shackelford et al. (1994) têm avaliado a possibilidade de selecionar contra a calpastatina. Esse grupo de pesquisadores, ao trabalhar com hipótese de que a seleção contra elevados índices de atividade da calpastatina poderia levar a uma melhora na maciez da carne, direcionou uma pesquisa para determinar a herdabilidade da expressão da calpastatina e sua correlação genética com a maciez (força de cisalhamento), e encontrou valores de 0,65 e 0,53, respectivamente. Os autores concluíram que a seleção para reduzir os níveis de atividade de calpastatina poderia resultar em carne mais macia. Contudo, estudo recente demonstrou que uma isoforma muscular da calpaína, a calpaína 3 (p94), não é inibida pela calpastatina (OUALI; TALMANT, 1990).

Segundo Maltin et al. (2003), não existe um gene para a maciez, mas um processo bioquímico que resulta em maciez.

Diferentemente do marcador calpastatina – uma única proteína que age sobre um dos sistemas enzimáticos –, a identificação e quantificação de fibras musculares resulta em uma determinação de fenótipos celulares distintos, pois as fibras do tipo I diferem geneticamente das fibras do tipo II (FLYCK; HOPPELER, 2003). Consequentemente, todo o metabolismo dessas fibras apresenta marcantes diferenças (Tabela 1). Conforme está descrito a seguir, apenas três isoformas de uma única proteína, a miosina, identificam o tipo da fibra muscular, sendo um preciso marcador da tipologia muscular.

Um exemplo bem-sucedido de seleção genética, voltada para a qualidade da carne, que considera haver uma correlação entre a tipologia muscular e a maciez é a suinocultura (LEBRET et al., 1999).

Portanto, como pouco se conhece – praticamente são desconhecidas – sobre as características bioquímicas do tecido muscular do gado zebu brasileiro, investimentos em pesquisa nas áreas de bioquímica, proteômica e genômica dos tecidos bovinos podem resultar em novas tecnologias aplicáveis à bovinocultura de corte.

Histologia e bioquímica do músculo esquelético

Estrutura

A textura muscular é determinada por três categorias de proteínas: as proteínas do tecido conjuntivo, que é composto principalmente por colágeno, elastina, reticulina e mucopolissacarídeos da matriz; as proteínas miofibrilares, como actina, miosina e tropomiosina; e as proteínas sarcoplasmáticas.

Diferenças moleculares resultam em uma diferenciação macroscopicamente visível, em que vários músculos esqueléticos podem ser classi-

Tabela 1. Características bioquímicas e metabólicas dos quatro tipos de fibras musculares de mamíferos adultos, e a distribuição relativa dos principais substratos metabólicos. Variações espécie-específicas ocorrem invariavelmente.

Característica metabólica	Tipos de fibra muscular			
	I	IIA	IIX	IIB
Isoforma de miosina	*MyHC I*	*MyHC IIa*	*MyHC IIx*	*MyHC IIb*
Velocidade	+	++	+++	++++
Capacidade oxidativa	++++	+++	++	+
Tamanho	++	++	+++	++++
Fadiga	Resistente	Intermediária	Intermediária	Sensível
Cor	Vermelha	Intermediária	Intermediária	Branca
Glicogênio (substrato)	+	?	+++	++++
Lipídeo (substrato)	+++	?	?	?

Obs.: o símbolo (?) indica que a distribuição relativa dos metabólitos ainda não está bem esclarecida e exige mais investigações.

Fonte: Chang e Fernandes (1997).

ficados em músculos brancos e vermelhos. Os músculos vermelhos diferenciam-se dos brancos essencialmente pela alta concentração de ferro contido nas globinas, especialmente na mioglobina. São músculos ricos em fibras oxidativas que possuem grande quantidade de mitocôndrias.

As fibras musculares

Uma classificação bastante simples dessas fibras musculares está baseada na sua velocidade de contração, que determina uma diferenciação de duas subpopulações de fibras, sendo uma de contração lenta (tipo I) e uma de contração rápida (tipo II). As fibras do tipo I são capazes de se contraírem repetidamente com uma força moderada. Utilizam preferencialmente ácidos graxos como fonte de energia, são mais finas, e são muito resistentes à fadiga. Já a contração das fibras do tipo II é capaz de produzir muito mais força, pois essas fibras são mais grossas. Contudo, as fibras do tipo II possuem baixa resistência à fadiga, e são ricas em glicogênio (PETTE; STARON, 2001).

A velocidade máxima de encurtamento de uma única fibra muscular está diretamente relacionada às isoformas de miosina (*MyHCs*) que nela predominam e à inervação eferente terminal dessa fibra (FLYCK; HOPPELER, 2003). Na fibra do tipo I predomina a isoforma *MyHC I*, enquanto na fibra do tipo II predomina a isoforma *MyHCs II*.

Em mamíferos foram caracterizados quatro tipos básicos de fibras musculares: as fibras do tipo I, que são lentas, oxidativas, aeróbias e expressam a *MyHC I*; e as fibras do tipo II – subdivididas em IIA, IIB e IIX –, que expressam diferentes isoformas da proteína miosina (Tabela 1) As fibras IIA são glicolíticas, aeróbias, rápidas, medianamente resistentes à fadiga e expressam a isoforma *MyHC IIa*. As fibras IIB são glicolíticas anaeróbias, rápidas, conseguem sustentar a força por muito pouco tempo e expressam a isoforma *MyHC IIb* (BAR; PETTE, 1988; PETTE; STARON, 1990; SCHIAFFINO; REGGIANI, 1994). Em músculos de ratos e camundongos, e também em lhamas, equinos e bovinos, uma quarta isoforma de *MyHC* e, consequentemente, um quarto tipo de fibra foram encontrados. A *MyHC IIx* é expressa nesses animais e configura a fibra muscular do tipo IIX, que possui características metabólicas e funcionais intermediárias entre as fibras IIA e IIB (CHANG; FERNANDES, 1997; LARSSON et al., 1991).

O músculo esquelético é um tecido extremamente heterogêneo e possui a capacidade de adaptar-se quando estimulado por diversos fatores, como variações na atividade contrátil; fornecimento de substrato energético; e alterações em fatores ambientais e exercício (FLYCK; HOPPELER, 2003).

O confinamento, diferentemente da livre movimentação em amplos espaços, pode resultar em aumento na expressão das isoformas rápidas (*MyHC IIa* e *IIx*) e, consequentemente, em aumento na proporção de fibras dos mesmos tipos, enquanto o pastoreio é uma forma de exercício aeróbio que provoca um aumento nas fibras do tipo I. Já o trabalho de força induz a um aumento nas fibras do tipo II.

Dessa forma, a existência de várias isoformas de *MyHC* significa que as propriedades das fibras musculares podem ser alteradas em resposta a diversos estímulos, por meio da reconstrução das miofibrilas com novas *MyHC*s de atividade mais apropriada para a situação. Porém, mudanças de tipos de fibras são possíveis apenas dentro de uma faixa limitada de adaptabilidade, que é característica para diferentes músculos, raças e espécies.

A tipagem de fibras musculares

A tipagem de fibras musculares leva em consideração características bioquímicas, histoquímicas e funcionais. As técnicas qualitativas para a atividade enzimática da mATPase (GUTH; SAMAHA, 1970), para a NADH diaforase (DUBOWITZ; BROOKE, 1973) e a imunohistoquímica (RIVERO et al., 1996) possibilitam a identificação individualizada de cada tipo de fibra. Contudo, a tipagem por meio de técnicas histoquímicas apresenta imprecisões quanto à exata caracterização bioquímica das fibras musculares (PICARD et al., 2003).

Além da tipagem das fibras musculares, outras técnicas permitem a quantificação do conteúdo dos diversos tipos de miosina do tecido muscular: por meio da eletroforese em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE) e, mais recentemente, do método de ELISA (BARREY et al., 1995). A expressão das *MyHC*s também pode ser estudada por meio de *immunoblotting* (RIVERO et al., 1999) e hibridização *in situ* (CHANG; FERNANDES, 1997). Todas essas técnicas constituem um repertório de técnicas para o estudo da plasticidade muscular.

A tipagem muscular em bovinos

O músculo esquelético bovino é composto de três tipos puros de fibras musculares, as fibras dos tipos I, IIA e IIB, que expressam, respectivamente, as isoformas da cadeia pesada de miosina *MyHC I*, *MyHC IIa* e *MyHC IIb*. A isoforma *MyHC IIx* também é expressa em pequena quantidade (Figura 1). Essa isoforma é abundante em roedores. Apesar de a técnica histoquímica para a mATPase ter sido desenvolvida na década de 1970 (BROOKE; KAISER, 1970), não existe na literatura nenhuma publicação que descreva a tipologia muscular de qualquer raça zebuína nacional. Os experimentos que descrevem características intrínsecas da carne zebuína foram feitos, em sua grande maioria, na raça Brahma e seus mestiços.

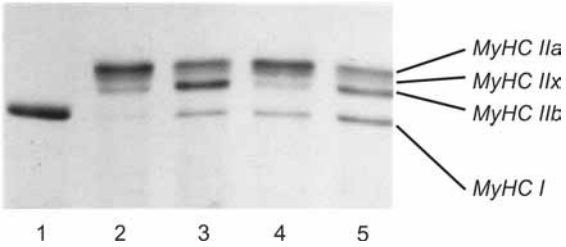


Figura 1. Isoforma de miosina (*MyHCs*) em músculos de bovinos taurinos adultos.

Obs.: 1- masseter; 2- semitendinoso; 3- tríceps braquial; 4- longissimus torácico; 5- bíceps femoral.

Fonte: Picard et al. (1999).

A bioquímica da carne

O metabolismo muscular e a qualidade da carne

Depois do abate, a atividade metabólica residual do músculo provoca a degradação do

glicogênio em lactato, que se dissocia em ácido láctico. Além de provocar grande abaixamento do pH, uma alta concentração intracelular de glicogênio é responsável por uma alta capacidade de retenção de água. Os lipídeos intramusculares também contribuem para a manutenção da suculência da carne e proporcionam sabor. O estado redox dos pigmentos musculares é responsável por diversas tonalidades de cor, enquanto o colágeno contribui para a textura da carne.

A contribuição dos diversos metabólitos musculares na determinação das propriedades organolépticas da carne está esquematizada na Figura 2. Neste esquema, a responsabilidade pela maciez da carne é preponderantemente atribuída às fibras musculares.

