

SÉRIE CIÊNCIA APTA

REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA

JOURNAL of AGRICULTURAL ECONOMICS

E AGRICULTURA *S*
RURALIDADE

SÃO PAULO - SP - BRASIL
Maio 2019

ISSN 1981-4771

REV. DE ECONOMIA AGRÍCOLA - SÃO PAULO - v. 63 - n. 2 - p. 1-52 - JULHO/DEZEMBRO 2016

Comitê Editorial do IEA: Ana Victória Vieira Martins Monteiro (Presidente), Carlos Nabil Ghobril, Danton Leonel de Camargo Bini, Darlaine Janaina de Souza José Roberto da Silva, Rosana de Oliveira Pithan e Silva, Terezinha Joyce Fernandes Franca

Editor Científico: Ana Victória Vieira Martins Monteiro

Conselho Editorial de REA:

Ademir Antonio Cazella (UFSC, SC)
Claire Cerdan (CIRAD, FR)
Decio Zylbersztajn (USP, SP)
John Wilkson (UFRRJ, RJ)
Marco Antonio Montoya (UPF, RS)
Maurício de Carvalho Amazonas (UNB, BR)
Paulo Furquim de Azevedo (FGV, SP)
Rodolfo Hoffmann (USP, SP)
Sérgio Schneider (UFRGS, RS)
Sonia Maria Bergamasco (UNICAMP, SP)
Wagner Costa Ribeiro (USP, SP)

Editor Executivo: Darlaine Janaina de Sousa

Editoração Eletrônica: André Kazuo Yamagami, Avani Cristina de Oliveira

Revisão de Português: Maria Áurea Cassiano Turri, André Kazuo Yamagami, Luan Bonini Bonilha de Oliveira (estagiário)

Revisão de Inglês: Lucy Moraes Rosa Petroucic

Revisão de Referências Bibliográficas: Talita Tavares Ferreira, Tereza Satiko Nishida Pinto

Programação Visual: Rachel Mendes de Campos

Capa: Emerson Rodrigo Greggio, Rachel Mendes de Campos

Distribuição: Rosemeire Ceretti

Indexação: revista indexada em AGRIS/FAO, AGROBASE, LATINDEX

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista, desde que seja citada a fonte.

As opiniões e as ideias contidas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não expressam necessariamente o ponto de vista dos editores ou do IEA.

Instituto de Economia Agrícola

Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2º e 3º andar - 01037-912 - São Paulo - SP
Fone (11) 5067-0531/0521 - Fax (11) 5073-4062 - e-mail: iea@iea.agricultura.sp.gov.br
Site: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br>

REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA v. 54 (2007) - São Paulo
Instituto de Economia Agrícola, 2007.
(Série Ciência Apta)

Continuação de: Agricultura em São Paulo v.1, n.1, 1951 - v.53, n.2, 2006.

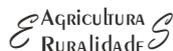
ISSN 1981-4771

1 - Economia Agrária - Recursos Naturais. I - São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. II - São Paulo. Instituto de Economia Agrícola.

CDD 338.1:333.7

REVISTA DE
ECONOMIA AGRÍCOLA

JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS



REV. DE ECONOMIA AGRÍCOLA, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 1-52, jul./dez. 2016

SUMÁRIO / SUMMARY**ARTIGO**

- 5 Mecanismos de Transmissão de Preços entre os Mercados Doméstico e Externo:
uma análise sobre as exportações brasileiras de manga entre 2003 e 2013
*Price Transmission Mechanisms between Domestic and External Markets:
an analysis of Brazilian mango exports in the period 2003 to 2013*
*Severino Félix de Souza, Jorge Luiz Mariano da Silva,
João Paulo Martins Guedes, João Ricardo Ferreira de Lima*
- 21 Complexo Agroindustrial de Florestas Plantadas de Ribas do Rio Pardo,
Estado de Mato Grosso do Sul: caracterização e relações com o desenvolvimento local
*Mapping A Forest Plantation Agroindustrial Complex
in Ribas de Rio Pardo City, Mato Grosso do Sul State, Brazil*
Daniel Amorim Souza Centurião
- 35 Eficiência na Produção Agrícola do Vale São Francisco:
mensuração de escores e análise de fatores correlacionados
*Agricultural Production Efficiency in The São Francisco Valley Region, Brazil:
score measurement and correlation factor analysis*
*Emanoel de Souza Barros, Leonardo Ferraz Xavier,
Henrique Veras de Paiva Fonseca, Ecio de Farias Costa*

MECANISMOS DE TRANSMISSÃO DE PREÇOS ENTRE OS MERCADOS DOMÉSTICO E EXTERNO: UMA ANÁLISE SOBRE AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGA ENTRE 2003 E 2013¹

Severino Félix de Souza², Jorge Luiz Mariano da Silva³,
João Paulo Martins Guedes⁴, João Ricardo Ferreira de Lima⁵

RESUMO: O Vale do São Francisco destaca-se como região produtora de frutas, especialmente manga e uva. A manga tem alcançado uma boa inserção internacional, principalmente, nos mercados europeu e americano. Entretanto, o preço interno tem absorvido cada vez mais o impacto das oscilações do mercado internacional afetando as expectativas de produção e comercialização dos produtores. O objetivo deste trabalho é analisar a relação de transmissão dos preços de exportação da manga, com os preços do mercado americano e União Europeia, no período entre 2003 e 2013. Para alcançar os objetivos propostos, empregou-se, na metodologia, o modelo vetorial autorregressivo, com finalidade de constatar os mecanismos de transmissão de preços e mecanismos de impactos através da função impulso resposta. Os dados utilizados foram obtidos no Banco de Dados do Ministério de Desenvolvimento e Comércio Exterior (MDIC) e do Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT). Entre os resultados encontrados, constatou-se que os preços do mercado brasileiro sofrem influência dos preços do mercado americano, e que choques de preços promovidos nesse mercado podem repercutir no crescimento dos preços internos por vários meses.

Palavras-chave: exportação, transmissão de preços, mangas.

PRICE TRANSMISSION MECHANISMS BETWEEN DOMESTIC AND EXTERNAL MARKETS: AN ANALYSIS OF BRAZILIAN MANGO EXPORTS IN THE PERIOD 2003 TO 2013

ABSTRACT: Brazil's São Francisco River Valley, over the years, has emerged as Brazil's main fruit-producing region, especially noted for mangoes and grapes. The mango produced in this region has reached a good global market position, particularly in Europe and the US. However, increasing domestic price fluctuations on the international market has affected the production and marketing expectations of farmers. The objective of the study is to conduct a price transmission analysis comparing mango export prices with those in the US and European Union markets in the period 2003 to 2013. To that end, a vector autoregressive time series model was estimated to investigate price transmission and impact mechanisms using the impulse-response function. The data used was obtained from Brazil's Ministry of Development and Foreign Trade and the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Among the results, it was found that the Brazilian domestic prices are influenced by the US market prices, and that price shocks in the US market can impact the growth of domestic prices for several months.

Key-words: export, price transmission, mango, Brazil, European Union.

JEL Classification: C22, C01.

¹Este artigo é derivado do trabalho de mestrado do primeiro autor, junto ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Registrado no CCTC, REA-10/2017.

²Economista, Mestre, Belém, Estado do Pará, Brasil (e-mail: severinofelix@hotmail.com).

³Economista, Doutor, Professor da UFRN, Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil (e-mail: jdal@ufrnet.br).

⁴Economista, Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Economia (UFRN), Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil (e-mail: jp1607@gmail.com).

⁵Economista, Doutor, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Professor Titular da FACAPE - Petrolina, Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPE - Campus Agreste, Petrolina, Estado de Pernambuco, Brasil (e-mail: joao.ricardo@embrapa.br).

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com o Report do Internacional Trade Center (ITC, 2011), a demanda mundial por manga cresceu acima de 9%, no período de 2006-2010, gerando, assim, uma grande expectativa dos países produtores, dos quais o Brasil tem uma importante participação no cenário mundial. De acordo com a FAO, em 2012, Índia, China, Quênia, Tailândia, Indonésia, Paquistão, México, Brasil, Nigéria e Bangladesh representavam os dez principais países produtores de manga do mundo (FAO, 2014). Por outro lado, dados do Trade Map (ITC, 2015) mostraram, que, em 2010, os dez maiores exportadores eram: México, Holanda, Brasil, Peru, Tailândia, Filipinas, Equador, Egito, Paquistão e Costa do Marfim.

No Brasil, o Vale do São Francisco, na região semiárida do Nordeste, é responsável por grande parte da produção nacional da fruticultura irrigada, na qual a manga é um dos principais produtos. Nessa região, encontra-se o polo de fruticultura irrigada, nas cidades de Petrolina, em Pernambuco, e Juazeiro, na Bahia, que respondem, aproximadamente, por 85% das exportações de manga do país (ALMEIDA; SOUZA; PEREIRA, 2001).

O consumo da manga se dá, em maioria, de maneira não processada, ou seja, a fruta fresca. No entanto, ela também é consumida de formas processadas, tais como: suco e geleias. Essas opções de consumo estão presentes, principalmente, nos países desenvolvidos - que são os principais importadores da manga *in natura* - onde a tecnologia e o desenvolvimento de processamento são mais favoráveis. Entre os países importadores, Estados Unidos, Holanda e China contabilizam cerca de 49% das importações mundiais (SOUZA et al., 2015).

As preferências dos consumidores pela textura e sabor da manga têm influenciado a decisão dos produtores por determinadas variedades das frutas, entre elas, a variedade Tommy Atkins por também ser a que melhor suporta o transporte por vias marítimas, é o que afirmam Araújo, Moraes e Carvalho (2017). Entretanto, os produtores cada vez mais têm procurado produzir manga de forma orgânica devido

às exigências dos consumidores por alimentos saudáveis e de produção ambiental correta. Na visão de Araújo e Garcia (2012), o detalhamento das características desses mercados, principalmente com relação à estrutura de distribuição organizacional, ciclo de venda do produto, segmentação de mercado e tendência dos consumidores, deve ser considerado por produtores e exportadores de manga.

O mercado europeu e o mercado americano são os principais destinos da exportação de manga do Brasil, e as exportações para esses destinos são fontes importantes de receita para exportadores e produtores, como mostra Souza et al. (2016) ao analisar as parcelas de mercado - a partir do modelo Constant Market Share - da manga brasileira em seu estudo.

Nos últimos anos, vários trabalhos têm procurado analisar os mecanismos de transmissão de preços. O estudo de Mayorga et al. (2007) faz referência a importância das pesquisas relacionadas à transmissão de preços e integração de mercados. Segundo os autores, os primeiros pesquisadores realizavam seus estudos de forma errônea, uma vez que utilizavam em sua maioria uma análise de correlação de preços e regressão simples, modelos que não consideravam fatores importantes como sazonalidade, problemas climáticos entre outros que podem causar alterações no preço dos produtos.

Frascaroli, Silva Filho e Maia (2005) afirmam que existem acontecimentos econômicos e/ou até mesmo naturais ocorrendo simultaneamente. Desta forma, é importante usar uma metodologia que se adeque e seja mais condizente com essa ótica, levando em consideração duas ou mais séries temporais. Assim, existe a utilidade na análise de séries multivariadas para o desenvolvimento do modelo, na intenção de descrever a interrelação entre as séries.

Uma categoria de modelos dinâmicos vem sendo usada com frequência para fazer a análise de transmissão de preços envolvendo o conceito de causalidade (MAYORGA et al., 2007). Esses modelos estão baseados em trabalhos de Granger (1969) e de Sims (1972), estudos que fizeram a introdução e a popularização na aplicação de testes de causalidade e transmissão de preços.

Timmer (2008) verificou três fatores básicos para o choque internacional dos preços dos alimentos que são correlacionados e impulsionam os seus preços em uma subida constante. O primeiro deles é o crescimento econômico drástico de duas principais economias asiáticas, a China e a Índia, que estão elevando significativamente sua demanda por recursos naturais, conseqüentemente, os preços das *commodities* subiram de forma constante a partir de 2004. O segundo foi a queda persistente do valor em dólar e, por fim, o terceiro, e mais interessante segundo o autor, foi o preço da alta da energia associada a mandatos legislativos para aumentar a produção de biocombustíveis.

Moraes (2002) analisou a causalidade entre os preços da soja no mercado doméstico e internacional. Para Adami e Miranda (2011), é importante ter conhecimento das relações das transmissões de preços entre mercados, pois se permite a formulação de políticas relacionadas aos contratos de comercialização.

Com relação à transmissão de preços nos mercados das frutas, mais precisamente no mercado de manga, que é objeto de estudo deste trabalho, ainda é um tema que tem sido pouco abordado.

Diante da importância desses mercados, este estudo tem o objetivo de analisar a relação de transmissão dos preços da manga produzida no Vale do São Francisco com o mercado americano e o mercado da União Europeia no período entre 2003 a 2013.

Além da introdução, o trabalho está dividido nas seguintes seções: a segunda faz a evolução das exportações brasileiras de manga; na terceira descreve-se a metodologia utilizada; na quarta seção, analisam-se os resultados; e, na última seção, apresentam-se as considerações finais do estudo.

2 - EVOLUÇÕES DAS EXPORTAÇÕES DE MANGA

As exportações brasileiras de manga têm

crescido rapidamente nos últimos anos, segundo dados do MDIC (2014). Essas informações podem ser observadas na figura 1, a qual mostra que o valor exportado em 2014 foi superior a US\$160 milhões, um valor significativo quando se compara ao valor exportado em 2003 que atingiu apenas US\$2 milhões. Esse desempenho é ressaltado por Souza et al. (2016) em seu estudo, no qual os autores mostram que o efeito competitividade representou a maior parcela do crescimento efetivo das exportações brasileiras. Desta forma, o país melhorou sua competitividade dentre os demais países exportadores. Um dos principais fatores desse crescimento deu-se devido à melhoria na competitividade dentre os demais produtores de manga, sobretudo, por causa da entrada de uma variedade norte-americana que oferece facilidade na floração, como também aumento nos recursos financeiros e tecnologias que melhoraram a acitação da fruta. Esse impulso exportador deve-se em grande parte às exportações para os mercados europeu e americano.

Na figura 2 pode-se observar a evolução das exportações da manga para os Estados Unidos. É notório o aumento da participação das exportações brasileiras para o mercado americano no período de 2003 a 2012. Até 2008, no período de pico da crise financeira internacional, iniciada nos Estados Unidos, o mercado americano não deixou de absorver o produto brasileiro.

Em relação à Europa, o início da crise no mercado financeiro promoveu uma queda na evolução das exportações brasileiras, porém nos anos seguintes, nota-se uma recuperação da inserção do produto brasileiro para esse mercado (Figura 3).