A influência da tipologia muscular sobre a qualidade da carne

A carne de diversos músculos de uma carcaça apresenta intrínsecas diferenças de qualidade. Algumas dessas diferenças são consequências de variações nas quantidades e

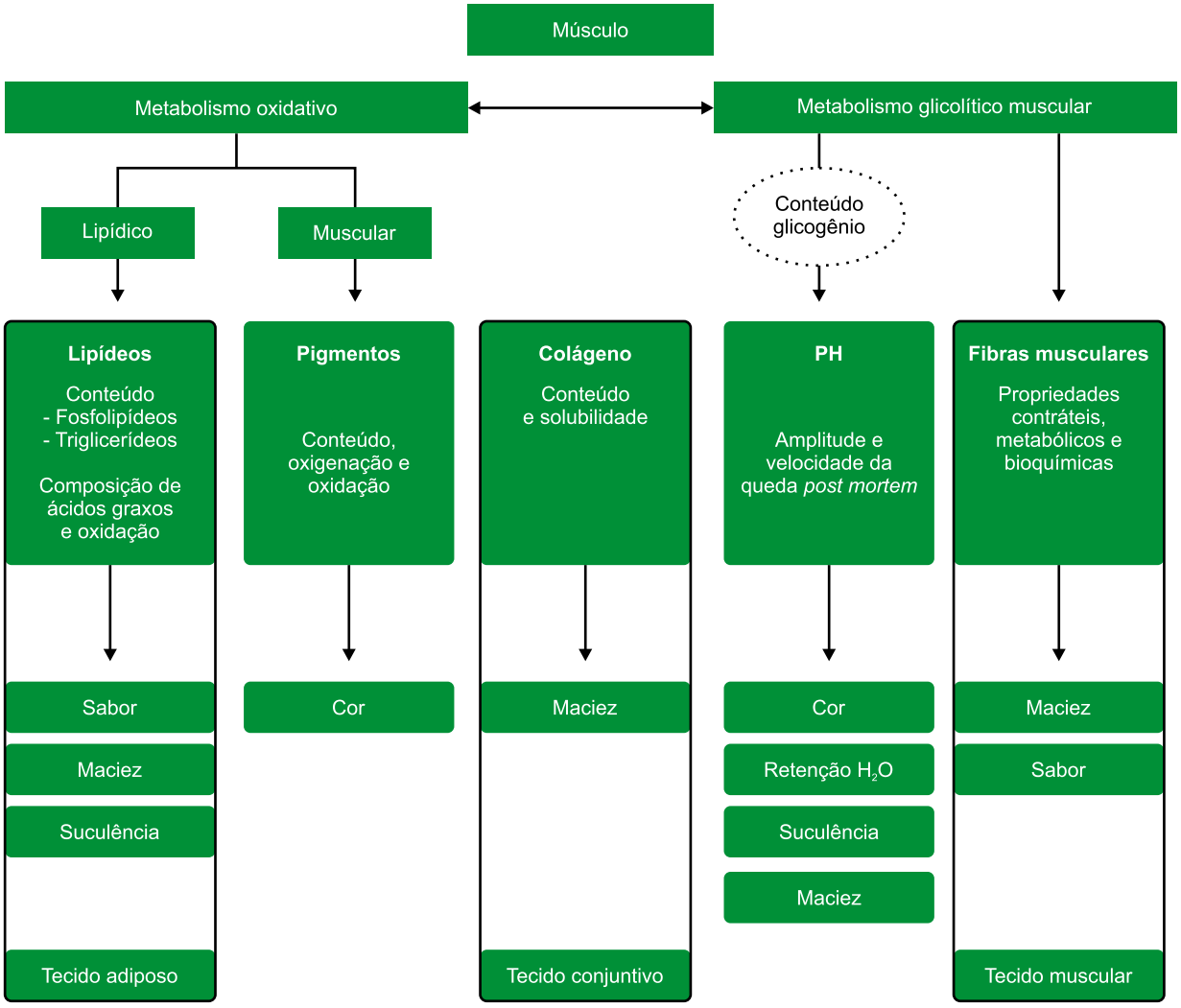


Figura 2. Relações entre o metabolismo energético muscular, os tecidos componentes e as características musculares determinantes da qualidade organoléptica da carne.

Fonte: modificado de Hocquette et al. (2000).

tipos de colágeno. Entretanto, a mais importante causa dessas variações na qualidade da carne é a composição percentual relativa dos diversos tipos de fibras que constituem 95% da massa muscular (LEBRET et al., 1999; HOCQUETTE et al., 2000). As fibras vermelhas oxidativas e brancas glicolíticas possuem marcantes diferenças metabólicas e bioquímicas que influenciam a qualidade da carne. As mais importantes diferenças são: a velocidade e a extensão da queda do pH *post mortem*; as concentrações de lipídeos, antioxidantes (como a vitamine E), glicogênio e intermediários glicolíticos; e diversas atividades enzimáticas músculo-específicas, como as proteinases (CHANG; FERNANDES, 1997).

No tecido muscular, as isoformas de *MyHC* são consideradas marcadores dos diversos tipos de fibras, pois a atividade de ATPase da cadeia pesada da miosina está diretamente ligada à velocidade de contração da fibra muscular, e indiretamente relacionada com o metabolismo energético intracelular. As fibras do tipo II, especialmente a do tipo IIX, em outras espécies de interesse zootécnico, especialmente os suínos, estão relacionadas à maciez da carne (LEBRET et al., 1999). Portanto, conhecer a tipologia muscular do gado zebu é uma ferramenta metodológica indispensável para elucidar as razões da "dureza" intrínseca de caráter hereditário da carne desse gado.

Em suínos foi demonstrado que o cruzamento de raças com alta concentração de fibras do tipo IIX, e cuja carne é macia, com outras raças que apresentam menor maciez da carne (menos fibras tipo IIX) é uma estratégia que resulta em melhoria na qualidade da carne (LEBRET et al., 1999).

Raças bovinas que apresentam músculo duplo, como a Belgian Blue, trazem uma deleção do gene responsável pela expressão da proteína miostatina. Essa mutação tem como consequência a hipertrofia, por hiperplasia, das fibras musculares, e essa é a mais marcante característica dessas raças, que pode ser explicada pela alta porcentagem relativa das fibras do tipo II, especialmente a do tipo IIX (TAYLOR, 2003), e que certamente está relacionada à alta maciez de sua carne.

Evidências bioquímicas da influência da tipologia muscular sobre a maciez da carne

- As fibras musculares do tipo II apresentam maior atividade *post mortem* da calpaína (OUALI; TALMANT, 1990), favorecendo a proteólise e o amaciamento.
- As fibras tipo II apresentam maior conteúdo de glicogênio (HOCQUETTE et al., 2000), favorecendo o abaixamento do pH, liberando cálcio e ativando as proteases.
- O glicogênio é uma molécula hidratada que proporciona à fibra do tipo II uma maior retenção de água, que muito provavelmente está relacionada à suculência da carne.
- As fibras tipo II (IIA), em equinos, apresentam maior expressão da enzima óxido nítrico sintase, cujo produto, óxido nítrico, modula a abertura dos canais de cálcio do retículo sarcoplasmático, ativando a proteólise, e pode estar relacionado ao amaciamento (GONDIM, 2004; GONDIM et al., 2005).
- Os discos Z dos sarcômeros das fibras do tipo I são mais espessos que os das fibras do tipo II (USTUNEL; DEMIR, 1997). Essa diferença pode significar uma proteólise mais demorada.
- A baixa atividade da miostatina em bovinos, responsável pela ocorrência do músculo duplo, cuja maciez é elevada, acarreta uma alta ocorrência de fibras do tipo II em sua musculatura (SHARMA et al., 2001).
- A musculatura esquelética de animais jovens – uma carne que apresenta alta

maciez – possui uma alta quantidade de fibras do tipo IIX (BARREY, 1994).

- A musculatura de animais velhos – carne que apresenta dureza – apresenta alta quantidade de fibras oxidativas do tipo I (BARREY, 1994).
- Na espécie equina foi diagnosticada uma alta herdabilidade para as fibras do tipo I (BARREY et al., 1999).

A proteólise do músculo

Fatores *ante mortem*, especialmente as reservas de glicogênio e cálcio, atuam de maneira direta ou indireta sobre os sistemas enzimáticos musculares endógenos. São quatro os sistemas enzimáticos já estudados e que estão envolvidos na proteólise da carne.

O principal mecanismo ou sistema relacionado com a maciez é o das calpaínas, tiol proteinases produzidas pelos músculos na forma de proenzimas e que são ativadas pelo cálcio. Esse sistema é absolutamente dependente de cálcio e é constituído por três isoenzimas principais, conhecidas por: µ-calpaína ou calpaína tipo I (enzima que requer baixos níveis – µM – de cálcio); m-calpaína ou calpaína tipo II (enzima que requer níveis mais elevados – mM – de cálcio); e calpaína III, que não é inibida pela calpastatina (OUALI; TALMANT, 1990).

Um segundo sistema é o das catepsinas, que também são, em sua maioria, tiol proteinases pertencentes à família das papaínas, e que permanecem retidas no interior dos lisossomos. Uma importante característica dessas catepsinas é que elas atuam até em pH mais baixo (pH < 6,0) que aquele das calpaínas, e não só degradam proteínas miofibrilares, como também atuam sobre as proteínas do tecido conjuntivo (colágeno), o que pode indicar um sinergismo entre os dois sistemas (MALTIN et al., 2003).

O terceiro sistema conhecido é o complexo multicatalítico de proteinases (MCP), que atua preferencialmente em peptídeos, em pH neutro ou alcalino, e à temperatura de 45 ºC, apresentando, por isso, pouca importância (MALTIN et al., 2003).

O quarto sistema é composto pelas metaloproteinases (MMP). Essas enzimas são responsáveis pela degradação do colágeno. O aumento *post mortem* de sua atividade é desejável e está relacionado à maciez da carne (MALTIN et al., 2003).

O efeito das proteases sobre a maciez da carne

As calpaínas são enzimas citosólicas e estão livres no sarcoplasma. Logo depois do abate, os níveis citosólicos de cálcio começam a se elevar em virtude da liberação de íons cálcio (Ca^{2+}) do retículo sarcoplasmático que ativa as calpaínas.