Dentro do mercado europeu, os países que se destacam na importação da manga brasileira são: Holanda, Espanha, Portugal, Reino Unido, França e Alemanha. De acordo com os dados do MDIC (2014), as exportações da manga no ano de 2013 registraram o valor de US\$147,4 milhões. Este valor é correspondente a um aumento de 98,4%, se comparado às exportações de 2003 (US\$2,4 milhões).

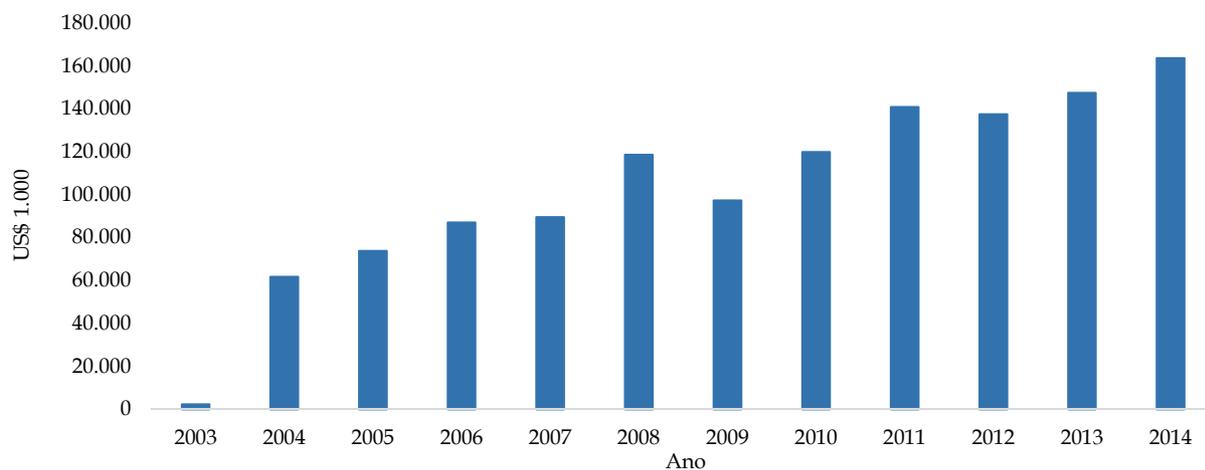


Figura 1 - Evolução das Exportações de Manga, 2003 a 2014.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do MDIC (2014).

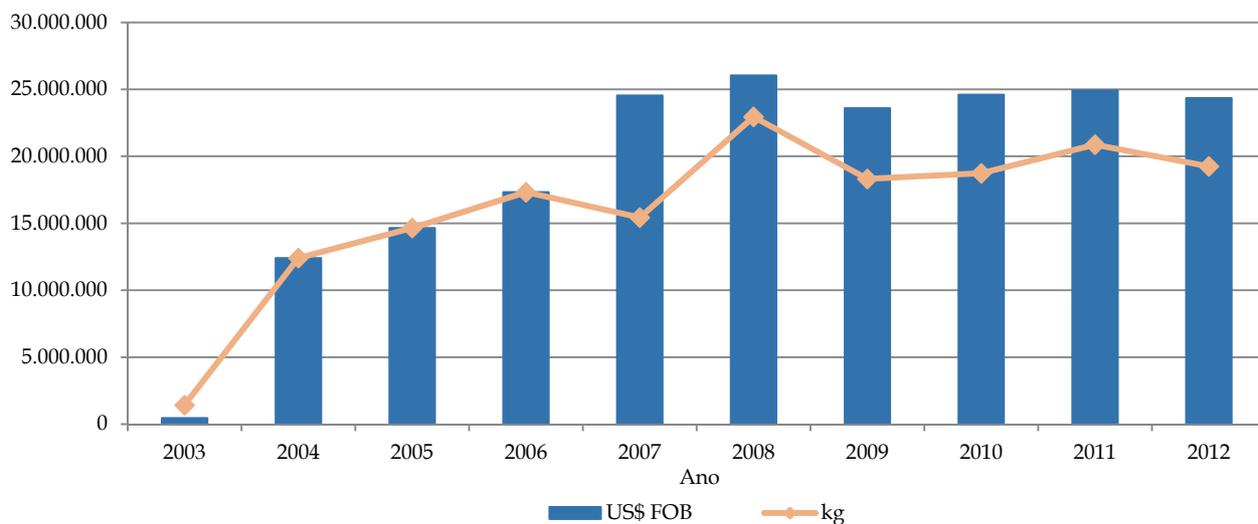


Figura 2 - Evolução das Exportações de Manga do Submédio do Vale do São Francisco para os Estados Unidos, 2003 a 2012.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do MDIC (2014).

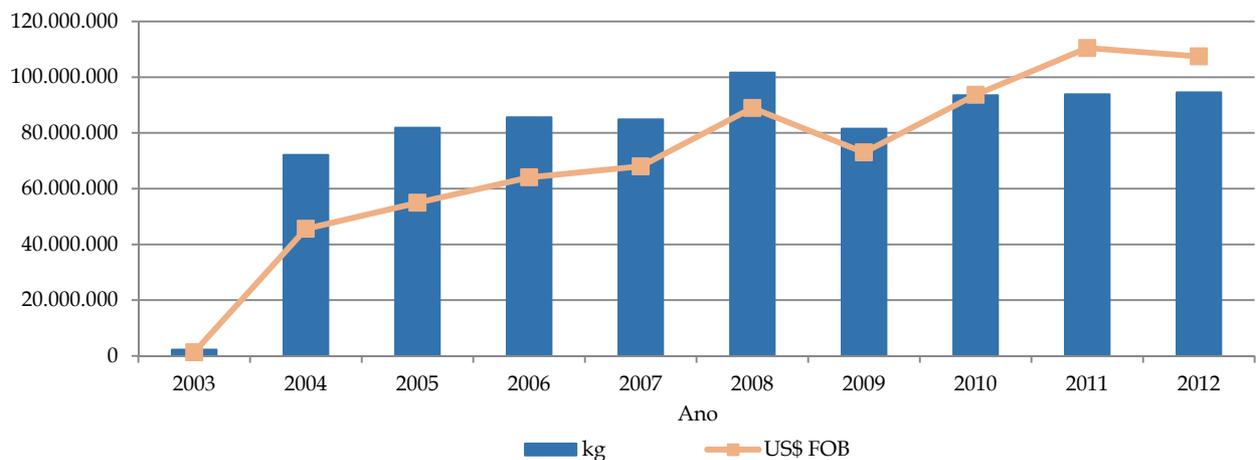


Figura 3 - Evolução das Exportações de Manga do Submédio do Vale do São Francisco para a União Europeia, 2003 a 2012.
Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do MDIC (2014).

3 - METODOLOGIA

Para analisar os mecanismos de transmissão de preços dos mercados americano e europeu sobre os preços de exportações de manga do Brasil, empregou-se o modelo de vetor autorregressivo e o teste de Causalidade de Granger.

Por se tratar de produto agrícola, o efeito sazonalidade pode gerar perturbações não sistemáticas nas séries, assim a dessazonalização procura limpar esses fatores, permitindo-se, que se tenha uma noção mais precisa da tendência que elas seguem (BUENO, 2011). O modelo tradicional de média móvel admite que o processo é fruto de quatro fatores:

$$y_t = C_t \times S_t \times T_t \times U_t \quad (1)$$

em que C_t é um componente de ciclo de longo prazo; S_t é um componente sazonal; T_t é um componente de tendência; U_t é um componente irregular. A técnica tem como objetivo estimar S_t anulando assim esse termo de y_t para fins da melhoria da previsão. Portanto, a média móvel da série y_t é calculada da seguinte maneira:

$$x_t = \frac{0,5y_{t+2} + y_{t+1} + y_t + y_{t-1} + 0,5y_{t-2}}{4} \quad (2)$$

Esse filtro eliminará a sazonalidade da série e o componente irregular, tornando:

$$x_t = C_t \times T_t \quad (3)$$

Antes de estimar o modelo, faz-se necessária a utilização de testes de raiz unitária. Foram usados testes de raiz unitária de Dickey e Fuller (1979), sem quebra estrutural, e o teste de Zivot e Andrews (1992) com quebra estrutural.

3.1 - Teste de Raiz Unitária

Segundo Silva et al. (2011), a confiabilidade em um estudo de dados temporais está na estacionariedade dos dados. Uma série é considerada estacionária se sua média e sua variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da sua covariância depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos, satisfazendo as seguintes propriedades:

$$\text{Média: } E(Y_t) = \mu$$

$$\text{Variância: } \text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Covariância: } \gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (4)$$

O teste DF-GLS é considerado uma versão modificada do teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e foi desenvolvido por Elliot, Rothenberg e Stock (1996) possuindo uma diferença: este tem uma alteração na série por meio de uma regressão por Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), antes de executar o teste ADF. Com relação à primeira hipótese alternativa, o teste DF-GLS é realizado inicialmente estimando o intercepto e a tendência via MQG, incluindo novas variáveis \tilde{y}_t , x_t e z_t em que:

$$\begin{aligned} \tilde{y}_t &= \begin{cases} y_t & \text{se } t = 1 \\ y_t - ay_{t-q} & \text{se } t > 1 \end{cases} \\ x_t &= \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ 1 - a & \text{se } t > 1 \end{cases} \\ z_t &= \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ t - a(t-1) & \text{se } t > 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

é estimado em seguida, uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO):

$$\tilde{y}_t = \delta_0 x_t + \delta_1 z_t + \varepsilon \quad (6)$$

δ_0, δ_1 são estimadores usados com a finalidade de tirar a tendência dos dados, gerando assim uma nova série y_t^* . Em seguida, é estimado um ADF na variável transformada:

$$\Delta y_t^* = a + \beta y_{t-1}^* + \sum_{j=1}^k \xi_j \Delta y_{t-j}^* + \varepsilon_t \quad (7)$$

3.1.2 - Teste Zivot-Andrews

Quando há quebras estruturais, as várias estatísticas de teste Dickey-Fuller, PP e KPSS estão inclinadas para a não rejeição de uma raiz unitária (ENDERS, 2010). Como o teste anterior não detecta a quebra estrutural, Zivot e Andrews (1992) ampliaram o teste para que essa deficiência seja suprida. A primeira equação parte do princípio de que a hipótese da quebra estrutural muda apenas o nível da série, portanto, o teste é baseado na seguinte equação:

$$\Delta x_t = \alpha + \delta + \theta' DU_t(\hat{\lambda}) + \beta T_t + \beta x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (8)$$

se houver mudança na inclinação da série, porém, sem mudança no nível, a equação tomará a seguinte forma:

$$\Delta x_t = \alpha + \beta T_t + \theta' DT_t * (\hat{\lambda}) + \beta x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Por fim, se houver mudança no nível e na inclinação, no mesmo instante de tempo:

$$\Delta x_t = \alpha + \beta T_t + \theta' DU_t(\hat{\lambda}) + \phi' DT_t * (\hat{\lambda}) + \beta x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Onde: t = tendência determinista que assume os valores 1, 2, 3, 4,...; $DU_t(\hat{\lambda})$ = mudanças no nível ($DU_t = 1$ se $t > \lambda T$ e 0 caso contrário); $DT_t * =$ mudança na inclinação da tendência ($DT_t * = t - \lambda T$ se $t > \lambda T$, 0 caso contrário).

3.2 - Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR) e Teste de Causalidade de Granger

Modelo vetorial autorregressivo (VAR) pode ser considerado um sistema de equações estimado que apresenta o mesmo conjunto de variáveis explicativas para todos os componentes da equação. É possível, então, demonstrar que a estimação de um vetor, autorregressivo nestes moldes será igual a uma estimação por MQO de cada equação individualmente. Portanto, em todos os testes de especificação e estabilidade aplicam-se em cada equação do sistema.

Desta forma, um VAR é um sistema de equações em que cada uma das variáveis que compõem o sistema é função dos valores das demais variáveis no presente, dos seus valores e dos valores das demais variáveis defasadas no tempo, mais o erro (ruído branco). As variáveis nestes modelos, geralmente, são tratadas como endógenas, de forma que cada uma das variáveis é explicada pelo seu valor defasado (excedido) e explicadas, também, pelos valores defasados das outras variáveis que compõem o modelo. Para um VAR de ordem p , VAR (p), sem variáveis exógenas, é possível expressar algebricamente da seguinte forma:

$$y_t = v + \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + u_t \quad (11)$$

onde y_t é um vetor de variáveis - uma matriz $n \times 1$ - que definirá as restrições contemporâneas entre as variáveis do vetor; v é um vetor $n \times 1$ de parâmetros; $\sum A_i$ são matrizes $n \times n$ de parâmetros; e u_t é um resíduo ruído branco.

Considere então, um VAR com um lag, VAR(1)

$$\begin{aligned} y_t &= v + A_1 y_{t-1} + u_t \\ y_t &= v + A_1 L y_t + u_t \\ y_t - A_1 L y_t &= v + u_t \\ [I - A_1 L] &= 0 \end{aligned} \quad (12)$$

As raízes do polinômio devem ser > 1 em seu valor absoluto.

O teste de causalidade de Granger, desenvolvido por Clive Granger, tem como finalidade mostrar que uma previsão não pode causar o presente nem o passado. A estimação do teste de causalidade de Granger é feita da seguinte forma:

$$x = \sum_{i=1}^n \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{t-j} + u_{1t} \quad (13)$$

$$y = \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j x_{t-j} + u_{2t} \quad (14)$$

Admitindo-se que os resíduos u_{1t} e u_{2t} não apresentem correlação.

3.3 - Função Resposta de Impulso

Como não é impossível identificar todos os parâmetros contidos na forma estrutural, pois o modelo VAR não permite fazer esta identificação, é necessário então impor restrições adicionais (BUENO, 2011). A resposta ao impulso age de maneira tal que mostra como um choque em qualquer uma das variáveis é capaz de se filtrar através do modelo, com isso, afeta todas as demais variáveis endógenas.

Desta forma, o modelo ficará:

$$\begin{aligned} y_t &= b_{10} + b_{11}y_{t-1} + b_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt}; \\ z_t &= b_{20} - a_{21}y_t + b_{21}y_{t-1} + b_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (15)$$

Esta restrição tem importância, pois vai tornar os parâmetros estruturais identificáveis, como observado no exemplo bivariado a seguir:

$$\begin{aligned} A^{-1} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -a_{21} & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -a_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} &+ \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -a_{12} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_y & 0 \\ 0 & \sigma_z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} & \end{aligned} \quad (16)$$

Essas três equações combinadas com as demais estimativas identificam o modelo. Portanto, essas três equações mais as equações a seguir identificarão os parâmetros estruturais do modelo:

$$\begin{aligned} \phi_{10} &= b_{10}; \\ \phi_{11} &= b_{11}; \\ \phi_{21} &= -a_{21}b_{11} + b_{21}; \\ \phi_{20} &= b_{20} - b_{10}a_{21}; \\ \phi_{12} &= b_{12}; \\ \phi_{22} &= -a_{21}b_{12} + b_{22}. \end{aligned} \quad (17)$$

A decomposição dos resíduos é triangular e é chamada de Decomposição de Choleski. Segundo Bueno (2011), essa metodologia proposta por Sims (1972) é generalizada para um vetor com n variáveis endógenas. A identificação exata requer que a imposição seja $\frac{n^2-n}{2}$ restrições e seja colocado sobre a relação entre os resíduos da regressão e as inovações estruturais.