Uma proteína que está relacionada à proteólise da carne e que já foi suficientemente bem estudada é a desmina. A desmina é responsável pelo alinhamento dos discos Z, e também liga os miofilamentos aos costameres da sarcolema. Outra proteína sarcomérica que sofre uma ação proteolítica das calpaínas é a titina. A titina une a linha Z à linha M, e é constituída por duas porções. Uma parte da proteína está intimamente associada ao filamento grosso sarcomérico composto por miosina, e a outra liga a extremidade do filamento grosso à linha Z. Essa porção da titina possui grande elasticidade.

O radical livre óxido nítrico (NO), um sinalizador celular descoberto em 1992 (BREDT, 2003), cujo estudo resultou em um prêmio Nobel de medicina, é um importante regulador da contração muscular. No músculo esquelético, o NO produzido pela isoforma neuronal da enzima óxido nítrico sintase (nNOS) se liga aos receptores de rianodina dos canais de cálcio do retículo sarcoplasmático, provocando sua abertura. A liberação de cálcio por meio desse mecanismo certamente favorece a proteólise. Um estudo comparativo entre a tipagem muscular em equinos e a expressão da nNOS mostrou que, nessa espécie, assim como ocorre em ratos, as fibras do tipo IIA apresentam maior expressão

dessa enzima (GONDIM, 2004; GONDIM et al., 2005).

Por que a carne zebuína é comparativamente "dura"?

O principal argumento com comprovação científica, e com resultados obtidos também em gado brasileiro, é uma mais alta atividade da calpastatina no músculo do gado zebu (RUBENSAM et al., 1998). Entretanto, a calpaína 3 não é inibida pela calpastatina (SPENCER; MELLGREN, 2002). A baixa maciez da carne zebuína também pode ser explicada pela idade de abate, determinada por ausência ou baixa precocidade, que determina um aumento no número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno muscular (SHACKELFORD et al., 1994). Contudo, a quantidade e a solubilidade do colágeno apresentam dados contraditórios, pois Whipple et al. (1990) demonstraram não ocorrer essa diferenciação entre taurinos e zebuínos.

O emprego da metodologia de tipagem muscular no estudo da qualidade de carnes trabalha com a hipótese de que uma característica – proporção dos diversos tipos de fibras musculares – determina o baixo grau de maciez da carne zebuína.

Considerações finais

Um programa nacional de incentivo à produção de carne de qualidade tanto para a exportação quanto para o consumo interno deve incorporar o atributo extrínseco da rastreabilidade. A desejada e necessária disseminação da adesão à rastreabilidade bovina patrocinada pelo Mapa, e exigida pelos mercados que melhor remuneram, é fator determinante de acesso a esses mercados. Entretanto, a adesão ao Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (Sisbov) – e a consequente aprovação como Estabelecimento Rural Aprovado (ERA) – impõe altos custos ao produtor, que se queixa da falta de garantia de justa remuneração futura.

O desejável sucesso dos programas privados de pagamento de prêmio por qualidade pressupõe diferenciada remuneração para o "Boi Europa", cujas carcaças rastreadas poderiam/deveriam obter melhor remuneração, caso houvesse o atrelamento do programa Sisbov ao mecanismo das cotas Hilton, operacionalizado pelo MDIC. Dessa forma, a rastreabilidade seria um mecanismo retroalimentador do sistema, sendo construído dentro de elos e em duplo sentido na cadeia, não só oferecendo ao consumidor garantia de qualidade, mas também oferecendo ao produtor garantia de melhor e justa remuneração de suas carcaças tipificadas e exportadas. Sem uma compensatória justificativa financeira, não haverá suficiente adesão à rastreabilidade e, consequentemente, haverá baixa habilitação de propriedades para a exportação.

A habilitação para exportação é concedida à propriedade (ERA), enquanto as cotas, aos frigoríficos. Um mecanismo de redistribuição/compensação das cotas Hilton entre as ERAs poderia servir de instrumento "harmonizador" da cadeia, favorecendo o total cumprimento da cota brasileira de 10.000 toneladas e fomentando a seleção genética das raças zebuínas. Uma aliança mercadológica que envolva ministérios (Mapa e MDIC) e entidades representativas de produtores e indústrias (CNA e Abiec, por exemplo) poderia ser incluída na agenda de discussões, em curso, para a criação do Conselho Nacional da Carne Bovina. Os efeitos advindos de inovações tecnológicas a montante e inovações institucionais a jusante, sobre a cadeia da carne bovina, contribuiriam para a construção dessa aliança. É um desafio nacional.

Referências

BÄR, A.; PETTE, D. Three fast myosin heavy chain in adult rat skeletal muscles. **FEBS Letters**, Amsterdam, v. 235, n. 1/2, p. 153-155, Aug. 1988.

BARREY, E. Propriétés contratiles des fibres musculaires et performance physique chez les cheval. **INRA Productions Animales**, v. 7, n. 1, p. 41-53, 1994.

BARREY, E.; VALETTE, J. P.; JOUGLIN, M.; BLOUIN, C.; LANGLOIS, B. Heritability of percentage of fast myosin

heavy chains in skeletal muscles and relationship with performance. **Equine Veterinary Journal**, Cambridge, v. 31, n. S30, p. 289-292, 1999.

BARREY, E.; VALETTE, J. P.; JOUGLIN, M.; PICARD, B.; GEAY, Y.; ROBELIN, J. Enzyme-linked immunosorbent assay for myosin heavy chains in the horse. **Reprodution Nutrition Development**, Les Ulis, v. 35, n. 6, p. 619-628, 1995.

BREDT, D. S. Nitric oxide signaling specificity – the heart of the problem. **Journal of Cell Science**, Cambridge, v. 116, n. 1, p. 9-15, 2003.

BROOKE, M. H.; KAISER, K. K. Muscle fiber types: how many and what kind? **Archives of Neurology**, Chicago, v. 23, n. 4, p. 369-379,1970.

CHANG, K. C.; FERNANDES, K. Developmental expression and 5′ end cDNA cloning of the porcine 2x and 2b myosin heavy chain genes. **DNA and Cell Biology**, Roslin, v. 16, n. 12, p. 1429-1437, 1997.

DUBOWITZ, V.; BROOKE, M. H.; NEVILLE, H. E. **Muscle Biopsy**: a modern approach. Philadelphia: W. B. Saunders, 1973.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. (Ed.). **Produção do novilho de corte**. Piracicaba:Fealq/USP, 1997. p.79-97.

FELÍCIO, P. E. Uma análise crítica, porém otimista da carne bovina do Brasil Central agropecuário. In: ENCONTRO NACIONAL DO BOI VERDE A PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 1999, Uberlândia. **Anais**... [Uberlândia: Prefeitura Municipal de Uberlândia, 1999?]. p. 111-119.

FLYCK, M.; HOPPELER, H. Molecular basis of skeletal muscle plasticity-from gene to form and function. **Reviews of Physiology, Biochemistry and Pharmacology, Berlim,** v. 146, p. 159-216, 2003.

GONDIM, F. J**. Adaptações bioquímicas em fibras musculares esqueléticas de equinos treinados para enduro**: correlação entre tipagem muscular e expressão da isoforma neuronal da óxido nítrico sintase. 2004. Tese (Doutorado em Biologia Funcional e Molecular) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GONDIM, F. J.; MODOLO, L. V.; CAMPOS, G. E. R.; SALGADO, I. Neuronal nitric oxide synthase is heterogenously distributed in equine myofibers and highly expressed in endurance trained horses. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 69, n. 1, p. 46-52, 2005.

GUTH, L.; SAMAHA, F. J. Procedure for histochemical demonstration of actinomyiosin ATPase. **Experimental Neurology**, Nova Iorque, v. 28, n. 2, p. 365-367, 1970.

HOCQUETTE, J. F.; ORTIGUES-MARTY, I.; DAMON, M.; HERPIN, P.; GEAY, Y. Métabolisme énergétique des muscles squelettiques cjez les animaux producteurs de viande. **INRA Productions Animales**, Versailles, v. 13, n. 3, p. 185-200, 2000.

HUFF-LONERGAN, E.; PARRISH, F. C.; ROBSON, R. M.; Effects of postmortem aging time, animal age, and sex on degradation of titin and nebulin in bovine longissimus muscle. **Jornal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 4, p. 1064-1073, 1995.

KOOHMARAIE, M.; VEISETH, E.; KENT, M. P.; SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L. Understanding and managing variation in meat tenderness. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais**... Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

LARSSON, L.; EDSTROM, L.; LINDEGREN, B.; GORZA, L.; SCHIAFFINO, S. MHC composition and enzyme-histochemical and physiological properties of a novel fast-twich motor unit type. **American Journal of Physiology**. **Cell Physiology**. Bethesda, v. 261, n. 1, p. 93-101, 1991.

LEBRET, B.; LEFAUCHEUR, L.; MOUROT, J. La qualité de la viande de porc: influence des facteurs d elevage non génétiques sur les caractéristiques du tissu musculaire. **INRA Productions Animales**, Saint-Gilles, v. 12, n. 1, p. 11-28, 1999.

MALTIN, C.; BALCERZACK, D.; TILLEY, R.; DELDAY, M. Determinants of meat quality: tenderness. **Proceedings of the Nutrition Society**, London, v. 62, n. 2, p. 337-347, 2003.

O'CONNOR, S. F.; TATUM, J. D.; WULF, D. M.; GREEN, R. D.; SMITH, G. C. Genetic effects on beef tenderness in Bos indicus composite and Bos Taurus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 7, p. 1822-1830, 1997.

ORMENESE, F. M. **Efeito do processo Tender Tainer® de maturação sob pressão na maciez da carne bovina**. 1995. 99 f. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

OUALI, A.; TALMANT, A. Calpains and calpastatin distribution in bovine, porcine and ovine skeletal muscles. **Meat Science**, Barking, v. 28, n. 4, p. 331-348, 1990.

PETTE, D.; STARON, R. S. Cellular and molecular diversities of mammalian skeletal muscle fibers. **Reviews on Physiolical Biochemistry and Pharmacology**. Berlim, v. 116, p. 1-76, 1990.

PETTE, D.; STARON, R. S. Transitions of muscle fiber phenotypic profiles. **Histochemistry and cell biology**, v. 115, n. 5, p. 359-372, 2001.

PICARD, B.; BARBOIRON, C.; DURIS, M. P.; GAGNIÉRE, H.; JURIE, C.; GEAY, Y. Electrophoretic separation of

bovine muscle myosin heavy chain isoforms. **Meat Science,** Barking, v. 53, n. 1, p. 1-7. 1999.