Desta forma, a ordem das restrições está sujeita à ordenação das variáveis, ou seja, a ordem das variáveis define a forma das restrições, de modo que as diferentes ordenações que possam surgir irão gerar diferentes restrições. Desta maneira, como exemplo, tem-se um VAR (1) bivariado:

$$X_t = \bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_1^i e_{t-i} =$$

$$\bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \frac{\Phi_1^i}{1-a_{12}a_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -a_{12} \\ -a_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_y \varepsilon_{yt-i} \\ \sigma_z \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix}, \quad (18)$$

em que $\bar{X} \equiv (I - \Phi_1) \cdot 1 \Phi_0$ é a média de longo prazo. Com a definição da matriz, tem-se:

$$\Psi_i = \frac{\Phi_1^i}{1-a_{12}a_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -a_{12} \\ -1_{21} & 1 \end{bmatrix}. \quad (19)$$

Desse modo:

$$X_t = \bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i B_{\varepsilon t-i} =$$

$$\bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \psi_{i,11} & \psi_{i,12} \\ \psi_{i,21} & \psi_{i,22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_y \varepsilon_{yt-i} \\ \sigma_z \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix}. \quad (20)$$

3.4 - Decomposição da Variância

A Decomposição da Variância é outra alternativa para análise dos resultados do modelo. Sendo assim, é "uma forma de dizer que porcentagem da variância do erro de previsão decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte da previsão" (BUENO, 2011, p. 219). Em geral:

$$X_{t+h} = \bar{X} + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i \varepsilon_{t+h-i}. \quad (21)$$

Cálculo do erro de previsão:

$$X_{t+h} - E_t(X_{t+h}) = \sum_{i=0}^{h-1} \Psi_i \varepsilon_{t+h-i}. \quad (22)$$

Focando na sequência, ou seja, detalhando apenas Y_{t+h} :

$$y_{t+h} - E_t(Y_{t+h}) = \psi_{0,11} \varepsilon_{yt+h} + \psi_{1,11} \varepsilon_{yt+h-1} + \psi_{h-1,11} \varepsilon_{yt+1} + \psi_{0,12} \varepsilon_{zt+h} + \psi_{1,12} \varepsilon_{zt+h-1} + \psi_{h-1,12} \varepsilon_{zt+1}. \quad (23)$$

Em seguida, é possível decompor a variância do erro de previsão em seus diversos elementos. É feita a decomposição da variância em dois pedaços - no caso do modelo bivariado - e cada período é dividido por $\sigma_y^2(h)$:

$$1 = \frac{\sigma_y^2(\psi_{0,11}^2 + \psi_{1,11}^2 + \dots + \psi_{h-1,11}^2)}{\sigma_y^2(h)} + \frac{\sigma_z^2(\psi_{0,12}^2 + \psi_{1,12}^2 + \dots + \psi_{h-1,12}^2)}{\sigma_y^2(h)} \quad (24)$$

Com isso,

a decomposição da variância dos erros de previsão nos diz a proporção dos movimentos em uma sequência devido aos seus "próprios" choques contra choques na outra variável (ENDERS, 2010, p. 314).

As variáveis utilizadas no estudo são os preços do mercado interno brasileiro, e os preços de exportação para o mercado externo - Estados Unidos e União Europeia. Os preços do mercado interno foram obtidos no site do SEAGRI-BA (BAHIA, 2013), os preços de exportação da manga para a União Europeia e para os Estados Unidos foram obtidos no site do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (AliceWeb) (MDIC, 2014). Estes preços estão em dólar e foram calculados trimestralmente entre os anos de 2003 até o segundo trimestre de 2013. Do total, 73,7% são exportados para o mercado europeu, enquanto 24,7% são exportados para o mercado americano. Os preços não correspondem às exportações totais do Brasil. Porém, o Vale do São Francisco exporta aproximadamente 85% da manga do Brasil (SOUZA et al., 2016).

4 - ANÁLISES DOS RESULTADOS

4.1 - Análises dos Preços da Manga nos Mercados Interno e Externo

Ao longo dos anos estudados, as variações dos preços no mercado interno mostraram-se menores do que as variações dos preços de exportação praticada nos Estados Unidos e na União Europeia, fazendo com que a produção seja direcionada para mercados que apresentem preços mais atrativos, direcionando a manga para os outros mercados analisados – europeu e americano. Além disso, as flutuações do preço interno são maiores do que as flutuações no mercado externo – preços das exportações – porém, eles seguem um caminho semelhante apresentando uma tendência similar (Figura 4).

Em seguida, analisou-se a estacionariedade das séries de preços utilizando-se de testes de raiz unitária com quebra estrutural e testes sem quebra estrutural. Os resultados presentes nas tabelas 1 e 2 demonstram que para as três séries de preços, o valor calculado em módulo, é maior do que o valor crítico do teste, considerando a significância estatística de 5%. As variáveis apresentam rejeição da hipótese nula em que ambas são estacionárias.

Da mesma forma, os resultados são encontrados na tabela 2, agora com quebra estrutural, em que as três variáveis apresentam rejeição da hipótese nula, sendo o valor calculado em módulo, maior do que o valor crítico do teste, considerando a significância estatística de 5%.

De acordo com os testes, que apresentaram a não existência de raiz unitária, assumiu-se que as séries são integradas de ordem zero, devendo-se, assim, realizar a estimação de um modelo VAR. Portanto, a próxima etapa deste trabalho é definir o número de lags do VAR, que pode ser determinado através dos critérios de Hannan-Quinn, Akaike e Schwarz, onde o * indica a defasagem ótima.

A tabela 3 mostra que a sequência modificada de LR ao nível de 5%, minimização dos erros de Predição Final, o critério de Akaike e o critério de

Hannan-Quinn apontam para 2 defasagens, enquanto apenas o critério de Schwarz aponta para nenhuma defasagem. Optou-se então pela primeira norma, uma vez que a maioria dos critérios, de acordo com os resultados obtidos, apontou para 2 defasagens.

O próximo passo da pesquisa é a estimação do VAR. A análise do VAR exposto na tabela 4 permite concluir se há influência do preço de um mercado sobre o outro com até dois períodos anteriores (duas defasagens). A princípio percebe-se que a variável correspondente ao mercado interno demonstrou sofrer influência do mercado americano, dado a significância dos valores na segunda defasagem, desta forma, constata-se que o retorno do preço de exportação da manga sofre influência positiva do mercado americano com dois períodos de defasagem.

Já o mercado americano não sofre influência dos mercados analisados, tendo em vista que os valores não apresentaram significância. O mercado americano apresentou sofrer influência de si próprio na segunda defasagem. Em relação ao mercado europeu, este, assim como o americano, não sofre influência dos demais mercados, uma vez que os valores não apresentam nenhuma significância. O mercado da União Europeia, assim como o americano, também sofre influência apenas de si próprio.

Baseado nos dados da tabela 4, a variável que apresenta significância na explicação do comportamento dos preços do mercado interno brasileiro é a variável $EUA_SA(-2)$. Para o preço de exportação dos Estados Unidos, e União Europeia, apenas valores dos próprios mercados foram significativos, são eles: de $EUA_SA(-2)$ com defasagem de 2 lags e o preço de $UE_SA(-1)$.

A tabela 5 mostra os resultados do teste de Causalidade de Granger, teste realizado após as estimações do modelo VAR.

De acordo com os dados da tabela 5, o valor de probabilidade indica a rejeição da hipótese nula, desta forma, EUA_SA Granger Causa $INTERNO_SA$. Portanto, dizer que EUA_SA Granger Causa $INTERNO_SA$, é dizer que EUA_SA ajuda a

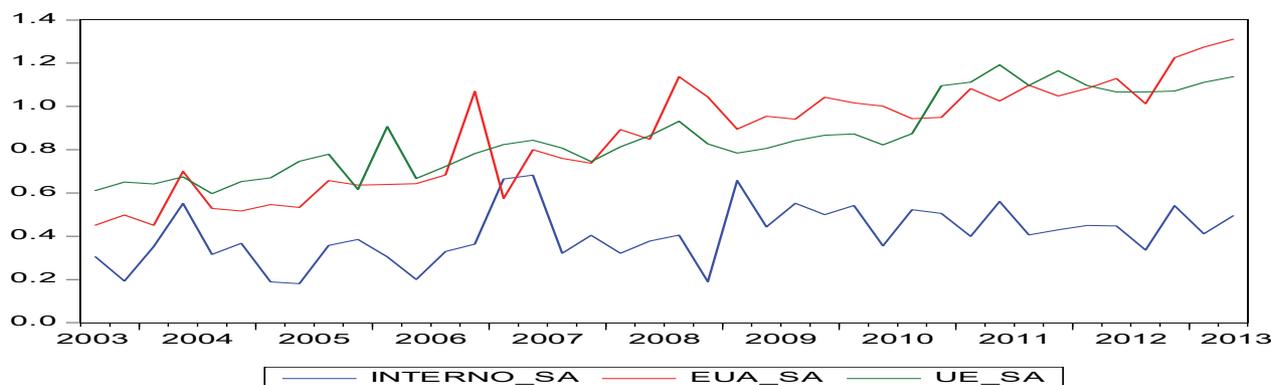


Figura 4 - Comportamento dos Preços da Manga no Mercado Interno, Americano e União Europeia no Período, 2003 a 2013.
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 1 - Teste de Raiz Unitária Sem Quebra Estrutural para as Três Séries de Preços de Manga, 2003 a 2013

Teste	Mercado	Valor	T crítico	Análise
ADF-GLS	Interno	5.7	3.1	Não tem raiz unitária
	EUA	6.4	3.1	Não tem raiz unitária
	UE	4.3	3.1	Não tem raiz unitária

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Teste de Raiz Unitária Com Quebra Estrutural para as Três Séries de Preços de Manga, 2003 a 2013

Teste	Mercado	Valor	T crítico	Análise
Zivot Andrews	Interno	6.4	4.9	Não tem raiz unitária
	EUA	7.1	4.9	Não tem raiz unitária
	UE	6.8	4.9	Não tem raiz unitária

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - Resultados do Teste de Defasagens para o VAR nos Preços dos Mercados de Manga, 2003 a 2013

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	60.36486	NA	9.04e-06	-3.100803	-2.970188	-3.054755
1	92.79429	57.84709	2.55e-06	-4.367259	-3.844799*	-4.183067
2	104.8577	19.56229*	2.19e-06*	-4.532849*	-3.618544	-4.210513*
3	110.0423	7.566645	2.76e-06	-4.326608	-3.020459	-3.866129

* Indica o número de lags a ser escolhido.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 4 - Resultados da Estimação do Modelo VAR nos Preços dos Mercados de Manga, 2003 a 2013

	Preço Brasil_SA	Preço EUA_SA	Preço na UE_SA
INTERNO_SA(-1)	0.009114 (0.15956) [0.05712]	0.098006 (0.16548) [0.59226]	0.029384 (0.11957) [0.24575]
INTERNO_SA(-2)	-0.029433 (0.15744) [-0.18695]	-0.251404 (0.16328) [-1.53972]	-0.032014 (0.11798) [-0.27135]
EUA_SA(-1)	0.043363 (0.15906) [0.27263]	0.279125 (0.16496) [1.69208]	0.027250 (0.11919) [0.22862]
EUA_SA(-2)	0.427818 (0.15546) [2.75188]	0.439644 (0.16123) [2.72677]	0.101547 (0.11650) [0.87163]
UE_SA(-1)	-0.264029 (0.23393) [-1.12865]	0.386216 (0.24261) [1.59189]	0.454806 (0.17531) [2.59435]
UE_SA(-2)	-0.045163 (0.24727) [-0.18265]	-0.001850 (0.25645) [-0.00721]	0.334786 (0.18530) [1.80672]
C	0.294306 (0.11011) [2.67282]	0.003358 (0.11420) [0.02941]	0.090950 (0.08252) [1.10222]

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5 - Teste de Causalidade de Granger nos Preços dos Mercados de Manga, 2003 a 2013

Hipóteses nulas	Obs	F-Statistic	Prob.
EUA_SA não Granger Causa INTERNO_SA	38	4.99235	0.0128
INTERNO_SA não Granger Causa EUA_SA		1.30988	0.2835
UE_SA não Granger Causa INTERNO_SA	38	1.17301	0.3220
INTERNO_SA não Granger Causa UE_SA		0.15335	0.8584
UE_SA não Granger Causa EUA_SA	38	1.94010	0.1597
EUA_SA não Granger Causa UE_SA		0.68269	0.5122

Fonte: Dados da pesquisa.

prever valores futuros de INTERNO_SA para algum horizonte de tempo.

Diferente da anterior, na segunda linha, há a não rejeição da hipótese nula, uma vez que INTERNO não causa no sentido de Granger EUA_SA, pois a probabilidade indica a não rejeição da hipótese nula.

Levando em consideração agora as variáveis UE_SA e INTERNO_SA, em ambos existe a não rejeição da hipótese nula, ou seja, UE_SA não Granger Causa INTERNO_SA e de acordo com a probabilidade que indica a não rejeição da hipótese nula, então, INTERNO_SA não Granger Causa UE_SA.

Por fim, a análise entre as variáveis UE_SA e EUA_SA, que em ambas a probabilidade indica a não rejeição da hipótese nula, ou seja, UE_SA não Gran-

ger Causa EUA_SA como também, EUA_SA não Granger Causa UE_SA.

Em linhas gerais, no que concerne à análise da manga exportada para os mercados em questão, os preços do mercado interno brasileiro sofrem influência dos Estados Unidos, uma vez que EUA_SA Granger Causa INTERNO_SA, o que corrobora com o VAR estimado, em que este aponta a transmissão de preços entre os dois mercados. Já os preços de exportação para os Estados Unidos e da União Europeia não foram significativos – segundo o modelo VAR estimado – o que confirma o teste de Causalidade de Granger, uma vez que a probabilidade indica a não rejeição da hipótese nula entre os mercados interno, americano e europeu.

4.2 - Análises da Função Impulso Resposta

Esta seção tem como objetivo testar o grau de resposta do preço doméstico a alterações (impulsos) de um desvio padrão de cada um dos preços dos mercados americano e europeu. Na figura 5, as linhas cheias das figuras correspondem a pontos estimados da função de resposta a impulso de cada ação dos demais mercados. Já as linhas pontilhadas representam uma faixa de duas unidades de desvio-padrão para mais ou para menos, representando o intervalo de confiança da função impulso resposta. Se a linha cheia toca o eixo horizontal, o efeito dos demais mercados naquele período de tempo correspondente é considerado neutro ou insignificante.