PICARD, B.; JURIE, C.; CASSAR-MALEK, I.; HOCQUETTE, J. F. Typologie et ontogenèse des fibres musculaires chez le bovin. **INRA Productions Animales**, Saint-Gille, v. 16, n. 2, p. 125-131, 2003.

RIVERO, J. L.; SERRANO, A. L.; BARREY, E.; VALETTE, J. P.; JOUGLIN, M. Analysis of myosin heavy chains at the protein level in horse skeletal muscle. **Journal of muscle research and cell motility**, London, v. 20, n. 2, p. 211-21, 1999.

RIVERO, J. L.; TALMADGE, R. J.; EDGERTON, V. R. Correlation between myofibrilar ATPase activity and myosin heavy chain composition in equine skeletal muscle and the Influence of training. **Anatomical Record**, Philadelphia, v. 246, n. 2, p. 195-207, 1996.

RUBENSAM, J. M.; FELÍCIO, P. E.; TERMIGNONI, C. Influência do genótipo Bos indicus na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no sul do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 405-409, 1998.

SAINZ, R. D.; MAGNABOSCO, C. de U.; MANICARDI, F.; ARAUJO, F.; LEME, P. R.; LUCHIARI, A.; MARGARIDO, R.; PEREIRA, A. S. C.; GUEDES, C. de F. Projeto OB-Choice: genética para melhorar a qualidade da carne brasileira. In: SEMINÁRIO DA MARCA OB, 3., 2005, Cuiabá. **Anais**...Cuiabá: OMB, 2005. ., p.1-17. 1 CD-ROM.

SCHIAFFINO, S.; REGGIANI, C. Myosin isoforms in mammalian skeletal muscle. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 77, n. 2, p. 493-501, 1994.

SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M.; CUNDIFF, L. V.; GREGORY, K. E.; ROHRER, G. A.; SAVELL, J. W. Heritibilities and phenotypic and genetic correlations for bovine postrigor calpastatin activity, intramuscular fat content, Warner-Bratzler shear force, retail product yield, and growth rate. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, n. 2, p. 857-863, 1994.

SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M.; MILLER, M. F.; CROUSE, J. D.; REAGAN, J. O. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred heifers**. Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69,n. 1, p. 171-177, 1991.

SHARMA, M.; LANGLEY, B.; BASS, J.; KAMBADUR, R. Myostatin in muscle growth and repair. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, Indianapolis, v. 29, n. 4, p. 155-158, 2001.

SPENCER, M. J.; MELLGREN, R. Overexpression of a calpastatin transgene in mdx muscle reduces dystrophic pathology. **Human Molecular Genetics**, Oxford, v. 11, n. 21, p. 2645-2655, 2002.

TAYLOR, R. G. Meat Tenderness: theory and practice. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 49., 2003, Campinas.. **Anais**..., Campinas, 2003. p. 56-66, 2003. ICoMST.

USTUNEL, I.; DEMIR, R. A histochemical, morphometric and ultrastructural study of gatrocnemious and soleus muscle fiber type composition in male and female rats. **Acta Anatomica**, v. 158, n.4, p. 279-286, 1997.

WHIPPLE, G.; KOOMARAIE, M.; DIKEMAN, M. E.; CROUSE, J. D.; HUNT, M. C.; KLEMM, R. D. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in Bos taurus and Bos indicus cattle. **Journal of animal Science**, Champaign, v. 68, p. 2716-2728, 1990.

O problema do carona nas cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul[1]

Dieisson Pivoto[2]
Maria Isabel Finger[3]
Paulo Waquil[4]
Marcelino de Souza[5]

Resumo – O trabalho teve como objetivo analisar o problema do carona nas cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul e verificar as estratégias empregadas por elas para minimizá-lo. Esse problema surge quando os direitos de propriedade são não negociáveis, inseguros ou não atribuídos, levando os cooperados a não investir ou participar na cooperativa, mas sim a continuar na organização para se beneficiarem das externalidades positivas geradas por ela. Utilizou-se o método de pesquisa misto na execução da pesquisa, tendo-se coletado informações qualitativas e quantitativas. Foram amostradas 10% das cooperativas agropecuárias ligadas à Organização das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Sul (Ocergs). Constatou-se que as cooperativas que têm os "grãos" como principal atividade de negócio apresentam o problema em maior intensidade. Os mecanismos de exclusão de cooperados e a assistência técnica são estratégias importantes para minimizar esse problema.

Palavras-chave: agronegócios, economia rural, estratégias em cooperativas, gestão de cooperativas.

The free rider problem in agricultural and livestock cooperatives in Rio Grande do Sul

Abstract – This study aimed to analyze the free rider problem in agricultural and livestock cooperatives in state of Rio Grande do Sul, Brazil and to examine the strategies employed by them to minimize this problem. The free rider problem arises when property rights are not negotiable, unsafe or not assigned, leading the cooperative members not to invest or participate in the cooperative, but to continue in the organization in order for them to benefit from the positive externalities generated by it. The mixed method was used in the execution of the research, by collecting qualitative and quantitative information. The sample comprised 10% of agricultural and livestock cooperatives linked to

[1] Original recebido em 26/6/2013 e aprovado em 23/7/2013.

[2] Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronegócios pela UFRGS, bolsista de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial no Laboratório Nacional Agropecuário. E-mail: dieissonpivoto@gmail.com

[3] Engenheira-agrônoma, mestre em Agronegócios pela UFRGS. E-mail: mi_finger@hotmail.com

[4] Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Economia Agrícola, pesquisador e professor dos PPGs em Agronegócios e Desenvolvimento Rural da UFRGS. E-mail: waquil@ufrgs.br

[5] Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola pela Unicamp, pesquisador e professor dos PPGs em Agronegócios e Desenvolvimento Rural da UFRGS. E-mail: marcelino.souza@uol.com.br

Ocergs, the organization of cooperatives of the state of Rio Grande do Sul. It was found that the cooperatives whose main business activity is "grains" face the free rider problem at a higher intensity. The mechanisms for exclusion of cooperative members and the technical assistance are important strategies to minimize this problem.

Keywords: agribusiness, rural economy, strategies in cooperatives, management of cooperatives.

Introdução

O agronegócio brasileiro apresentou participação de 22,74% no Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2011 (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2013). As cooperativas agropecuárias têm papel e participação relevante nesse resultado. Em 2008, 40% do leite, 29% da soja e 31% dos suínos produzidos no Brasil passaram por alguma cooperativa (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL, 2009). O ramo agropecuário possui o maior número de cooperativas no Brasil (1.548), representando 23% do total dessas organizações, segundo dados da Organização das Cooperativas Brasileiras (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL, 2010). É o terceiro ramo com maior número de cooperados e o primeiro em geração de empregos diretos (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL, 2010).

Apesar do papel que essas organizações podem desempenhar dentro dos agronegócios, discute-se a perda de importância ou mesmo o desaparecimento das cooperativas tradicionais em um contexto de mudança dos mercados agrícolas, bem como de mudança na economia e na sociedade no século 21. Fulton (1995), em seu trabalho seminal *The future of Canadian agricultural cooperatives: a property rights approach*, levanta o questionamento sobre a sobrevivência das cooperativas agropecuárias em um contexto de mudanças tecnológicas e estruturais na agricultura e de uma sociedade que se torna mais individualista.

Seguindo a mesma linha, Cook (1995) discute os problemas de governança nas cooperativas agropecuárias que dificultam a continuidade dessas organizações. O autor, por meio da análise das cooperativas agropecuárias norte-americanas, demonstrou que, em virtude das especificidades dos direitos de propriedade nessas organizações, surgem alguns problemas de governança que reduzem o incentivo à participação e ao investimento na cooperativa, bem como geram dificuldade na tomada de decisão do empreendimento cooperativo. Um desses problemas é o do carona, que surge quando o cooperado liga-se à cooperativa apenas para se beneficiar das externalidades positivas geradas pelas atividades da cooperativa, sem participar, transacionar ou investir na organização.

Esse problema de governança reduz o desempenho da cooperativa e pode contribuir para a liquidação do empreendimento. O cooperativismo do Rio Grande do Sul enfrenta um momento de reflexão e reestruturação. Em trabalho realizado por Pivoto et al. (2012), ao analisarem o grau de endividamento – o qual indica quanto a cooperativa está utilizando em recursos de terceiros para cada R$ 1,00 de recursos próprios aplicados – em um grupo de 45 cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul, constataram que 50% das cooperativas analisadas apresentaram grau de endividamento superior a 3,30 em 2009. O momento exige uma análise para melhor compreensão do cenário atual do cooperativismo agropecuário no estado, tendo em vista a busca de alternativas diante dos problemas que se apresentam.

O presente artigo teve como objetivo: i) analisar o problema do carona nas cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul; e ii) verificar as estratégias empregadas pelas cooperativas agropecuárias para minimizar esse problema.

O trabalho justifica-se, primeiramente, pela importância socioeconômica do objeto de estudo. O faturamento bruto das cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul foi de

R$ 18,7 bilhões em 2011, de acordo com dados da Organização das Cooperativas Agropecuárias do Rio Grande do Sul (2012). A segunda razão para justificar o estudo refere-se ao baixo número de trabalhos recentes sobre o tema. Até a década de 2000, houve um grande número de trabalhos produzidos no Brasil, mas atualmente são escassos os grupos de pesquisa que se dedicam à temática.

Problemas de governança nas cooperativas agropecuárias

Na ótica neoclássica, a firma é vista como uma unidade técnica na qual se produzem mercadorias de acordo com uma função de produção, sendo os fatores de produção alocados entre diversos usos e proporções por meio do mecanismo de preços (BIALOSKORSKI NETO, 1998). Já na visão da Nova Economia Institucional (NEI), a firma é visualizada como um arranjo de diversos contratos entre diversos agentes econômicos, no qual surgem custos que afetam os arranjos, a alocação de recursos e a forma com que os bens e serviços são produzidos (BIALOSKORSKI NETO, 2012).

O referencial teórico da NEI e suas principais vertentes – a economia dos custos de transação, a teoria da agência e a teoria dos direitos de propriedade – têm sido utilizados para compreender as organizações cooperativas a partir de 1990. Os direitos de propriedade, por exemplo, quando não definidos claramente, podem interferir nas transações e no desempenho das organizações.