A figura 5 mostra na primeira linha, que o mercado interno pode reagir a impulsos provenientes dos mercados americano e europeu. Desta forma, ao aumentarem os preços no mercado americano, o preço do mercado interno responderá também com um aumento e seguirá estabilizando-se apenas a partir do nono período. Um choque no mercado americano repercute positivamente no mercado interno, ou seja, o aumento dos preços do mercado americano impacta no aumento de preços do mercado interno. Diferente do mercado europeu, que segue instável a partir já do terceiro trimestre, apresentando uma pequena variação negativa do primeiro para o segundo trimestre, o que quer dizer que, se os preços da União Europeia sofrerem uma leve queda, o mercado interno responderá com uma leve queda e se mantém instável logo em seguida, a partir já do terceiro período, portanto, há tímida resposta do mercado interno para o mercado europeu.

A segunda linha mostra a reação do mercado americano a impulsos derivados dos demais mercados analisados. O mercado americano apresenta uma resposta a choques provindos do mercado interno de forma menos intensa, uma vez que, segundo o VAR estimado, é o mercado americano que influencia o interno e não o contrário. A segunda linha da figura reforça a estimação do VAR, sendo assim, as variações no mercado interno pouco são res-

pondidas pelo mercado americano, uma vez que a linha azul toca o eixo horizontal fazendo com que esse efeito seja então insignificante. Diferente da resposta aos impulsos provindos do mercado interno, o mercado americano responde positivamente às alterações do mercado europeu. De acordo com a figura, a resposta é positiva, porém, em um curto intervalo de tempo, estabilizando-se já a partir do quarto trimestre.

A terceira linha mostra a reação do mercado europeu a impulsos derivados dos mercados interno e americano. A princípio, a figura mostra a resposta do mercado europeu a impulsos provindos do mercado interno. É notório que é praticamente nula a interação entre ambos os mercados, pois já a partir do segundo trimestre o eixo horizontal é interceptado e esse movimento segue instável, ou seja, a resposta do mercado europeu a alterações no mercado interno é praticamente nula. Já a resposta do mercado europeu ao mercado americano é bastante similar ao seu interno – resposta do americano ao europeu – uma vez que, de acordo com a figura, a resposta também é positiva e, da mesma forma, em um curto intervalo de tempo, estabiliza-se já a partir do terceiro trimestre.

4.3 - Análises da Decomposição da Variância

Esta seção versará sobre a decomposição da variância de preços dos mercados relacionados na análise, desta forma, o quanto uma alteração nos preços – ou na variação de preços – do mercado americano em um trimestre t_1 pode explicar em porcentagem a alteração dos preços – ou da variação dos preços – do outro mercado no período seguinte, o trimestre t_2 , ou seja, o teste demonstra a influência de uma variável sobre outra.

A tabela 6 apresenta a decomposição da variância do mercado interno, sendo assim, as maiores variações percentuais nos preços do mercado interno são explicadas pelas variações do próprio mercado interno, seguidos dos preços do mercado americano, desta forma, uma alteração na variação de preços do

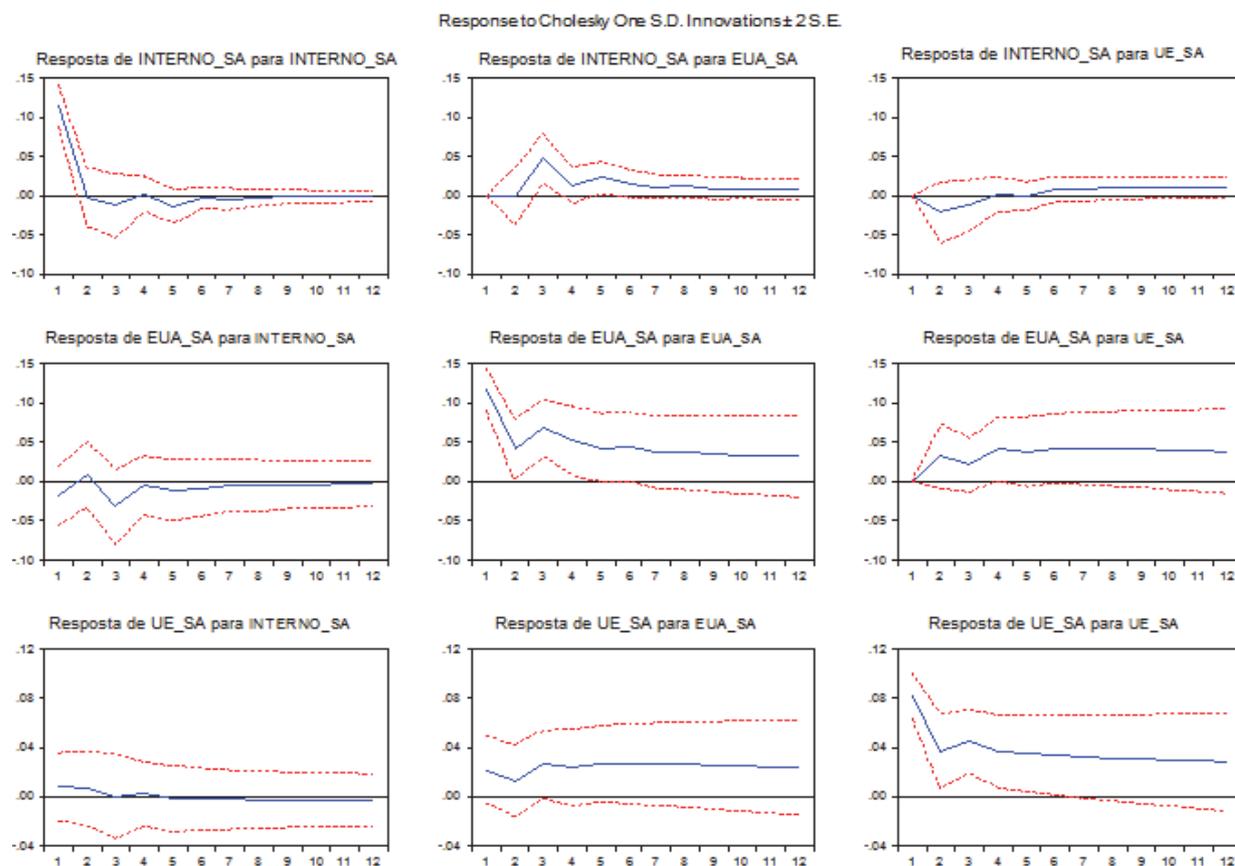


Figura 5 - Funções Respostas a Impulsos nos Preços de Exportação da Manga, 2003 a 2013.
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 - Decomposição da Variância do Mercado Interno da Manga, 2003 a 2013

Período	S.E.	INTERNO_SA	EUA_SA	UE_SA
1	0.114120	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.116188	96.49709	0.003365	3.499542
3	0.126742	82.13461	13.96370	3.901696
4	0.127479	81.21500	14.91408	3.870912
5	0.130218	78.99909	17.28880	3.712115
6	0.131449	77.56692	18.39782	4.035255
7	0.132245	76.74364	18.92312	4.333239
8	0.133152	75.75310	19.45718	4.789721
9	0.133853	74.97149	19.72368	5.304831
10	0.134538	74.22613	19.98575	5.788119
11	0.135180	73.52809	20.19429	6.277625
12	0.135772	72.89250	20.37705	6.730450

Fonte: Dados da pesquisa.

mercado americano no terceiro trimestre, por exemplo, explicam em 13,9% das alterações na variação de preços do mercado interno já no décimo período, na terceira equação, os preços internos chegam a ser explicados por 19,9% das alterações do mercado americano, conforme a tabela explícita. Depois de 3 anos, 20% da variação dos preços do mercado interno é explicado pela variação dos preços do mercado americano. O mercado europeu muito pouco explica as variações no mercado interno.

Já as variações percentuais nos preços do mercado americano são explicadas pelas variações dos preços do mercado europeu e por si próprio (tabela 7), que demonstra a decomposição da variância do mercado americano; uma alteração na variação de preços do mercado europeu explica 6,3% das alterações do mercado americano no terceiro período, chegando a explicar quase 30% das variações no décimo período.

Depois do período estipulado, ou seja, depois de 12 trimestres, ou 3 anos, as variações dos preços do mercado europeu explicam aproximadamente 31% da variação dos preços do mercado americano. As variações de preços do mercado interno pouco explicam as variações do mercado americano.

Em relação ao mercado europeu, as variações de preços deste mercado são explicadas pelas variações de preços do mercado americano e por si próprio, assim, de acordo com a tabela 8, que demonstra a decomposição da variância do mercado da união europeia, uma alteração na variação de preços do mercado americano no primeiro período pode explicar em 6,4% da alteração da variação dos preços do mercado europeu no período seguinte e assim sucessivamente, chegando a explicar quase 25% das variações no décimo período. No final do período, ao décimo segundo trimestre, 26% da variação dos preços do mercado europeu é explicado pela variação dos preços do mercado americano. Diferentemente do mercado interno, que pouco explica as variações nos preços do mercado europeu.

Em linhas gerais, o mercado interno pouco explica as variações de preços dos mercados americano e europeu, agindo assim como tomador de pre-

ços, já as variações de preços dos mercados interno e europeu são explicadas pelas variações de preços do mercado americano, o que faz com que o mercado americano esteja agindo como formador de preços.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a grande necessidade de diversificar e melhorar a alimentação, as pessoas estão tentando mudar seus hábitos alimentares, fazendo um maior uso de frutas na tentativa de uma alimentação mais saudável e balanceada. Paralelo a essa necessidade, a produção das frutas vem aumentando e, conseqüentemente, a exportação por parte dos países produtores também apresenta aumentos consideráveis.

Com o aumento da cultura nem sempre o mercado interno do país produtor consegue absorver a produção, restando assim à opção por exportar, como também, nem sempre o mercado interno apresenta valores mais atrativos para os produtores, desta forma, a exportação passa a ser a opção tomada pelos produtores.

De acordo com a estimativa utilizada, o mercado americano influencia o mercado interno, uma vez que os valores do teste deram significativos, ou seja, o preço interno tem absorvido cada vez mais o impacto das oscilações do mercado internacional, afetando as expectativas de produção e comercialização dos produtores. A estimativa é corroborada pelo teste de Casualidade de Granger, em que o mesmo aponta existir causalidade entre os mercados interno e americano.

O teste de impulso resposta e decomposição da variância confirmam os resultados, mostrando que o mercado interno pouco explica as variações nos preços dos mercados americano e europeu, agindo assim como tomador de preços, de forma contrária, as variações de preços do mercado interno e europeu são explicadas pelas variações de preços do mercado americano, que faz com que este seja formador de preços.

Baseado no exposto é possível identificar a ne-

Tabela 7 - Decomposição da Variância do Mercado Americano da Manga, 2003 a 2013

Período	S.E.	INTERNO_SA	EUA_SA	UE_SA
1	0.118355	2.416043	97.58396	0.000000
2	0.129561	2.512235	91.46568	6.022082
3	0.151148	6.307974	87.32730	6.364727
4	0.165157	5.398242	83.00544	11.59631
5	0.175229	5.216009	79.70690	15.07710
6	0.185660	4.845030	76.58576	18.56921
7	0.194126	4.488431	73.72984	21.78173
8	0.202023	4.220867	71.43213	24.34700
9	0.209216	3.968536	69.41716	26.61430
10	0.215745	3.764013	67.73400	28.50198
11	0.221809	3.587237	66.30409	30.10868
12	0.227388	3.435029	65.07148	31.49349

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 - Decomposição da Variância do Mercado Europeu da Manga, 2003 a 2013

Período	S.E.	INTERNO_SA	EUA_SA	UE_SA
1	0.085520	0.867100	6.471141	92.66176
2	0.094490	1.179683	7.217027	91.60329
3	0.107813	0.906837	11.45060	87.64256
4	0.116462	0.807607	13.96276	85.22963
5	0.124686	0.727822	16.78078	82.49140
6	0.131927	0.663783	19.10670	80.22951
7	0.138447	0.631444	20.98871	78.37984
8	0.144420	0.612493	22.59873	76.78877
9	0.149866	0.597407	23.89555	75.50705
10	0.154869	0.588368	24.98821	74.42342
11	0.159481	0.580284	25.90435	73.51536
12	0.163739	0.573872	26.68168	72.74445

Fonte: Dados da pesquisa.

cessidade da melhoria tecnológica e da competitividade dos produtores brasileiros, para que possam fazer frente ao mercado internacional, na intenção de que o mercado interno possa passar de tomador de preços, para formador de preços, sendo então o líder na cadeia de produção da fruta evitando assim a absorção de impactos provindos de outros mercados

tanto produtores como consumidores.

Este esforço já aparenta estar sendo feito, tendo em vista estudos sobre o *market share* da manga, no entanto, em trabalhos futuros será possível analisar se essas alterações realmente surtirão efeitos, ou se o cenário de tomador de preços tem sequência para a manga produzida no Brasil.

LITERATURA CITADA

- ADAMI, A. C. O.; MIRANDA, S. H. G. Transmissão de preços e cointegração no mercado brasileiro de arroz. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 55-80, jan./mar. 2011.
- ALMEIDA, C. O.; SOUZA, J. S.; PEREIRA, L. M. N. R. J. Tendências no mercado internacional da manga. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 1, p.112-120, jan./mar. 2001.
- ARAÚJO, D. O.; MORAES, J. A. A.; CARVALHO, J. L. M. Fatores determinantes na mudança do padrão de produção e consumo da manga no mercado nacional. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 10, p. 51-73, maio 2017. (Edição Especial).
- ARAÚJO, J. L. P.; GARCIA, J. L. L. A study of the mango market in the European Union. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 281-296, abr./jun. 2012.
- BAHIA (Estado). Secretaria da agricultura, irrigação e reforma agrária - SEAGRI. **Cotação agrícola**. Bahia: Seagri, 2013. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/estat_ba.asp>. Acesso em: 13 ago. 2013.
- BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning Edições Ltda, 2011. 360 p.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimator for Autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, United States, Vol. 74, Issue 366, pp. 427-431, June 1979.
- ELLIOT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient test for an autoregressive unit root. **Econometrica**, United States, Vol. 64, Issue 4, pp. 813-836, July 1996.
- ENDERS, W. **Applied econometric times series**. 3. ed. New York: John Wiley and Sons, 2010. 544 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED - FAO. **Banco de dados**. Roma: FAO, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: out. 2014.
- FRASCAROLI, B. F.; SILVA FILHO, O. C.; MAIA, S. F. **Transmissão de preços no mercado internacional da soja: uma análise pelos modelos VAR e ARMAX**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA ANPEC, 33., 2005, Natal. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPEC, 2005. p. 1-19.
- GRANGER, C. W. J. Investigating causal relationship by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, United States, Vol. 37, Issue 3, pp. 424-439, July 1969.
- INTERNATIONAL TRADE CENTER - ITC. **Export factsheet EOWAS: mangoes**. Geneva: ITC, 2011. 31 p.
- _____. **Trade Map**. Market analysis tools account. Geneva: ITC, 2015. Disponível em: <<http://www.trademap.org/AdvanceProductSeacher.aspx>>. Acesso em: 9 abr. 2015.
- MAYORGA, R. O. et al. Análise de transmissão de preços do mercado atacadista de melão do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 675-704, jul./set. 2007.
- MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. **Aliceweb**. Brasília: MDIC, 2014. Disponível em: <<http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- MORAES, M. **Prêmio de exportação de soja brasileira**. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- SILVA, J. S. et al. Análise do comportamento dos preços de manga exportada do Brasil: análise no domínio do tempo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Pernambuco: SOBER Nordeste, 2011. 18 p. (CD-ROM).
- SIMS, C. A. Money, income, and causality. **American Economic**, United States, Vol. 62, Issue 4, pp. 540-552, Sept. 1972.
- SOUZA, S. F. et al. Mecanismos de transmissão de preços: uma análise sobre as exportações brasileiras de manga. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 53., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SOBER, 2015. p. 1-20.
- _____. et al. Competitividade e parcela de mercado das exportações brasileiras de manga: uma análise do modelo Constant Market Share. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 47, p. 39-48, jan./mar. 2016.
- TIMMER, C. P. Causes of high food prices. **Asian Development Bank**, Philippines, Issue 128, pp. 1-51, Oct. 2008.
- ZIVOT, E.; ANDREWS, D. W. K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. **Journal of Business and Economic Statistics**, United States, Vol. 10, Issue 3, pp. 251-270, July 1992.