O cooperativismo surgiu em um momento em que a concorrência e os direitos de propriedade estavam sendo questionados pelos pensadores da época e considerados não benéficos para a economia. Com isso, as cooperativas e as legislações baseadas no modelo de Rochdale têm como lógica econômica fundamental a não definição de direitos de propriedade individuais, de forma a manter o escopo socialista da organização.

Nas cooperativas agropecuárias, os proprietários são, frequentemente, usuários dos serviços, proprietários e consumidores. Para se tornar cooperado, é preciso antes estabelecer um contrato formal com a cooperativa, adquirindo cotas de capital da sociedade para que seus direitos de propriedade e de usuário sejam assegurados (COSTA, 2009?). Entretanto, como não existe a separação desses direitos de propriedade no contrato (tanto de controle quanto de resíduo), os cooperados adquirem direitos difusos (COOK, 1995). Somam-se a isso os fundos indivisíveis e o capital social não remunerado, de acordo com o mercado financeiro (ou com taxas de juros limitadas). Dessa forma, existe uma constante depreciação da parte privada do empreendimento e migração desta para a apreciação da parte coletiva e comum do capital (BIALOSKORSKI NETO, 2004).

Nas organizações orientadas para o investidor, esse direito é individual, com limites bem definidos, no qual o proprietário do capital é aquele que tem os direitos residuais ao rendimento da empresa. Nas cooperativas, existe uma noção de direito comum de propriedade. O direito difuso sobre os resíduos faz que o cooperado se afaste do empreendimento cooperativo. Como exposto, nota-se que a organização cooperativa apresenta uma lógica de não definição dos direitos de propriedade individuais, gerando alguns problemas de governança que podem ser visualizados na Figura 1.

O problema do carona é apresentado no próximo item, e os demais problemas que surgem por causa dos direitos de propriedade vagamente definidos não serão explorados no trabalho.

O problema do carona

O problema do carona emerge quando os direitos de propriedade são não negociáveis, inseguros ou não atribuídos (COOK, 1995). Quando esse problema está presente na cooperativa, os cooperados preferem não investir ou participar, mas continuam na organização para aproveitar

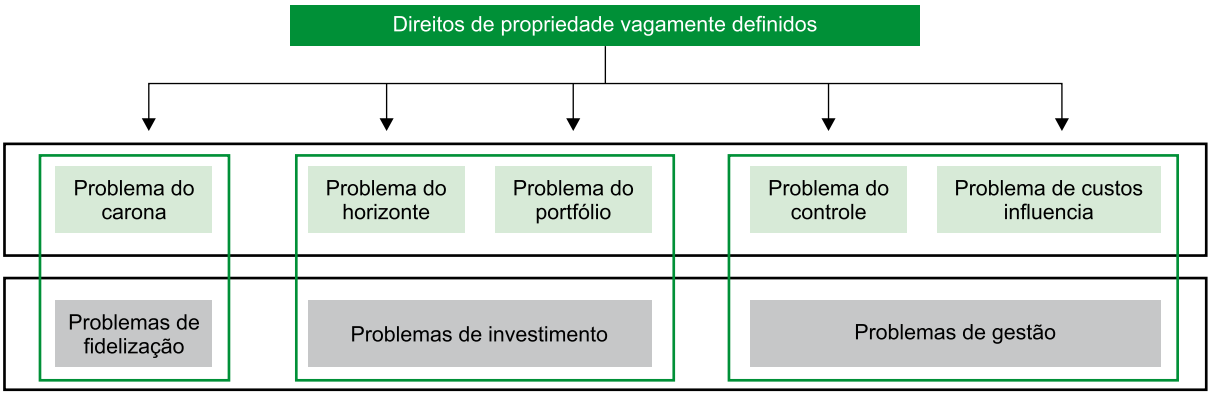


Figura 1. Problemas oriundos dos direitos de propriedade difusos e consequências na organização cooperativa.
Fonte: elaborado pelo autor com base em Cook (1995).

alguma situação favorável economicamente. A cooperativa acaba por beneficiar membros que agem oportunisticamente, obtendo somente vantagens com a organização cooperativa. Olson (2007) define o termo "carona" como o "indivíduo que se beneficia de atividades em grupo sem ter de suportar os custos apropriados".

Outro causador desse problema está ligado ao fato de os cooperados fundadores terem os mesmos direitos para decidir sobre o futuro da cooperativa que os cooperados recentes, e os recentes têm os mesmos direitos às sobras que os cooperados mais antigos. Isso ocorre porque a cooperativa não consegue diferenciar entre os membros mais antigos e os novos membros, bem como, para muitos serviços, a cooperativa tende a atender a não cooperados (COOK, 1995). Isso pode gerar um desincentivo à participação dos cooperados na organização, pois os indivíduos que não contribuem para o sucesso econômico da cooperativa têm as mesmas vantagens que os que contribuem.

Esse problema, se percebido por outros agentes, não produz incentivos à participação na cooperativa, pois a participação gera custos, e os benefícios são públicos e comuns, como apresentado anteriormente. Onde esse problema é significativo há, possivelmente, menor participação econômica na cooperativa.

Estratégias para minimizar o problema do carona

As cooperativas buscam adotar políticas de fidelização do cooperado, para aumentar a utilização de seus serviços e a participação na governança da organização. As estratégias de fidelização têm como objetivo principal reduzir o problema do carona dentro da cooperativa, ou seja, reduzir a ação oportunista dos cooperados.

Olson (2007) discute duas estratégias gerais para mitigar esse tipo de problema. A primeira é alterar o ambiente circundante à atividade coletiva, com o objetivo de construir mecanismos de exclusão física ou institucional para restringir o acesso aos benefícios coletivos. A segunda é criar incentivos alternativos, que recompensem a colaboração ou penalizem a não colaboração, ou a combinação de ambas – as recompensas e as punições. Algumas das estratégias incluem incentivos sociais e de ordem financeira, coerção e expulsão do grupo.

Além das duas estratégias gerais apresentadas no parágrafo anterior, outras estratégias podem ser utilizadas para aumentar a fidelidade do cooperado com a cooperativa. Entre essas estratégias estão a fidelização por meio de preço, comunicação com o cooperado, contratos de obrigatoriedade de entrega, mecanismos de diferenciação dos cooperados e educação cooperativa.

Para Chaddad (2007), um dos fatores mais importantes para a fidelização dos cooperados está relacionado ao desempenho e à competitividade da cooperativa. Em suas análises com cooperativas de lácteos, a variável preço é a que mais influencia na fidelização do cooperado. A cooperativa deve sempre iniciar sua estratégia tendo como base ser competitiva em preço diante das demais organizações. Entretanto, a cooperativa não conseguirá ter o melhor preço em insumos ou na matéria-prima do produtor em todas as transações. Logo, existe a necessidade de pensar em outros mecanismos para se prevenir contra as atitudes oportunistas.

Partindo para a análise de outras estratégias de fidelização, Maraschin (2004) aponta que uma estratégia importante de fidelização é a implementação de ações que valorizem a fidelidade do cooperado, por meio de mecanismos de diferenciação do quadro social. Os programas de diferenciação dos produtores tornam possível a oferta de vantagens econômicas para os produtores rurais que são mais comprometidos com a organização cooperativa.

Outro elemento importante para melhorar a fidelização do cooperado está ligado a ferramentas de comunicação na cooperativa (CHADDAD, 2007). Cooperativas que possuem uma central de relacionamento com o cooperado podem estreitar os vínculos e melhorar a participação econômica e na governança da cooperativa, pois o cooperado percebe que tem voz e influência nas decisões da cooperativa.

As cooperativas podem investir na valorização da cota-parte do cooperado, na distribuição de sobras, nos prêmios por fidelidade e no acesso à assistência técnica como estratégias para a fidelização. Com essas estratégias, o cooperado percebe que a venda de seu produto para a cooperativa lhe renderá benefícios além do preço recebido pelo produto.

Metodologia

Para a realização do trabalho foi utilizado o método de pesquisa misto (CRESWELL, 2007), que envolve informações quantitativas e qualitativas. A ferramenta escolhida para a coleta dos dados foi o questionário semiestruturado, com relação fixa e invariável de perguntas, que possibilita o tratamento quantitativo dos dados.

A primeira seção do questionário apresentou questões que visavam caracterizar as cooperativas analisadas. Na sequência, utilizaram-se escalas métricas intervalares (cinco pontos) para medir a concordância dos entrevistados quanto à presença do problema do carona. A escala tem variação de 1 (não concordo totalmente), ou seja, ausência do problema na cooperativa analisada, até 5 (concordo totalmente), configurando a maior intensidade possível do problema na cooperativa, e foram utilizadas quatro variáveis para mensurá-lo. Ao final, utilizou-se uma questão qualitativa para verificar as estratégias utilizadas pela cooperativa para minimizar o problema do carona.

Depois da construção do questionário, partiu-se para a definição da amostra. A primeira etapa foi verificar a população real (ativa) de cooperativas agropecuárias no Rio Grande do Sul. Para isso, utilizou-se a lista de cooperativas agropecuárias ligadas à Organização das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Sul (Ocergs) (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2011). Na lista há 170 cooperativas agropecuárias singulares, embora nem todas estejam ativas.

Com isso, buscou-se, por meio de informações, eliminar da população as cooperativas inativas ou que estavam em liquidação, tendo-se recorrido a informações da própria Ocergs e da Federação das Cooperativas Agropecuárias do Rio Grande do Sul (Fecoagro). Nessa etapa foram realizados contatos diretos com algumas cooperativas e com profissionais da área. Concomitantemente, buscou-se categorizar as cooperativas em grupos com atividades de negócio semelhantes, que poderiam servir para fazer uma coleta de dados estratificada, captando a diversidade do cooperativismo agropecuário do Rio Grande do Sul.

Com base nessas informações, construiu-se a Tabela 1. Nela podem-se visualizar os seis grupos de cooperativas resultantes da estratificação da população de cooperativas singulares ativas do Rio Grande do Sul ligadas à Ocergs, por grupo de atuação, de acordo com o recebimento de matéria-prima, bem como a estratificação em três portes (pequeno, médio e grande). Ressalta-se que se optou por não incluir na população a ser amostrada aquelas cooperativas ligadas à União Nacional das Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária (Unicafes).

Quanto ao tamanho da cooperativa, o critério de estratificação foi o número de cooperados:

- Pequeno porte: até 999 cooperados.
- Médio porte: de 1.000 a 2.999 cooperados.
- Grande porte: 3.000 ou mais cooperados.