Recebido em 14/05/2017. Liberado para publicação em 21/08/2018.

COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DE FLORESTAS PLANTADAS DE RIBAS DO RIO PARDO, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL: CARACTERIZAÇÃO E RELAÇÕES COM O DESENVOLVIMENTO LOCAL¹

Daniel Amorim Souza Centurião²

RESUMO: Este trabalho apresenta a identificação e a caracterização dos agentes em atividade que compõem o complexo agroindustrial de florestas plantadas de pinus e eucalipto de Ribas do Rio Pardo em Mato Grosso do Sul. O município vem se destacando na produção de florestas e esta atividade tem moldado suas características econômicas. Utilizando a metodologia apresentada pelo PENSEA e a coleta primária e secundária de dados por meio de entrevistas semiestruturadas com doze agentes e quatro especialistas, foram elucidados os esquemas de organização dos agentes, dos fluxos e das relações estabelecidas entre eles e demonstraram que a falta de coordenação e pertença destes agentes fazem com que o complexo não tenha evidente ligação com a economia local.

Palavras-chave: desenvolvimento local, aglomerações produtivas, silvicultura.

MAPPING A FOREST PLANTATION AGROINDUSTRIAL COMPLEX IN RIBAS DE RIO PARDO CITY, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT: This work identifies and characterizes the agents of the agroindustrial complex of pinus and eucalyptus forest plantations of Ribas do Rio Pardo city, in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. The city has been retaining an important position in forestry production, an activity that has been shaping its economic characteristics. We applied the methodology of the Program of Studies of the Agro-Industrial System Business (PENSEA) and collected primary and secondary data through semi-structured interviews with twelve agents and four experts. The information amassed we thus gathered allowed us to elucidate the agents' organization scheme and their relationship interactions. We demonstrate that because these agents lack both coordination and a sense of belonging, this complex has no evident connection with the local economy.

Key-words: local development, productive agglomeration, silviculture, Brazil.

JEL Classification: Q11, Q12, Q13.

¹Registrado no CCTC, REA-15/2016.

²Economista, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (e-mail: dancenturiao@gmail.com).

1 - INTRODUÇÃO

As florestas plantadas vêm tendo relevante participação na economia do Estado de Mato Grosso do Sul, ocupando uma área de 392.042 mil hectares em 2010 (ABRAF, 2011) e em 2011, segundo a mesma fonte, de 487.399 mil hectares. A região do Bolsão, que corresponde à mesorregião leste do estado, conforme divisão do IBGE se destaca nesta atividade, sendo responsável por 85% da produção do estado no ano de 2013, conforme dados do SIGA-MS (SIGA, 2013).

Mato Grosso do Sul em 2007 representava 3,97% das florestas plantadas do país, passando em 2010 a representar 6,0% do plantio nacional, quase o dobro segundo a ABRAF (2011, p. 25). Desta maneira, pode-se perceber o crescimento desta cultura, além de todo um cenário favorável ao seu crescimento e sua importância para o estado.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2007) apontou para a atividade de florestas plantadas um crescimento acelerado até o ano de 2007. Além disso, até tal ano o estado possuía 227 mil hectares de florestas plantadas passando para 392 mil hectares no ano de 2010, segundo o SIGA (2013).

O município de Ribas do Rio Pardo pela sua localização estratégica em relação à região do Bolsão se apresenta como segundo maior município na atividade, com 99.418 hectares de eucalipto plantados, representando 24,11% da área de eucalipto da região do Bolsão, e 2.360 hectares de pínus representando 69,07% desta região.

Além disso, Ribas do Rio Pardo representa 20,88% da área de florestas plantadas do estado, ficando atrás somente de Três Lagoas que representa 25,10%. Faz divisa com os municípios de Água Clara, Brasilândia e Santa Rita do Pardo (municípios da região do Bolsão) e possui uma área de 17.308,107 km² e uma população de 20.946 habitantes dados (IBGE, 2010).

Este município é um importante polo de florestas e produtos florestais do estado, possuindo áreas plantadas das sete principais empresas produtoras de florestas plantadas de pínus e eucalipto do

estado, segundo dados do SIGA em 2013, estas empresas juntas representam cerca de 70% das florestas plantadas do estado, somando um montante de 341.179,3 ha de florestas plantadas (SIGA, 2013). Sem contar ainda com os pequenos proprietários, que somam 32 unidades produtivas no município.

Além disso, conta com um polo de indústrias de beneficiamento de madeira, proveniente de florestas plantadas, com dezesseis serrarias, que realizam o desdobramento de madeira de pínus e 30 empresas produtoras de carvão vegetal. Ribas do Rio Pardo é o terceiro município do Estado de Mato Grosso do Sul, em área de florestas plantadas de eucalipto com 99.418 hectares e o primeiro em áreas de florestas plantadas de pínus com 2.360 hectares, segundo dados do projeto SIGA (2013).

A existência de poucos estudos relacionados ao tema, sendo os mais atuais: Mato Grosso do Sul (2009), Chaebo et al. (2010) e Bitencourt, Schmidt e Rui Neto (2011), e a inexistência de estudos para a atividade florestal no município em questão revelam a relevância do trabalho, bem como os dados já apresentados.

Este estudo tem como objetivo o mapeamento dos agentes que compõem o complexo agroindustrial de florestas de Ribas do Rio Pardo, compondo neste mapeamento as florestas de eucalipto e pínus. Além de identificar os agentes, este trabalho caracterizará os fluxos de relações entre estes agentes, de maneira a produzir um esboço do funcionamento do complexo agroindustrial.

2 - O CONCEITO DE AGRIBUSINESS, A VISÃO SISTÊMICA E O DESENVOLVIMENTO LOCAL

Este trabalho parte do conceito de *agribusiness* fundamentado nos anos 1960, por Davis e Goldberg (1957). Pode-se notar uma grande semelhança com relação à abrangência e à proposta do conceito proposto por Davis e Goldberg, com o conceito de agronegócio, desta maneira, neste trabalho será utilizado o conceito de agronegócio como sinônimo de

agribusiness, tendo em vista também a adequação de ambos os termos a proposta do estudo.

Com relação a este conceito, utilizado nos estudos brasileiros, Zylbersztajn e Scare (2003, p. 15) definem o termo agronegócio como

conjunto de operações que envolvem desde o setor produtor de insumos para a atividade produtiva primária, até a distribuição do alimento, produção de energia e fibras.

A composição e a aplicação do conceito de agronegócio inserem produtores, gestores, pesquisadores e demais envolvidos no setor, em um novo contexto, em que a especialização na gestão e a coordenação dos agentes, para a obtenção de ganhos adicionais de valor ao longo dos canais de transmissão e distribuição dos produtos, são a nova realidade, de acordo com Costa (2007).

Uma importante premissa, que se segue após esta contextualização, é de que existe a necessidade de gerenciamento dos sistemas, complexos, cadeias, arranjos ou qualquer outra caracterização realizada a um conjunto de empreendimentos agroindustriais. A possibilidade de superação dos conflitos e de convívio de forma construtiva e produtiva é um desafio proposto por este paradigma do mercado, conforme Zylbersztajn e Scare (2003).

Esta premissa gera a necessidade de uma perspectiva de análise sistêmica de todos os agentes envolvidos neste novo paradigma. Esta perspectiva de análise considera os sistemas “como um conjunto formado de elementos ou subelementos de interação”, de acordo com Batalha e Silva (2001, p. 37).

Esses conjuntos, por sua vez, são caracterizados pela sua localização em um ambiente específico, por cumprir uma função neste ambiente ou realizar uma atividade, possuem uma estrutura de organização, que é dinâmica, e podem evoluir no tempo e, finalmente, possuem objetivos claros e definidos, (BATALHA; SILVA, 2001).

A partir da adoção da visão sistêmica é possível um prisma de análises dos ambientes agroindustriais, envolvendo todos os agentes e suas interações, sendo assim, esta análise é pertinente no sentido de apresentar resultados mais próximos à realidade,

conforme Batalha e Silva (2001). Esta análise pode ser definida como mesoanálise, sendo conceituada conforme os autores como “a análise estrutural e funcional dos subsistemas e de sua interdependência dentro de um sistema integrado” (BATALHA; SILVA, 2001, p. 36).

Neste ambiente, as novas exigências são impostas aos gestores agroindustriais, figuras de destaque na ótica da visão sistêmica, passando a ter necessidade de compreensão de novos conceitos de mercado, sobre o funcionamento e influência das instituições e instrumentos básicos de comércio internacional (FARINA, 2003).

Antes desta percepção, a propriedade rural não era tratada como um empreendimento, ou seja, era como um “ramo especial, tradicional, com suas próprias regras e estrutura paternalista” (COSTA, 2007, p. 65). O próprio autor destaca que esta situação ainda perdura em muitos casos, porém, conforme Farina (2003, p. 18) as

oportunidades geradas pela tecnologia da informação e desenvolvimento de mercados, alterando os padrões de concorrência vigentes (...)

levaram os gestores a uma nova maneira de encarar e gerir suas propriedades rurais.

Diante deste retrato, a nova gestão agroindustrial destaca-se principalmente pelas mudanças nas técnicas de produção e de gestão das propriedades, que perpassam pelas inovações tecnológicas e pela inserção da tecnologia na produção. Atingindo assim forma da administração da propriedade, como um negócio, o que não era um objeto de questionamento há algum tempo, segundo Costa (2007), passa a ser uma necessidade diante do cenário do *agribusiness* mundial.

Devido à natural exigência do mercado em que adentraram as agroindústrias, rapidamente passaram de uma produção bastante simples e artesanal, para modelos essencialmente industriais, gerando, assim, impactos em todo o processo de produzir, organizar e comercializar da agricultura, de acordo com Muller (1989).

Diante da abordagem sistêmica, que se buscou, ao utilizar o conceito de agronegócio, este traba-

lho apropria-se do conceito de complexo agroindustrial, com o intuito de melhor abordar a realidade do município de Ribas do Rio Pardo a fim de alcançar o objetivo do estudo proposto.

O complexo agroindustrial constitui-se a partir de uma matéria-prima, que serve de estrutura de base, da qual são constituídas todas as relações e elencados todos os agentes participantes do complexo. Segundo Batalha e Silva (2001, p. 32, grifo do autor) "(...) a arquitetura deste complexo agroindustrial seria ditada pela **explosão** da matéria-prima principal que o originou (...)", e a partir daí, são descritos os processos industriais e comerciais até a transformação desta matéria-prima, em produtos acabados, chegando aos agentes finais do complexo.

Neste contexto, no qual se concretiza o complexo agroindustrial, passa-se por uma dependência dúbia por parte da produção agrária, em que ela passa a ter demandas e ofertas por parte do comércio e da indústria. Estas novas dependências geram uma modificação no padrão de produção agrícola, implicando inclusive elementos de crescimento, desenvolvimento e gestão das propriedades agrícolas (MULLER, 1989).

Esta nova maneira de organizar a produção rural tem como uma de suas principais consequências, segundo Muller (1989, p. 19), "a supressão do divórcio entre a agricultura e a indústria e entre o campo e a cidade", ou seja, a interconexão entre os diversos elos de produção, distribuição e consumo.

Pode-se fazer uma convergência de teorias, em que o conceito de antes e depois da porteira proposto por Davis e Goldberg (1957) obedece a mesma relação dos impactos para frente e para trás propostos por Leontief na relação de análise de economia no modelo insumo-produto, segundo Nunes e Contini (2001).

Desta maneira, pode-se elencar os agentes do complexo, de forma genérica, a fim de constituir um rol de elementos básicos para a composição do complexo, pois além dos aspectos físicos são necessárias também as interrelações entre os agentes e departamentos, ou seja, além das relações puramente econômicas, consideram-se as relações institucionais.

Dentro desta concepção, a escolha do local e

a implantação efetiva de um empreendimento, de qualquer um destes elos do complexo florestal, por exemplo, pressupõe o entendimento da infraestrutura disponível e da possível geração de ampliação de níveis de renda, produção e emprego, inclusive, acima do crescimento da população local, dentre outros fatores específicos, sem que, necessariamente, haja no local um processo de desenvolvimento econômico e social (HADDAD, 1999).

A inserção de um complexo agroindustrial pode gerar um processo unicamente de crescimento econômico. Para que ocorra a atração à inserção de um complexo no local, faz-se importante a característica deste local, conforme Haddad (1999, p. 8),

a capacidade da região de atrair recursos nacionais e internacionais, públicos e privados, através de diferentes modalidades (...).

Dentre estas modalidades, Haddad (1999) destaca os projetos de investimento e as transferências intergovernamentais, que não necessariamente provêm de uma destinação constitucional. Além disso, as políticas públicas, econômicas e setoriais, que atinjam os agentes do complexo no local, onde se encontram inseridos e também contribuem para este processo.

Seguindo na concepção de que o desenvolvimento de uma região é precedido pelo seu crescimento econômico, e entendendo os atributos necessários ao crescimento desta região, pode-se elencar os elementos fundamentais que contribuem para o seu desenvolvimento, sendo eles, segundo Boisier (1993), a capacidade de organização social, o aumento da autonomia regional, a capacidade de reinvestimento do excedente oriundo do processo de crescimento econômico, o aumento da inclusão social e, finalmente, a conservação permanente do ecossistema local.