Para a cooperativa ser enquadrada no grupo 1, os grãos devem ser a principal fonte do faturamento dentro da cooperativa (de forma direta, ou por meio da comercialização, ou por meio do fornecimento de insumos para os cooperados). No grupo 2, estão as cooperativas que têm como principal faturamento atividades ligadas ao processamento de leite, suínos e aves. Cabe ressaltar que algumas dessas cooperativas possuem grãos como atividade; entretanto, não é sua principal atividade de negócio.

No grupo 3, estão as cooperativas vitivinícolas. O grupo 4 é composto de cooperativas que se dedicam ao processamento e comercialização de frutas e hortaliças. No grupo 5 estão as cooperativas de produtores orgânicos que comercializam e processam frutas e olerícolas; entretanto, apresentam especificidades que justificam a segmentação em um grupo distinto do grupo 4. No grupo 6 estão as cooperativas denominadas "outras", pois o grupo não apresenta número suficiente de cooperativas para constituir um grupo individual. Entre elas estão cooperativas de apicultores, do setor florestal e de produtores de lã.

Depois da verificação do total de cooperativas agropecuárias em atividade no estado, e da estratificação das cooperativas por grupos e por porte, partiu-se para a definição da amostragem. A amostragem realizada foi não aleatória, chamada por Babbie (1997) de "amostragem intencional", que é um dos principais métodos de amostragem não probabilística.

O critério definido foi o de amostrar 10% das cooperativas agropecuárias do estado, ligadas à Ocergs. Buscou-se manter a proporcionalidade entre os grupos e portes na amostragem realizada, como pode ser visualizado na Tabela 2. Foi calculada a proporção. O total de cooperativas a ser amostrado seria de 15,4; então, optou-se por ajustar a amostragem para 16 cooperativas.

Para realizar as entrevistas, estabeleceu-se que o respondente fosse um representante da

Tabela 1. Número total de cooperativas agropecuárias singulares ativas no Rio Grande do Sul e estratificação das cooperativas por grupo de atuação, de acordo com a matéria-prima recebida e porte.

Grupo	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte	Total
1 Grãos	57	11	23	91
2 Leite/suínos/aves	6	2	6	14
3 Vitivinícola	13	1	0	14
4 Frutas e hortaliças	10	0	1	11
5 Produtos orgânicos	12	1	0	13
6 Outras (apicultores, florestal, lã)	11	0	0	11
Total	**109**	**15**	**30**	**154**

Tabela 2. Cooperativas amostradas por grupos e por porte.

Grupo	Amostragem (10%)	Total de cooperativas	Amostradas			
			Pequeno porte	Médio porte	Grande porte	Total
1 Grãos	9,1	91	6	1	2	9
2 Leite/aves/suínos	1,4	14	1	1	1	3
3 Vitivinícola	1,4	14	1	0	0	1
4 Frutas e hortaliças	1,1	11	1	0	0	1
5 Produtos orgânicos	1,3	13	1	0	0	1
6 Outras (apicultores, florestal, lã)	1,1	11	1	0	0	1
Total	**15,4**	**154**	**11**	**2**	**3**	**16**

cooperativa que tivesse um adequado conhecimento da organização. Esse indivíduo poderia ser um gestor ou integrante da direção (presidente ou vice-presidente), ou um dos dois que tivesse exercido mandato nos últimos cinco anos.

A pesquisa de campo foi executada de 4 de julho a 8 de agosto de 2012, tendo sido realizada por meio de aplicação direta do questionário, nas sedes das cooperativas, nas quais se utilizou o questionário semiestruturado. Os dados coletados foram utilizados para caracterização das cooperativas participantes da pesquisa e para realização de análises que auxiliassem no atendimento dos objetivos do trabalho.

Resultados e discussão

Na Tabela 3, pode-se visualizar a grande variabilidade das cooperativas amostradas. O faturamento máximo entre as cooperativas analisadas foi de aproximadamente 500 milhões de reais, e o menor, de 1,9 milhão. Analisando-se a distribuição de frequência, observa-se que nove cooperativas possuem faturamento de até 50 milhões de reais.

Destacam-se os resultados das duas primeiras cooperativas, que, apesar de serem de pequeno porte, possuem elevado faturamento. O faturamento da cooperativa 1 explica-se por estar situado no limite de classe (pequena para média), e o da cooperativa 2, por esta ser uma cooperativa que industrializa toda a matéria-prima e possui cooperados com maior escala de produção, de acordo com o entrevistado. O faturamento total das cooperativas analisadas foi de R$ 1.724.658.930,00, representando 9,21% do faturamento total das cooperativas agropecuárias do estado[6].

O maior número de cooperativas da amostra é do grupo grãos, em virtude da predominância dessas organizações na população de cooperativas do estado. Nota-se, na Figura 2, que em nove das cooperativas amostradas, a soja é a matéria-prima mais recebida por cinco cooperativas e a segunda mais recebida por outras quatro cooperativas. O arroz é a segunda matéria-prima mais recebida pelas cooperativas analisadas.

Das 16 cooperativas pesquisadas, 10 industrializam a produção. A matéria-prima mais industrializada pelas cooperativas é o arroz, com três cooperativas realizando o processo (100%, 100% e 80% de industrialização). Outras três cooperativas que têm como matérias-primas suínos, uva e leite industrializam 100% da produção. A soja é um dos produtos menos industrializados pelas cooperativas. Depois dessa breve apresentação do perfil das cooperativas

[6] O faturamento total das cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul, de acordo com dados da Ocergs (2012), foi de R$ 18.714.008.740 em 2011.

Tabela 3. Variáveis descritivas do perfil das cooperativas pesquisadas.

Área de atuação	Porte[1]	Cooperativa	Número de cooperados em 2011	Número de empregados em 2011	Variação no número de cooperados em 2000–2010 (%)	Faturamento em 2011 (R$)	Número de técnicos em 2011
Grãos	P	1	940	95	138	135.000.000,00	15
Grãos	P	2	600	420	- 50	130.000.000,00	11
Grãos	P	3	700	9	75	13.000.000,00	1
Grãos	P	4	400	16	900	18.000.000,00	3
Grãos	P	5	600	50	5.355	Não disponibilizado	20
Grãos	P	6	32	97	- 67	24.000.000,00	2
Grãos	M	7	2.070	86	1	41.000.000,00	4
Grãos	G	8	11.600	709	- 12	429.738.930,00	33
Grãos	G	9	5.200	300	50	240.000.000,00	15
Leite	P	10	178	7	- 11	4.020.000,00	2
Suíno	M	11	1.530	530	- 39	135.000.000,00	8
Leite e suíno	G	12	4.300	1.350	33	500.000.000,00	72
Vitivinícola	P	13	400	24	25	18.000.000,00	6
Frutas	P	14	41	116	-	32.000.000,00	1
Produtos ecológicos	P	15	24	2	0	1.900.000,00	1
Lã	P	16	840	9	100	3.000.000,00	1
		Total	**29.455**	**3.820**		**1.724.658.930,00**	**195**

[1] Porte: pequeno (P), médio (M), grande (G).

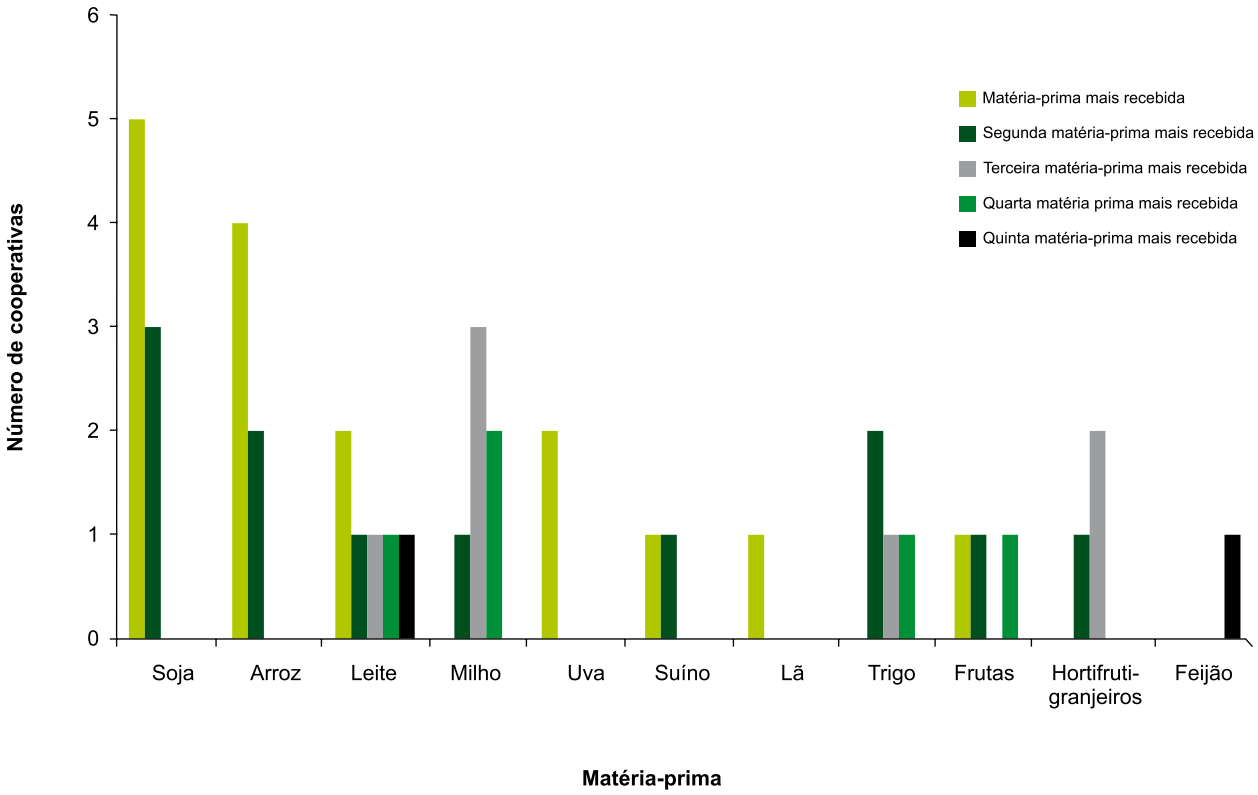


Figura 2. Principais matérias-primas e ordem em que são recebidas nas cooperativas pesquisadas.

pesquisadas, apresentam-se a seguir os resultados referentes ao primeiro objetivo do trabalho.

A média de concordância dos entrevistados com o problema do carona nas cooperativas foi de 2,141. Esse problema ocorre, conforme já apresentado, quando os benefícios da cooperativa acabam sendo fornecidos para membros que agem oportunisticamente, obtendo somente vantagens com a organização cooperativa. No entanto, o problema do carona não é uniforme entre os grupos de cooperativas, tendo um valor maior nas cooperativas que fazem parte do grupo grãos, o que gerou a hipótese de que cooperativas de grãos apresentam esse problema em maior intensidade.

Na Figura 3, visualiza-se o problema do carona nas 16 cooperativas pesquisadas. Pode-se notar que a percepção dos cooperados quanto ao problema é maior nas cooperativas situadas no lado direito da figura. A exceção é a cooperativa "1", que apresentou valor baixo para o problema analisado (1,5). Nessa cooperativa, existe uma forte estratégia de assistência técnica e de exclusão de cooperados que se comportam de forma oportunística.

Nas demais cooperativas do grupo "grãos", o problema do carona é maior que nos outros grupos de cooperativas amostrados. Uma das ex-

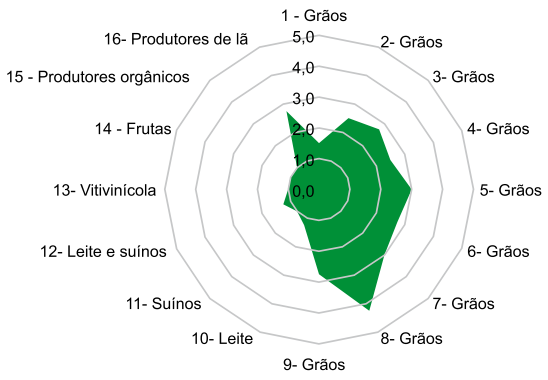


Figura 3. Concordância dos entrevistados com o problema do carona nas 16 cooperativas pesquisadas.

plicações para esse comportamento está ligada à dificuldade das cooperativas de grãos de fazer que o cooperado realize todas as suas transações com a cooperativa (compra de insumos e entrega da produção). As cooperativas que atuam na área do leite, suínos e vinho exigem que os cooperados entreguem 100% de sua produção à cooperativa, bem como, em algumas delas, existe a contratualização da produção. Para isso, existe um controle forte dos cooperados por parte da assistência técnica. As cooperativas de grãos ainda não estão conseguindo contratualizar a entrega da produção. Além disso, essas cooperativas apresentam poucas estratégias para fazer frente ao problema do carona, o que ficou claro na coleta de dados primários.

Muitos dos entrevistados do grupo de cooperativas da área de grãos relataram que o estatuto é algo moral e não é cumprido. De forma frequente, os cooperados não compram os insumos, tampouco entregam toda a produção à cooperativa.

Os valores de concordância menores que 2 para o problema do carona foram encontrados para os demais grupos de cooperativas. A exceção foi a cooperativa que atua no beneficiamento de lã, tendo apresentado um valor de 2,8 para o problema do carona. Destaca-se que essa organização não possui assistência técnica, e foi relatado pelo entrevistado que esse é um setor que precisa ser implementado, a fim de aumentar a fidelização do cooperado. Além disso, de acordo com o entrevistado, a cooperativa atua em um mercado em que existe uma elevada concorrência com atravessadores na aquisição de lã oriunda do produtor rural.

As cooperativas que atuam na área de suínos e leite possuem um relacionamento estreito com o cooperado, em virtude da frequência das transações e da assistência técnica, aumentando assim a fidelidade e a participação do produtor cooperado no cotidiano da cooperativa, além de que seu estatuto é seguido de forma integral. Da mesma forma, a cooperativa que atua no setor vitivinícola segue o estatuto da cooperativa de forma integral.

Na sequência, realizou-se a comparação do grupo de cooperativas de grãos com o grupo das demais cooperativas quanto ao problema do carona, para verificar a existência de diferença estatística entre os grupos. Na Tabela 4, visualizam-se os resultados do teste de comparação de médias. Verificou-se diferença significativa das médias entre os grupos de cooperativas, sendo o referido problema superior nas cooperativas de grãos. Como já comentado, essa diferença está ligada às estratégias empregadas pelas cooperativas para minimizar esses problemas, bem como à característica das transações dos dois grupos analisados.

As cooperativas do grupo "grãos" analisadas apresentam poucas estratégias para reduzir o problema do carona, e uma das principais estratégias, a assistência técnica, está ausente ou é pouco efetiva nessas organizações. As transações nesse grupo de cooperativa apresentam baixa frequência ao longo do ano, reduzindo o vínculo entre a cooperativa e o cooperado. Outro fator importante observado para as cooperativas de grãos é que, nessas organizações, a visão do cooperado está atrelada simplesmente à prestação de serviço pela cooperativa, sem um vínculo maior do cooperado com ela. A estrutura de mercado, apesar de não estar dentro do

Tabela 4. Comparação da média do grupo de cooperativas que possuem grãos nas atividades com a média do grupo das demais cooperativas quanto ao problema do carona.

Problema	Média das cooperativas de grãos	Média das outras cooperativas	Estatística t
Carona	2,777	1,321	4,294(1)

(1) Diferença significativa (teste t): $p < 0,05$.

foco do trabalho, também pode influenciar na maior incidência do problema do carona nas cooperativas de grãos. Muitos entrevistados das cooperativas de grãos relataram que o número de empresas que competem com essas cooperativas tem aumentado nos últimos anos.

Na sequência, como pode ser visualizado na Tabela 5, realizou-se a comparação da média das cooperativas sem problemas financeiros com a das cooperativas com problemas financeiros.

Com o resultado, evidencia-se que cooperativas em melhores condições financeiras apresentam menor incidência do problema do carona. A busca por uma boa condição financeira da cooperativa (redução das dívidas com juros elevados, aumento do capital de giro, entre outros) tende a auxiliar na minimização do problema analisado.

Estratégias para minimizar o problema do carona

A exclusão dos cooperados é uma estratégia adotada por cinco cooperativas, totalizando 31,25% da amostra. Um dos entrevistados, ligado à cooperativa 1, relatou que a cooperativa, nos primeiros anos depois da constituição, teve a necessidade de excluir cooperados que não transacionavam com a cooperativa como forma de evitar o aumento do problema do carona. De acordo com o entrevistado, isso reduziu o oportunismo na cooperativa.

Em sete cooperativas analisadas, verificou-se que muitos produtores desviam a produção para outras organizações, não sendo desligados da organização. Essas cooperativas são, de forma predominante, do grupo "grãos". Além disso, constatou-se que as cooperativas desse grupo apresentam poucas estratégias para lidar com os produtores que são "caronas" na cooperativa, tratando o assunto apenas por meio de negociação verbal, sem uma ação direta. Essa é uma das razões para o problema do carona ser maior no grupo das cooperativas de grãos, como apresentado na seção anterior. Essa postura é bastante diferente daquela executada por cooperativas da área de suínos e lácteos, por exemplo, em que 100% das transações dos produtores devem ser realizadas com a cooperativa.

A estratégia de assistência técnica é uma das ações predominantes para reduzir o oportunismo dentro das cooperativas, como se pode observar na Tabela 6, sendo adotada por 75% das cooperativas amostradas. A cooperativa 5, da área de grãos de pequeno porte, possui uma estratégia diferente daquelas das demais cooperativas desse grupo. A cooperativa não possui venda de balcão para os cooperados, ou seja, busca fornecer um atendimento personalizado aos cooperados. Os 20 agrônomos e técnicos têm área de atuação definida, buscando conhecer bem o cooperado e prestar atendimento diferenciado. Cabe ressaltar que boa parte do quadro de técnicos é terceirizada, reduzindo os custos fixos da cooperativa.

A estratégia de assistência técnica é muito importante para manter o cooperado próximo da organização. Os técnicos têm o papel de fazer a ligação da cooperativa com o cooperado e, muitas vezes, existe uma relação de grande confiança com esses agentes. Entretanto, poucas cooperativas lançam mão dos técnicos para obter mais informações dos cooperados. Poucas

Tabela 5. Comparação da média do grupo de cooperativas com problemas financeiros com a média do grupo das cooperativas sem problemas financeiros quanto ao problema do carona.

Problema	Média das cooperativas com problemas financeiros	Média das cooperativas sem problemas financeiros	Estatística t
Carona	2,958	1,650	3,468(1)

(1) Diferença significativa (teste t): $p < 0,05$.

Tabela 6. Resumo das principais estratégias utilizadas pelas cooperativas para reduzir o problema do carona.

Estratégia adotada	Descrição	Número de cooperativas
Assistência técnica	Proximidade com o cooperado Inexistência de venda de balcão	Doze cooperativas possuem assistência técnica. As quatro que não possuem são de pequeno porte (duas do grupo grãos, uma de produtores orgânicos e uma do grupo lã)
Exclusão de benefícios	Corte de assistência para cooperados que não transacionam com a cooperativa	Cinco cooperativas adotam exclusão de benefícios
Exclusão de cooperados	Exclusão de cooperados que não transacionam 100% da produção com a cooperativa	Cinco cooperativas adotam essa estratégia (três da área de lácteos e suínos, uma vitivinícola e uma da área de grãos)

cooperativas possuem um banco de dados com informações que permitam realizar um atendimento personalizado ao cooperado. Isso seria interessante de desenvolver juntamente com a assistência técnica para monitorar e conhecer as necessidades dos cooperados em termos de insumos, bem como programar a entrega da produção por parte do cooperado, evitando o oportunismo e melhorando a qualidade do atendimento e do relacionamento com o cooperado.

Entretanto, a assistência técnica, de forma isolada, não é capaz de reduzir o problema do carona. Algumas das cooperativas que possuem assistência técnica, mas não possuem outras estratégias, apresentam esse problema com intensidade. A qualidade da assistência técnica e outros mecanismos adotados pela cooperativa devem estar presentes para reduzir o problema do carona.

O primeiro elemento que deve ser levado em conta para fidelização é o pagamento de um preço competitivo para o cooperado, como apresentado por Chaddad (2007). Algumas cooperativas analisadas buscam fidelizar o cooperado por meio do preço, ou seja, oferecer um preço melhor que aqueles oferecidos pelas empresas que atuam no mesmo mercado. Essa estratégia é importante, pois mostra que a cooperativa é competitiva diante das demais empresas da região; entretanto, não deve ser a única, pois em qualquer situação desfavorável, o cooperado deixa de transacionar com a organização.