Complementarmente aos princípios fundamentais de ocorrência para o desenvolvimento de uma região, Haddad (1999) destaca que é fundamental a capacidade de organização endógena do meio social e dos agentes econômicos e públicos regionais, de forma articulada, cultural e política.

Além destes elementos, Haddad (1999) insere como premissa do processo de desenvolvimento

de uma região a sincronia intersetorial e territorial do crescimento, além da percepção coletiva de pertencer à região, como fatores endógenos de composição do **sistema produtivo regional competitivamente dinâmico** [grifo meu] para o desenvolvimento e para a integração desta região às demais.

Esta falta de sensação coletiva de pertencer é tratada de forma bem conveniente a este debate; Santos (2003), interpretando o fato da inserção do capital em um território, destaca o processo de redinamização do local e de sua inserção em uma esfera mais ampla.

Seguindo, Santos (2003) expõe três dimensões do capital necessárias ao empreendimento agrícola: capital vivo, capital fixo **dormente** [grifo do autor] e capital variável, fazendo a ressalva de que não é necessariamente o papel do capital produtivo, que promove o desempenho econômico, mas que o capital vivo sim, assume sempre uma postura promotora da geração de infraestrutura, e finaliza apontando que o estado tende a assumir uma ideologia estatística do crescimento, fornecendo recursos extras para os territórios, onde o capital se reproduz e acumula mais facilmente, desfavorecendo o capital vivo dos territórios.

Nesta perspectiva alguns trabalhos como Fonseca e Thomaz Junior (2014) e Lelis e Avelino Junior (2016) que analisaram as relações de conformação do complexo de florestas e celulose na mesorregião leste de Mato Grosso do Sul, em alguns municípios em especial, destacam a expropriação do trabalho local, a subordinação destes territórios ao capital e relações de desequilíbrio tanto em termos sociais como ambientais, apontando como evidências destes fatos redução da dinâmica de comunidades rurais, desequilíbrio biológico, degradação de água e solo e a inserção de trabalhadores nas grandes estruturas fabris.

O trabalho de Antonangelo e Bacha (1998) demarca as principais fases evolutivas da silvicultura no Brasil, sendo a primeira do descobrimento até o ano de 1965, caracterizado por experimentos e plantios ornamentais. Já a segunda fase de 1966 a 1988 foi moldada pelo crescimento massivo do reflorestamen-

to impulsionado por políticas de incentivo fiscal. A terceira fase, de 1989 até a data deste trabalho, caracteriza-se pelo avanço da silvicultura baseada na eficiência produtiva.

Em análise sobre a evolução de pesquisas e inovações na silvicultura brasileira Montebello e Bacha (2009) afirmam que houve substanciais ganhos de competitividade da silvicultura brasileira, principalmente em decorrência das pesquisas em melhoramento genético e adubação, e na indústria no processo de branqueamento da celulose, convergindo para padrões internacionais, gerando ganhos em termos ambientais e de posicionamento da celulose brasileira no exterior.

Bacha (2001) aponta, ainda, que diante do problema de escassez de madeira, a importância de políticas de incentivo à produção florestal de reflorestamento, inclusive em níveis estadual e municipal e para pequenos e médios produtores, a fim de suprir a demanda do mercado madeireiro e de seus subprodutos. Estas políticas devem, segundo o autor, ir além da assistência técnica e contribuir com a inserção destes produtores nos mercados do próprio sistema agroindustrial de florestas.

Ao medir o índice HHI para o setor de papel e celulose do Brasil, Montebello e Bacha (2013) verificaram que a estrutura de mercado mais concentrada em que o setor se inseriu desde sua reestruturação, pós-abertura comercial, tem sim um impacto no desempenho, sobretudo da indústria, no sentido de ganhos de competitividade, principalmente frente ao mercado internacional.

As conclusões de Schmidt e Fagundes (2013) apontam que serrarias e produtores de eucalipto de Ribas do Rio Pardo atuam sobre uma estrutura de governança híbrida, cujos determinantes são as características das transações, pressupostos comportamentais como racionalidade limitada ocasionando problemas não tão frequentes de relacionamento nas transações entre estes agentes. Por fim, pela presença de instituições formais e informais e organizações. Destacam ainda o fato da incerteza da adaptação das serrarias no uso de eucalipto, já que o plantio de pinus no município vem se reduzindo paulatinamente.

3 - METODOLOGIA

Este trabalho constituiu-se em uma pesquisa bibliográfica, aplicada e descritiva, segundo as definições apresentadas por Vergara (2005) e Marconi e Lakatos (2009). Além disso, a pesquisa poderá ser classificada quanto ao tipo como tecnológica, aplicada ou prática, conforme Rummel (1977). Por fim, de caráter descritivo, pois não se buscou realizar nenhum juízo de valor quanto aos resultados encontrados, mas apenas descrevê-los, segundo Sellitz et al. (1965).

Desta maneira para o mapeamento e quantificação do complexo agroindustrial de florestas plantadas no município de Ribas do Rio Pardo, foi utilizada uma adaptação da metodologia desenvolvida, publicada e aplicada pelo grupo PENSA (Centro de Conhecimento em Agronegócios).

Esta metodologia propõe as seguintes etapas para o mapeamento e quantificação, conforme Neves, Zylbersztajn e Neves (2006, p. 25-31): 1) descrição do sistema (desenho); 2) primeiras entrevistas para ajuste no desenho; 3) pesquisa por dados de vendas em associações e outras fontes de dados secundários; 4) entrevistas com representantes das organizações envolvidas (dados primários); 5) quantificação; e 6) validação dos resultados por meio de *workshop*.

Em atendimento à primeira etapa, foi selecionado o complexo agroindustrial de florestas plantadas de pinus e eucalipto, devido à relevância que vem adquirindo nos últimos anos para o Mato Grosso do Sul. Observando então os municípios do estado com maior vocação para a atividade, destacou-se Ribas do Rio Pardo, sendo assim, realizado um esboço inicial do arranjo dos agentes, apresentado nos resultados.

Posteriormente, foi realizada uma consulta a quatro especialistas que realizaram considerações sobre o esboço inicial e sugeriram alterações, como a inserção de novos elos e o redesenho de alguns fluxos entre os agentes, levando, assim, a um segundo esboço, mantido, para que fosse realizada a pesquisa de dados secundários para validação do mesmo e desenhos de seus fluxos.

Para desenho dos fluxos do complexo foram realizadas pesquisas junto a entidades relacionadas à atividade, as quais subsidiaram por meio de seus bancos de dados o acesso às informações do setor florestal. Além disso, foram utilizados dados da Pesquisa de Produção Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), para o ano de 2013, ampliando os aspectos de quantificação do complexo.

Além da consulta a estes bancos de dados, em cumprimento a quarta etapa, foram feitas entrevistas semiestruturadas com os principais agentes identificados e validados no segundo esboço do complexo, totalizando 12 entrevistas, três serrarias, três produtores, três fornecedores de insumos e implementos e três entidades representativas, a fim de constituir uma caracterização básica dos elos que o compõem, bem como de estabelecer os sentidos de seus fluxos de relações com os demais agentes do complexo.

Assim, a sequência metodológica utilizada pelo PENSA foi seguida quase inteiramente, necessitando somente da realização da última etapa, que se trata do *workshop* de apresentação aos interessados e participantes da pesquisa. Esta etapa foi substituída pela entrega do trabalho.

4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir das entrevistas e da observação *in loco*, foi possível identificar e desenhar as quantidades dos principais agentes, que compõem o complexo agroindustrial de florestas plantadas em Ribas do Rio Pardo. Na tabela 1, são apresentados os fornecedores de insumos, implementos e serviços, que estão localizados antes da produção de florestas, que é a matéria-prima base, da qual será desdobrado o complexo, conforme apresentado por Batalha e Silva (2001), ao detalhar o conceito de complexo agroindustrial.

Pela dimensão dos demais agentes adiante do complexo e pela necessidade real do suporte à produção, evidenciado pelos produtores e consumidores de produtos do complexo, as atividades “antes da portei-

Tabela 1 - Número de Estabelecimentos Ativos Antes da Porteira, Município de Ribas do Rio Pardo, Estado de Mato Grosso do Sul, 2013

Insumos e implementos	N.	Serviços	N.
Agropecuárias	4	Hotéis	2
Distribuidores agropecuários	0	Restaurantes	6
Máquinas e equipamentos	0	Reparação automotiva	8
Viveiros	2	Transporte e armazenagem	0
		Intermediação financeira	2
Total	6		18

Fonte: Dados da pesquisa.

ra” no município ainda são incipientes e frágeis, dispõem de um conjunto limitado de produtos e serviços, e atendem aos agentes adiante de sua posição no complexo de forma primária, ou somente em necessidades de extrema urgência.

Desta forma, as demandas prioritárias e fundamentais, tanto dos produtores, como das serrarias e demais beneficiadores de madeira, são atendidas por fornecedores de outros municípios e até mesmo de outros estados.

Neste sentido, torna-se evidente a limitação de encadeamento proposta por Haddad (1999), ao apontá-lo como um dos fatores endógenos para o desenvolvimento local, a medida que os agentes produtores do município apresentam esta fragilidade de consumo local, sendo notável a baixa capacidade de atendimento dos empreendimentos locais “antes da porteira”.

Cabe destacar principalmente a falta do senso de pertença, Santos (2003), de ambas as partes deste elo do segmento, dos compradores por preferirem buscar os produtos em outros municípios, e por entenderem os produtos locais como de qualidade inferior, com preços possivelmente inflados, com relação ao que a possibilidade de compra no mercado oferece e pela baixa regularidade e capacidade de atendimento as demandas.

Pela falta de oportunidade de entrada no mercado local, os pequenos empreendimentos de atendimento a este elo, no município, parecem subsistir das necessidades emergenciais, ocorridas por um transbordamento de demanda, e mantêm-se então à margem

do mercado, com baixa especialização de gestão, baixo nível tecnológico e pouca capacidade de geração de emprego e reinvestimento local, divergindo dos padrões apontados por Montebello e Bacha (2013).

Os viveiros são uma exceção nos fornecedores de insumos, pois acompanharam a evolução das necessidades dos principais produtores do município, dispõe de produtos que atendem a estes produtores e até mesmo conseguem manter relações com grandes produtores fora do município, fornecendo com regularidade e com produtos de boa qualidade, de acordo com os produtores entrevistados.

Este grupo apresenta algumas evidências claras de maior maturidade no quesito coordenação, pois, possuem produtos voltados para o atendimento da necessidade dos produtores, parcerias e mercados bem definidos e conseguem mesmo sendo empresas locais estabelecer vantagens competitivas em relação ao mercado estadual, principalmente pela proximidade de seus principais consumidores.

A interação dos produtores de florestas e viveiros no município valeria a dedicação de um trabalho, principalmente com relação aos médios produtores de florestas, pois, os grandes absorvem este elo da cadeia e desenvolvem suas próprias mudas, por questões de custo e pelo desenvolvimento de tecnologia de reprodução e melhoramento genético.

Os viveiros apresentam uma produtividade aparente alta, a concentração de mão de obra mais qualificada e especializada, o desenvolvimento de tecnologia de produção das mudas, produzidas por meio do melhoramento genético e clonagem. Além

disso, assumem bem o transporte e entrega das mudas aos produtores, por estabelecerem uma relação próxima com eles, e por realizarem um alinhamento com relação a especificações, modo de entrega e formas de pagamento e recebimento, homogênea e mutuamente positiva. Todos estes indícios apontam para ganhos de competitividade sugeridos por Montebello e Bacha (2009, 2013), tanto pela integração quanto pela evolução tecnológica.

Os serviços de transporte e armazenagem são um ponto crítico, apontado principalmente pelos produtores de florestas. Este fato é atribuído à irregularidade da qualidade dos serviços prestados e em vezes pela ineficiência e gastos extras gerados por esta etapa da produção. Em muitos casos, os produtores têm assumido esta etapa, adquirindo frotas de transporte e espaços de armazenagem próprios, o mesmo ocorre com os serviços de alimentação, hospedagem e reparação. Os casos em que não podem ser assumidos integralmente são contratados empresas e profissionais de outros municípios ou estados, demonstrando a tendência de verticalização produtiva no sentido de ganhos de competitividade, apresentado por Montebello e Bacha (2013).

Ao tratar estes serviços de apoio de forma verticalizada, o elo produtor acarreta ao local e ao complexo, o que é classificado por Haddad (1999), de vantagem competitiva espúria, que ocorre quando as empresas contratadas, ou os serviços assumidos, não geram a participação e o fomento de empreendimentos locais e, assim, assumem somente uma atividade de exploração. Esta por sua vez garante apenas a manutenção da atividade principal de produção florestal e não gera quase nenhum benefício ao local, além do aparente crescimento econômico, o que não garante por si só uma situação de desenvolvimento local sustentado, como apontado por Santos (2003).

Os produtores de grande porte são o elo do complexo mais bem estruturado e organizado no município. A produção é bastante integrada verticalmente, o que pode ser indicado pelo avanço em qualidade e tecnologia dos produtores, que ganharam, no decorrer destes últimos anos, uma grande fatia de mercado de produção de florestas no estado, sinali-

zando alinhamento com o complexo nacional exposto por Montebello e Bacha (2009) e Antonangelo e Bacha (1998). Estes produtores trabalham com um volume grande de colaboradores, possuem complexos processos de operação e certificação, por grandes certificadoras nacionais e internacionais.

É por meio deste elo, fundamentalmente da madeira de pínus e eucalipto produzida, que é possível a explosão dos demais elos, e, portanto, da conceitualização da aglomeração produtiva percebida no município, como um complexo agroindustrial. Conforme conceitos já apresentados, o fato da maior maturidade e domínio das relações de comercialização, por estes produtores devem-se também ao fato de serem o elo mais antigo do complexo (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de Estabelecimentos Ativos Dentro da Porteira, Município de Ribas do Rio Pardo, Estado de Mato Grosso do Sul, 2013

Produtores de florestas plantadas	N.
Produtores de grande porte	07
Produtores de médio porte	32
Produtores de pequeno porte	Indeterminada
Total	39

Fonte: SIGA (2013).

Os produtores de médio porte possuem uma fatia bem menor de mercado, são ainda pouco especializados e têm buscado avançar em termos de tecnologia de produção. Sua produção é geralmente destinada ao desdobramento de menor valor agregado, como carvão e lenha, para abastecimento do mercado doméstico e de pequenas fábricas, ou chegando até a fornecer para serrarias de menor porte ou para o tratamento de madeira. De forma geral, estes produtores têm na atividade florestal uma alternativa de produção mediante ao modelo concorrencial estabelecido na pecuária extensiva.

A determinação exata da quantidade dos produtores de pequeno porte demandaria uma pes-

quisa nas pequenas propriedades, assentamentos e também uma delimitação estabelecendo qual é realmente o perfil do produtor de pequeno porte, para que fossem considerados somente os entrevistados que se enquadrassem nesse perfil.

Como esta pesquisa extra não responderia ao objetivo principal deste trabalho, como esta coleta de dados teria um custo elevado e levaria um período de tempo razoável para ser executada, foi definido a não apresentação de uma quantidade destes produtores, sabendo-se que eles possuem uma representatividade ínfima no município em questão, no que diz respeito a volume de produção.

As serrarias e carvoarias são os principais agentes do elo depois da porteira, localizados no município em estudo. As carvoarias estão localizadas em sua totalidade dentro das fazendas produtoras de florestas ou em seus entornos, tendo sua produção destinada ao mercado interno, atendendo principalmente ao consumo doméstico de carvão vegetal, por meio de pequenos revendedores como mercados, mercearias, conveniências e até mesmo vendedores autônomos, ou atendem a fábricas que necessitam deste insumo em sua produção (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de Estabelecimentos Ativos Depois da Porteira, Município de Ribas do Rio Pardo, Estado de Mato Grosso do Sul, 2013

Produtores de produtos madeireiros	N.
Serrarias	16
Carvoarias	30
Tratamento de madeira	2
Artefatos e utensílios	1
Total	49

Fonte: SIGA (2013).

Além disso, a produção de carvão no município tem uma segunda destinação, de maior importância e rentabilidade, que é a comercialização como matéria-prima para a produção de ferro gusa e ligas, realizada no município, principalmente entre as carvoarias

e médios produtores de florestas, também produtores de carvão, como a Vetorial Siderurgia, que possui uma planta produtiva instalada em Ribas do Rio Pardo.

As serrarias estão localizadas em sua maioria no perímetro urbano do município, desfrutam de mão de obra local, que é apresentada como uma dificuldade pelos empresários, de acordo com a observação realizada, este fato se dá principalmente por motivos de desvalorização salarial e por uma insistente busca por mão de obra de baixo custo e qualificação.

Este elo realiza a secagem e desdobramento de madeira, em produtos que, em quase sua totalidade, atendem ao mercado da construção civil, com baixa especificidade corroborando com as considerações de Schmidt e Fagundes (2013). Em alguns casos, as serrarias, por meio de um intermediário comercial, realizam a exportação de produtos de maior valor agregado, por atender a especificações do mercado internacional, mais especificamente em um caso observado.

De forma geral, o processo de desdobramento realizado ainda é feito de forma bastante tradicional, sem a incorporação de novas técnicas nem do aproveitamento de matérias-primas diversas, com a disponibilização de produtos serrados de valor agregado ainda bastante baixo, com o agravante da não adaptação tecnológica para o desdobramento do eucalipto, espécie predominante pela sua capacidade de produção em um curto prazo, fato destacado também por Schmidt e Fagundes (2013).

Em resumo, são empresas com tecnologia de produção limitada, que ainda apresentam incerteza quanto à capacidade de desdobrar eucalipto, pois não possuem plena adaptação de tecnologia, e nem de conhecimento para a realização de tal operação e como a madeira de pinus tem se tornado cada vez mais escassa no município, existe aqui um possível problema econômico gerado para o desenvolvimento da atividade e para o complexo, pois possui um elo fragilizado com questões de adaptação tecnológica, colocando o complexo municipal na contramão dos rumos apresentados para o complexo nacional por Montebello e Bacha (2009) e corroborando com a necessidade de políticas dada a escassez de madeira proposta por Bacha (2001).

Existe apenas uma planta fabril que realiza o desdobramento de toras de madeira de pínus em utensílios domésticos e utilidades, porém, esta planta segue a mesma linha de incerteza das serrarias, pois possui um baixo nível de profissionalização e gestão, inclusive com trabalhadores informais e sem os devidos equipamentos de proteção para a atividade, corroborando com as sinalizações de Fonseca e Thomaz Junior (2014) e Lelis e Avelino Junior (2016), além disso, o grau de tecnologia inadaptado para o desdobramento de madeira de eucalipto.

Um último fato importante é a atuação das instituições e organizações no local. De modo geral, os agentes de ambos os grupos destacados, apresentam um descrédito e falta de compreensão com relação às possibilidades de auxílio, de acordos e parcerias que as instituições podem vir a lhes oferecer. Desta forma, é importante um resgate e uma atuação próxima destes agentes para que a atuação coordenada e sustentada deste complexo possa ser uma realidade.

Analisando informações da PEVS para o ano de 2013, é possível verificar o esboço quantitativo do complexo em análise. O município produz em relação à produção estadual 68% de madeira em tora de

pínus para outras finalidades, 9% da madeira em tora de eucalipto para outras finalidades, 3% da madeira de eucalipto destinada a produção de papel e celulose, representa 8% de toda a madeira em tora produzida no estado. Possui 88% da área total de pínus existente no estado, 20% da área de eucalipto e em torno de 20% da área total.

Com relação à produção de carvão e lenha, o complexo produz 100% da lenha de pínus do estado e 14% da lenha de eucalipto, sendo responsável por 20% da produção estadual de lenha e por 73% da produção estadual de carvão, distribuídos em 70% de carvão de eucalipto e 100% da produção de pínus (Figura 1).

Na figura 1 está apresentado o diagrama do complexo em amplitude municipal, onde é possível perceber que o município de Ribas do Rio Pardo abrange poucas etapas, sendo ainda primárias, que de uma forma geral apresentam baixo grau de tecnologia, pouco encadeamento efetivo entre os agentes, transações simples e um potencial de atividade geradora de desenvolvimento econômico bastante limitado para o município, exceto por alguns elos que possuem um maior dinamismo.

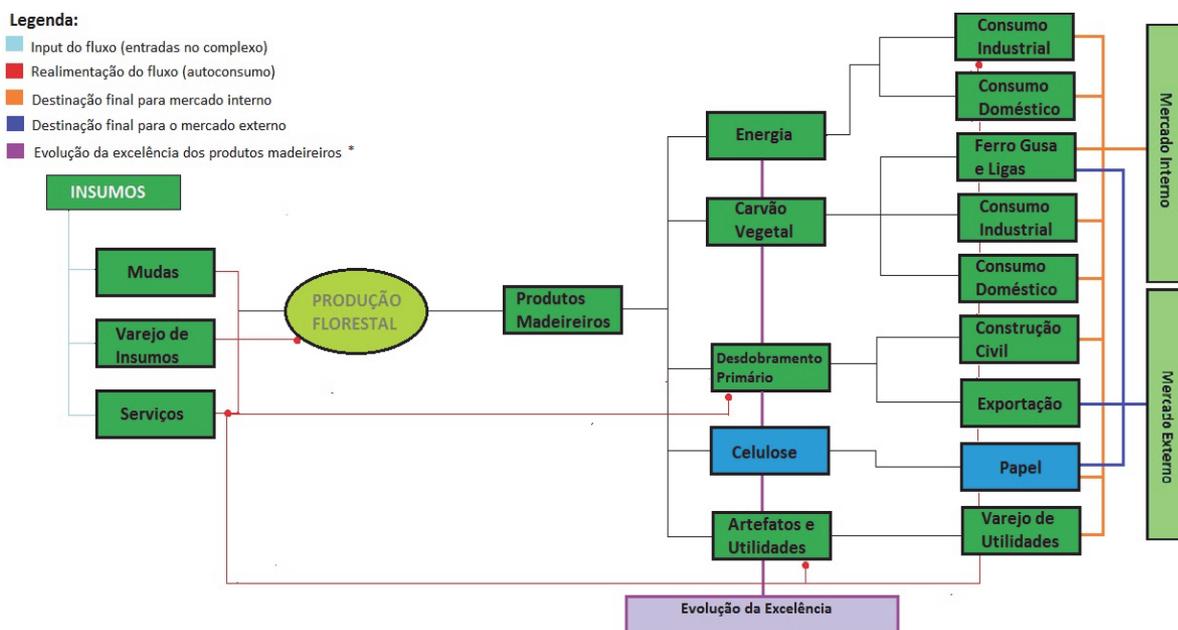


Figura 1 - Mapeamento do Complexo Agroindustrial em Ribas do Rio Pardo, Estado de Mato Grosso do Sul¹.

¹Evolução da excelência de produtos observada na figura 1 encontra-se baseada no texto de Araújo, Wedekin e Pinazza (1990).

Fonte: Dados da pesquisa.

O eucalipto possui principal destinação para a produção de carvão, lenha, celulose e em pouca quantidade para desdobramento primário em serrarias. Alguns produtos para a construção civil com escoras e postes de madeira já tratados também são fabricados e encontram-se dentro da destinação para outras finalidades, anteriormente apresentadas. A produção de energia se dá apenas dentro das grandes plantas fabris localizadas fora do estado, durante o processo de produção da celulose.

Já o pínus possui maior inserção no desdobramento primário, nas serrarias, principalmente na produção de materiais para a construção civil e indústria moveleira, como tábuas, vigas, caibros e sarrafos. Os artefatos de utilidades como prendedores, colheiras de madeira e lápis também são produzidos a partir do pínus. A destinação para o mercado externo de madeira serrada é integralmente de madeira de pínus. O pínus não possui destinação para celulose, porém possui relevante destinação para a produção de carvão e lenha.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O esboço da figura 1 permite uma rápida observação com relação à simplicidade das atividades e produtos gerados em Ribas do Rio Pardo, colocando as categorias de produtos gerados em baixos níveis de excelência e a custos baixos, o que confere baixa complexidade, poucos elos, baixo encadeamento e pouca agregação de valor, e cumpre então o objetivo deste trabalho de caracterizar o complexo agroindustrial de pínus e eucalipto de Ribas do Rio Pardo.

Foi possível também verificar que os gestores, mesmo percebendo o potencial alinhamento sistêmico que os agentes do município possuem, devido as suas atividades comerciais e produtivas, não reconhecem nem atuam de fato de forma a gerar vantagens a partir deste alinhamento estratégico, além de alguns elos não apresentarem amadurecimento de gestão e produção suficientes para tal.

A não percepção das organizações e agentes na necessidade de desenvolvimento do capital vivo,

conforme relata Santos (2003), como forma real de promover a geração de infraestrutura local, é fator evidente da falta do senso de pertença do local e da falta de consciência de atuação destes agentes como promotores do desenvolvimento do meio onde se instalam.

O novo direcionamento produtivo, ditado pelo complexo agroindustrial, tem atraído gradativamente um fortalecimento dinâmico para as atividades de apoio a produção e de comercialização de Ribas do Rio Pardo, porém, ainda de forma muito incipiente. O complexo ainda não atingiu uma homogeneidade de amadurecimento produtivo e comercial, nem um nível adequado de engajamento e ligação entre os agentes, sendo a individualidade e as ações de curto prazo ainda uma realidade.

Nesse sentido, intervenções de planejamento conjunto, buscando realinhar fluxos e processos comerciais, a aproximação entre os elos e a atração de novos investimentos, especializados em elos mais complexos do desdobramento de madeira, são atividades fundamentais para a manutenção do complexo e também para a manutenção das margens de retorno no longo prazo, principalmente em termos de desenvolvimento local.

Estes fatos, acrescidos as incertezas de adaptação mantidas por alguns elos do complexo, o baixo dinamismo gerado em vista do potencial dos agentes do complexo e alguns aspectos socioculturais parecem manter o município em um estado de inércia econômica e não de usufruto das vantagens geradas pelos agentes, que estão inseridos em seu território.

No entanto, a médio e longo prazos, diante do cenário de redução da matéria-prima principal de desdobramento, o pínus, e da evolução da destinação de eucalipto para atividades mais complexas, esta realidade deve se alterar.

Essa alteração deve ocorrer com os situações: 1) a redução generalizada das margens mercados de compra e venda de produtos de desdobramento simples, se tornando menores e mais distantes, isso pode levar a duas de lucro dos agentes que desdobram a matéria-prima, e um rompimento deste elo no município, com a saída de empresas do mercado local; 2) a

adaptação tecnológica forçada, incorrendo em redução de margens de retorno dos negócios estabelecidos e das fatias de mercado já conquistadas, por todo o período de adaptação.

Ambos os casos prejudicam em elevado grau os produtores locais, principalmente os médios e pequenos, pois impedem o fornecimento para o mercado local mais próximo e com negociações já estabelecidas. Afetam, em maior grau as serrarias, carvoarias e plantas de artefatos, pois estas empresas sofreram restrições de mercado e diretamente de margens de lucro o que pode tirá-las do mercado. Além disso, os elos de serviços e aparatos, que fornecem principalmente para as serrarias e viveiros, podem sofrer com a redução de seu pequeno mercado e em alguns casos com a perda dos únicos clientes que mantêm seus negócios.

O município conseqüentemente perde na redução da dinâmica local de produção, nos volumes de arrecadação, na redução do emprego e renda locais, assim, as esferas do estado representantes no local necessitam atuar junto ao complexo, com esta visão sistêmica, e buscando uma intervenção neste mesmo sentido, pois atuações isoladas sem a mobilização e envolvimento de todos os agentes do complexo não surtirão efeito e permitirão que as circunstâncias produtivas estabelecidas promovam uma mudança drástica na realidade do complexo já estabelecido.

A melhoria da gestão dos empreendimentos, aqui abrangendo todos os elos, e principalmente a mudança do perfil dos gestores, buscando a observação do mercado de forma mais ampla, deixando a antiga e errônea percepção da propriedade rural como um meio de extração e tratá-la como um negócio, que necessita de gerenciamento e que está inserida em um contexto produtivo.

Ainda com relação aos gestores, o alinhamento com os mercados já existentes, ampliação e adequação da produção, para mercados externos e principalmente o alinhamento produtivo entre o campo e o consumidor intermediário (serrarias, carvoarias e médias indústrias), no sentido da redução das diferenças e assimetrias, são pontos observados como fundamentais para a manutenção do complexo.

Com relação ao desenvolvimento econômico, os pontos observados como potenciais para promoção do desenvolvimento são a melhoria dos aspectos de coordenação do complexo, principalmente o alinhamento entre os agentes para a geração de conhecimento, planejamento e transferência de tecnologias.

Estes aspectos podem reduzir ações concorrenciais inadequadas e desnecessárias, ampliar a produtividade e permitir a geração de excedentes produtivos a serem reinvestidos no local, acima de tudo, a manutenção das margens de retorno aparentes no médio e longo prazos, e por fim a fixação e ampliação do complexo no local, como indutor do desenvolvimento de forma endógena.

Estes fatos contribuirão para que no longo prazo sejam possíveis evidências mais tangíveis sobre o desenvolvimento local, sendo até aqui possível notar alguns aspectos de crescimento da economia, não necessariamente decorrentes das atividades do complexo, mas da atividade florestal do município, principalmente induzida pelos grandes *players*, localizados fora do município.