Outras duas estratégias relevantes para aumentar a participação dos cooperados na cooperativas, a comunicação e a educação cooperativista, também foram relatadas pelos entrevistados. A comunicação ocorre por meio de programas de rádio e em palestras de encontros de núcleos e assembleias.

Entre as estratégias levantadas na literatura, os mecanismos de diferenciação dos cooperados não estão presentes nas cooperativas analisadas. Essa estratégia visa fornecer incentivo aos cooperados, ou por meio de serviços, ou mesmo por recompensas monetárias para os cooperados que entregam toda a sua produção à organização. Para Olson (2007), criar incentivos alternativos que recompensem a colaboração ou penalizem a não colaboração – ou a combinação de ambos – são estratégias importantes para reduzir o problema do carona em organizações cooperativas.

Considerações finais

O problema do carona foi superior no grupo das cooperativas de grãos, quando comparado aos demais grupos de cooperativas. Uma das razões para o maior valor do problema do carona nas cooperativas de grãos está ligada ao baixo número de estratégias para reduzir esse

problema nessas organizações, bem como à característica das transações nesses dois grupos.

Um segundo elemento identificado no trabalho é que a condição financeira da cooperativa afeta a incidência do problema do carona. Além das estratégias levantadas na pesquisa para minimizar os problemas de governança, deve-se buscar a melhoria da situação financeira da cooperativa para reduzir a intensidade desse problema.

As estratégias para minimizar esse problema são a assistência técnica, a exclusão de benefícios dos cooperados, a exclusão dos cooperados oportunistas, a educação cooperativista e a comunicação com os cooperados. A estratégia de assistência técnica é uma das ações predominantes para reduzir o oportunismo dentro das cooperativas. Entretanto, algumas cooperativas não empregam essa estratégia. Também se constatou, com o trabalho, que muitas cooperativas não exploram essa estratégia de forma adequada ou integral e não conseguem aumentar a proximidade do cooperado com a cooperativa.

A assistência técnica é uma das estratégias de grande relevância nas cooperativas e deve ser mais bem explorada por estas, pois pode fornecer uma série de informações valiosas na elaboração de estratégias e no atendimento personalizado ao cooperado, sendo esse um diferencial diante das empresas do agronegócio.

As cooperativas que atuam na área do leite, suínos e vinho exigem que os cooperados entreguem 100% de sua produção à cooperativa, bem como, em algumas delas, existe a contratualização da produção. A contratualização da produção precisa ser analisada e adotada pelas cooperativas do grupo "grãos" para minimizar o problema nessas organizações, visto que a intensidade do problema é maior nesse grupo.

O trabalho teve abrangência de 10,38% das cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul. Para um trabalho futuro, sugere-se a utilização de uma amostra mais abrangente e de entrevistas aos cooperados, não só aos dirigentes, a fim de aprofundar a compreensão dos problemas analisados. Outra sugestão para estudos futuros é aumentar o número de variáveis a serem coletadas para analisar o problema.

Referências

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 519 p.

BIALOSKORSKI NETO, S. **Cooperativas**: economia, crescimento e estrutura de capital. 1998. 254 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BIALOSKORSKI NETO, S. **Economia das organizações cooperativas**: uma análise da influência da cultura e das instituições. 2004. 178 f. Tese (Livre docência em Economia das Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

BIALOSKORSKI NETO, S. **Economia e gestão de organizações cooperativas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 256 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. PIB Agronegócio – BR. **PIB do Agronegócio**: dados de 1994 a 2011. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib>. Acesso em: 27 maio 2013.

CHADDAD, F. R. Cooperativas no agronegócio do leite: mudanças organizacionais e estratégicas em resposta à globalização. **Organizações Rurais e Agroindustriais,** Lavras, v. 9, n. 1, p. 69-78, 2007.

COOK, M. L. The future of U.S. agricultural cooperatives: a neo-institucional approach. **American Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 77, n. 5, p. 1153-1159, Dec. 1995.

COSTA, D. R. de M. **Gestão de organizações cooperativas**: uma visão aplicada. São Paulo: FGV, [2009?]. Apresentação em power point. Disponível em: <http://www.peppercom.com.br/unimed/encontros/admin/eventos/apresentacoes/apresentacao_17.pdf>. Acesso em: 14 set. 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

FULTON, M. E. The future of Canadian agricultural cooperatives: a property rights approach. **American Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 77, n. 5, p. 1144-1152, Dec. 1995.

MARASCHIN, Â. de F. **As relações entre os produtores de leite e as cooperativas**: um estudo de caso na bacia

leiteira de Santa Rosa – RS. 2004. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLSON, F. E. **An empirical approach to exploring the role of selective incentives in mitigating the free rider problem**. 2007. 205 f. Tese (Doutorado em Economia Agrícola) - Universidade de Missouri, Columbia, Estados Unidos da América.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Banco de dados**. Porto Alegre: Ocergs, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Expressão do Cooperativismo Gaúcho**: 2012. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://intranet.sescooprs.coop.br/arquivos/arqs/20120719102955.pdf> Acesso em: 25 set. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL. Números do cooperativismo 2009. In: ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL. **Biblioteca**: números do cooperativismo. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www.brasilcooperativo.coop.br/site/servicos/biblioteca.asp>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL. Números do cooperativismo 2010. In: ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL. **Biblioteca**: números do cooperativismo. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.brasilcooperativo.coop.br/site/servicos/biblioteca.asp>. Acesso em: 20 jun. 2012.

PIVOTO, D.; SPANHOL, C. P.; MORES, G. de V.; FARIA, JESSICA MOTA. Análise de variáveis financeiras e estruturais de cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 2., 2012. Porto Alegre, RS. **Anais**... Porto Alegre, RS, 2012.

Gilberto Paez Bogarin
Um homem que esteve à frente de seu tempo

Enedino Corrêa da Silva[1]

Em um mês de 2012, em San José, na Costa Rica, faleceu o emérito pesquisador Gilberto Paez Bogarin. Gilberto era formado pela Universidade da Carolina do Norte (North Caroline University). De nacionalidade paraguaia, ele, quando veio ao Brasil para auxiliar na criação da Embrapa, mostrou notável adaptação aos hábitos e costumes dos brasileiros – não só familiarizado à língua portuguesa, como também ao cotidiano da vida da instituição.

A Diretoria da Empresa trouxe Gilberto para seu convívio, e ele iniciou o então Departamento de Processamento de Dados (DPD), tendo auxiliado também na criação dos cursos de Estatística na Universidade de Brasília. Naquele tempo, a Embrapa possuía apenas um computador central, alugado da IBM, e funcionava como um balcão de atendimento à própria Empresa e a outras instituições, como à Comissão de Financiamento da Produção (CFP). Isso aconteceu sob supervisão de Gilberto Paez. Esse emérito pesquisador, ao iniciar o DPD, buscou o que de melhor havia na época no País, no que concerne a estatísticos, que militavam naquelas que mais tarde seriam Unidades da Embrapa, tendo feito da computação científica seu maior destaque. Essa foi uma grande fase da Empresa, quando jovens foram requisitados a trabalhar nela e, orientados por sua Diretoria, realizaram cursos de especialização no Brasil e no exterior, tendo-se destacado aqueles orientados por Gilberto Paez.

Gilberto Paez foi responsável pela aquisição da maioria dos softwares estatísticos, tendo-se destacado o *Statistical Analysis System* (SAS), da Universidade da Carolina do Norte na época, que passou a constituir o SAS Institute. O intercâmbio que Gilberto exerceu com especialistas em estatística foi algo notório, tendo-se destacado os das universidades americanas e do Centro de Pesquisa de Turrialba, na Costa Rica – isso em prol da Embrapa. Diz-se que Gilberto Paez esteve à frente do seu tempo, tendo em vista que se antecipou nos aspectos da computação científica no Brasil, por meio da vinda de consultores nessa área, e com a aquisição de softwares e hardwares. Hoje a Embrapa é uma instituição confiável no cenário brasileiro e mundial, com retornos extraordinários para a sociedade brasileira, corresponsável pelo incremento de 100 milhões de toneladas de grãos em apenas 40 anos de existência.

Gilberto Paez participou do início de toda essa evolução da Embrapa, quando auxiliado e orientado por sua Diretoria, teve papel destacado. Ele escreveu artigos importantes para o desenvolvimento da Estatística, e muitos estatísticos da época absorveram seus ensinamentos. Desempenhou seu papel com perseverança e galhardia no IICA, instituição que teve papel importante na criação da Embrapa, e, com Edmundo Gastal, seu primeiro diretor, se destacaram sobremaneira no futuro da instituição. Na criação da Embrapa, em 1973, esses eméritos pesquisadores já vislumbravam uma Embrapa

[1] Engenheiro-agrônomo, doutor em Estatística, ex-pesquisador da Embrapa, ex-professor da Universidade de Brasília (UnB). E-mail: enedinocorrea@hotmail.com

forte e plena de virtudes, e a elevaram à principal instituição de pesquisa na agricultura tropical no mundo.

Hoje, a Embrapa exerce influência sobre diversos países, em um intercâmbio que se faz notar, em especial na África, cujo ecossistema é muito semelhante ao nosso. O setor internacional da Empresa sempre mostrou uma visão futurística, vislumbrando algo de bom para ela, e Gilberto Paez sempre esteve presente. Ele destacou-se como um homem à frente de seu tempo, como tantos outros pesquisadores que se constituem em verdadeiro alicerce ao desenvolvimento da Embrapa. Rendemos homenagem a tão ilustre homem, que soube viver seus 80 anos de vida colhendo frutos que ele mesmo plantou.

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 fundamento, 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 concluam a idéia anterior.

f) Conclusões – A palavra Conclusões ou expressão equivalente deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda da página. São elaboradas com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não podem consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa-alta-e-baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar também dentro do parêntesis, grafados em caixa-alta, separados das datas por vírgula.

- Citação com dois autores: sobrenomes separados por "e" quando fora do parêntesis e com ponto e vírgula quando entre parêntesis.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.
- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto e vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Citações literais que contenham três linhas ou menos devem aparecer aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação, acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As tabelas e 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**. Lexinghton: Lexinghton 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 pínus 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

Conab

Companhia Nacional de Abastecimento

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Secretaria de **Política Agrícola**

Ministério da **Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL

BRASIL

PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 10951