LITERATURA CITADA

ANTONANGELO, A.; BACHA, C. J. C. As fases da silvicultura no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 207-238, 1998.

ARAÚJO, N. B.; WEDEKIN, I.; PINAZZA, L. A. **Complexo agroindustrial**: o agribusiness brasileiro. São Paulo: Agroceres, 1990. 238 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2011**: ano base 2010. Brasília: ABRAF, 2011. 130 p.

BACHA, C. J. C. O sistema agroindustrial da madeira no Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 32, n. 4, p. 52-70, 2001.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (Org.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001. v. 1, p. 24-60.

BITENCOURT, M. B.; SCHMIDT, V.; RUI NETO, A. Competitividade do sistema agroindustrial da silvicultura no Mato Grosso do Sul: um enfoque sobre as florestas

plantadas de eucalipto. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 49., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Brasília: SOBER, 2011.

BOISIER, S. **Sociedad y territorio**. Lima: Ecie, 1993. 198 p.

CHAEBO, G. et al. Silvicultura em Mato Grosso do Sul: desafios e perspectivas a formulação de um arranjo produtivo local. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Brasília: SOBER, 2010. p. 1-17. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1156.pdf>>. Acesso em: set. 2018.

COSTA, A. J. O. **O poder da agricultura empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2007. 264 p.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957. 136 p.

FARINA, E. M. Padronização em sistemas agroindustriais. In: ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. (Orgs.). **Gestão da qualidade no agribusiness**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 2-28.

FONSECA, S. R.; THOMAZ JUNIOR, A. A consolidação do complexo de celulose e papel na região leste de Mato Grosso do Sul: estudo de caso do município de Selvíria. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas, ano 10, n. 19, p. 75-103, maio 2014.

HADDAD, P. R. **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil**. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999. 265 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IBGE cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

LELIS, L. R. M.; AVELINO JUNIOR, F. J. Territorialização do complexo eucalipto-celulose-papel e resistência camponesa em Três Lagoas - MS. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 17, n. 58, p. 81-102, jun. 2016.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 244 p.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo - SEPROTUR. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul - SEBRAE/MS. **Plano estadual para o desenvolvimento**

sustentável de florestas plantadas - REFLORE. Campo Grande: SEPROTUR/SEBRAE, 2009. 48 p.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. **Zoneamento ecológico-econômico de MS (ZEE/MS)**. Campo Grande: SEMAGRO, 2007. 66 p.

MONTEBELLO, A. E. S.; BACHA, C. J. C. Avaliação das pesquisas e inovações tecnológicas ocorridas na silvicultura e na produção industrial de celulose no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 485-517, jun. 2009.

_____; _____. Impactos da reestruturação do setor de celulose e papel no Brasil sobre o desempenho de suas indústrias. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 109-137, 2013.

MULLER, G. **Complexo agroindustrial e modernização agrária**. São Paulo: Hucitec, 1989. 149 p.

NEVES, M. F.; ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, E. M. **Agronegócio do Brasil**. São Paulo: Saraiva, 2006. 152 p.

NUNES, E. P.; CONTINI, E. **Complexo agroindustrial brasileiro: caracterização e dimensionamento**. Brasília: ABAG, 2001. 109 p.

RUMMEL, J. F. **Introdução aos procedimentos de pesquisa em educação**. Porto Alegre: Globo, 1977. 353 p.

SANTOS, M. **Economia espacial: críticas e alternativas**. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003. 208 p.

SCHMIDT, V.; FAGUNDES, M. B. B. Estruturas de governança e atributos das transações entre produtores de florestas plantadas e serrarias no município de Ribas do Rio Pardo, MS, Brasil. **Revista Interações**, Campo Grande, v. 14, p. 49-57, 2013. (Número especial).

SELLTIZ, C. E. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965. 687 p.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DO AGRONEGÓCIO - SIGA. **Áreas plantadas de eucalipto, pinos e estabelecimentos rurais com áreas destas culturas**. Mato Grosso do Sul: 2013. Disponível em: <<http://www.sigaweb.org/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005. 287 p.

ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. **Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos**. São Paulo: Atlas, 2003. 273 p.

Recebido em 29/11/2016. Liberado para publicação em 06/09/2018.

EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO VALE SÃO FRANCISCO: MENSURAÇÃO DE ESCORES E ANÁLISE DE FATORES CORRELACIONADOS¹

Emanoel de Souza Barros², Leonardo Ferraz Xavier³,
Henrique Veras de Paiva Fonseca⁴, Ecio de Farias Costa⁵

RESUMO: Este artigo visa analisar os diferenciais de eficiência técnica entre os produtores do Polo Petrolina-Juazeiro e identificar os fatores que explicam as variações nesses escores. Para tanto, foram estimados os escores de eficiência através do método DEA com retorno variável de escala (DEA-V) e submetidos a uma estimação Tobit, segundo especificações do método DEA em dois estágios. Como resultados, verificou-se que características como tecnologia, porte do produtor e experiência tendem a elevar os níveis de eficiência, enquanto idade e diversificação produtiva tendem a reduzir tais escores. Outros fatores investigados mostraram-se não significantes para explicar as variações de eficiência, o que indica falhas em seus objetivos: educação, treinamento, associativismo e relação com instituições de pesquisa.

Palavras-chave: agricultura, irrigação, eficiência, DEA-V, tobit.

AGRICULTURAL PRODUCTION EFFICIENCY IN THE SÃO FRANCISCO VALLEY REGION, BRAZIL: SCORE MEASUREMENT AND CORRELATION FACTOR ANALYSIS

ABSTRACT: This paper seeks to analyze technical efficiency differences and identify the factors that could explain the scoring variations among small producers in the São Francisco Valley, Brazil. We applied the DEA-V model adopting variable return to scale to estimate the efficiency levels, assuming the production value as a dependent variable. Next, we estimated a Tobit model considering these results as the dependent variable. Results show that whereas producer technology, size and experience increase efficiency scores, age and productive diversification tend to reduce them. Other factors such as education level, training, associations and related research institutions were not significant.

Key-words: agriculture, irrigation, efficiency, DEA-V, Tobit, Brazil.

JEL Classification: Q13, C14, C21.

¹Registrado no CCTC, REA-14/2017.

²Economista, Doutor, Professor e Pesquisador do PPGECON-UFPE, Recife, Estado de Pernambuco, Brasil (e-mail: leonamebr@gmail.com).

³Economista, Doutor, Professor e Pesquisador do DECON-UFRPE, Recife, Estado de Pernambuco, Brasil (e-mail: leonardoferraz@gmail.com).

⁴Economista, Mestre, Champaign, USA (e-mail: hfonsec2@illinois.edu).

⁵Economista, Doutor, Professor e Pesquisador do PIMES-UFPE, Recife, Estado de Pernambuco, Brasil (e-mail: ecio@yahoo.com).

1 - INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada explorada no semiárido nordestino, especialmente no Vale do São Francisco, tem sido exemplo de alternativa exitosa quanto aos benefícios gerados sobre a economia regional. A atividade constitui importante instrumento de geração de renda e emprego, traduzindo-se em relevante fonte geradora de dinamismo social e econômico. O Polo Petrolina-Juazeiro, em virtude dos impactos gerados pelos investimentos em irrigação realizados ao longo de décadas, tem se destacado no contexto da fruticultura nacional através de uma crescente participação na produção e exportação de produtos, com um leque considerável de opções de frutas e hortaliças.

Segundo Lima e Miranda (2001), a área de exploração na região aumentou cerca de 286% entre os anos 1970 e 1990, período de implantação dos projetos de irrigação. Atividades com maior valor agregado, as quais requerem a utilização de insumos modernos e maior capacitação da mão de obra para a adoção de práticas de irrigação adequadas, passaram a ser desenvolvidas visando atender à demanda dos grandes centros urbanos e também à demanda internacional. Os produtos que obtiveram maior destaque neste cenário, principalmente após a década de 1990, foram uva e manga, cujas qualidades são reconhecidas mundialmente.

De acordo com dados da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF, 2011), o Polo Petrolina-Juazeiro possui cerca de 120 mil hectares destinados à atividade agrícola. Ainda de acordo com a instituição, cerca de um milhão de toneladas de frutas são produzidas por ano na região, destinadas basicamente ao mercado interno, mais especificamente à região Centro-Sul do país. Entretanto, aproximadamente 30% da produção local destina-se ao mercado externo, representando quase metade do total das exportações brasileiras de frutas.

O objetivo principal deste artigo é, portanto, estimar os níveis de eficiência relativa dos produtores inseridos no Polo Petrolina-Juazeiro, através do método DEA com retorno variável de escala e criar um *ranking* das DMUs mais eficientes para as menos eficientes⁶. Por seu turno, pretende-se avaliar os resultados de um modelo Tobit utilizando os escores de eficiência como variável dependente em função de diversas variáveis socioeconômicas explanatórias.

Com vistas a um direcionamento objetivo dos resultados e conclusões do artigo, ele foi organizado em seis seções, incluindo esta introdução. Na seção 2, são apresentados exemplos de estudos na literatura relacionada à identificação de determinantes da eficiência, inclusive com respeito específico ao caso da eficiência na produção agrícola. Na seção 3 apresentam-se as descrições sumárias do método DEA e do modelo Tobit, com a descrição do “Estudo de caso”, explanando a base de dados utilizada e as variáveis consideradas nos modelos empíricos (DEA e Tobit). A seção 4, por sua vez, é dividida em dois tópicos, o primeiro relacionado à análise descritiva dos resultados de eficiência frente às características dos produtores citadas anteriormente e o segundo apresentando a análise do modelo Tobit estimado. Por fim, considerações finais são expostas na seção 5.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Para a avaliação dos determinantes dos níveis de eficiência, diversos estudos têm utilizado como instrumento os escores resultantes da aplicação do método DEA em conjunto com modelos de regressão Tobit. Outros métodos também são observados na literatura para a identificação dos determinantes da eficiência produtiva. Em geral, os métodos alternativos mais utilizados são o de Produtividade Total dos Fatores (PTF) e estimações de alguma função de

⁶As DMUs mais eficientes são as que irão construir a linha de eficiência e servir de apoio, *benchmarking*, às ineficientes. Segundo a nomenclatura do DEA, DMU significa Decision Making Units ou Unidades Tomadoras de Decisão. Assim, cada produtor rural é tido como uma DMU.

produção parametrizada⁷. Tais estimações requerem, *a priori*, índices de preços multilaterais⁸ para *inputs* e *outputs*. A falta de medidas adequadas, nesse sentido, dificulta a operacionalização de referidas estimações. O método DEA, por sua vez, não possui tal restrição, de forma a facilitar a análise da medida de eficiência produtiva.

A abordagem mais comum, conhecida como aplicação DEA em dois estágios, trata da mensuração da eficiência relativa no primeiro estágio, enquanto, no segundo estágio, os escores de eficiência técnica são explicados por variáveis relevantes, as quais não são diretamente incluídas na análise DEA. O modelo Tobit (TOBIN, 1958) é sugerido como modelo estatístico multivariado apropriado para a estimação do segundo estágio ao considerar as características da distribuição das medidas de eficiência (Grosskopf, 1996)⁹.

Trabalhos como os de Luoma et al. (1996), Chilingirian (1995), Bjurek, Kjulín e Gustafson (1992), Oum e Yu (1994), Hoff (2007), Kirjavainen e Loikkanen (1998), Scheraga (2004), Turner, Windle e Dresner (2004) e Wanke e Affonso (2011), nos quais, em análise sobre diversos contextos, a estimação conjunta DEA/Regressão Tobit apresentou resultados mais precisos e corretamente especificados com referência às relações causais dos índices de eficiência.

Especificamente sobre a avaliação dos determinantes da eficiência de produtores agrícolas, a literatura econômica disponibiliza diversos trabalhos, dentre os quais pode-se citar: Tupy e Yamaguchi (2002), Helfand e Levine (2004), Krasachat (2004), Vicente (2004), Santos et al. (2009), Mariano e Pinheiro (2009), Ayaz, Hussain e Sial (2010) e Koc, Gul e Parlakay (2011), que trazem maior compreensão dos contextos socioeconômicos e de gestão nos quais os produtores analisados estão envolvidos, uma vez que

tais fatores se revelam como significativos na explicação dos índices de eficiência.

Observa-se que a literatura acerca do tema não é tão recente, ainda que se verifique uma intensificação de estudos realizados nos últimos anos. Particularmente quanto à investigação de determinantes da eficiência na produção agrícola, não está claro quais fatores afetam de forma positiva ou negativa. Em certos estudos empíricos, por exemplo, o nível de escolaridade é tido como fator de elevação da eficiência, enquanto, em outros, essa variável se relaciona inversamente. O mesmo ocorre com fatores como experiência, crédito, assistência técnica e área produzida. Ademais, não há padrão quanto às variáveis testadas empiricamente, observando-se trabalhos em que são incluídas variáveis explicativas como renda extrarural, tamanho da família, diversificação produtiva e tecnologias de produção variadas.

3 - METODOLOGIA

Do ponto de vista metodológico, o enfoque deste estudo concentra-se na estimação dos níveis de eficiência e na explicação das variações desses escores. Para tanto, serão expostas, a seguir, as descrições sumárias do método DEA e do modelo Tobit e o estudo de caso com descrição da base de dados e das variáveis – dependentes e explicativas – de cada um desses modelos.

3.1 - Métodos DEA e Tobit

O método DEA foi proposto inicialmente por Charnes, Cooper e Rhones (1978) e Färe, Grosskopf e Lovell (1985) como um aperfeiçoamento do método

⁷Nestes estudos é comum a utilização de funções de produção neoclássicas para estimar a eficiência produtiva, como os trabalhos desenvolvidos por Caves, Christensen e Swanson (1981), Gillen, Oum e Tretheway (1990), Oum, Tretheway e Zhang (1991), dentre outros.

⁸Índices de preços multilaterais são aqueles cujo nível de preço pode ser comparado não apenas através do tempo dentro de uma determinada firma, como também entre as firmas. A construção de tais índices pode ser uma tarefa bastante difícil, ou até mesmo impossível, devido à falta de dados adequados para a sua mensuração. Para detalhes acerca da construção de índices multilaterais, ver Caves, Christensen e Diewert (1982).

⁹Para justificativa teórica do uso do método Tobit, verificar Hoff (2007).

proposto por Farrell (1957). O modelo DEA com rendimento variável de escala (DEA-BCC) foi introduzido por Banker, Charnes e Cooper (1984) como uma extensão do modelo DEA-CCR, de Charnes, Cooper e Rhones (1978).

A principal motivação para se utilizar o método DEA está no fato de que, para avaliar a eficiência das firmas, não é necessário supor uma forma funcional para a tecnologia. Além do mais, esse método é bastante útil quando se pretende analisar múltiplos insumos e múltiplos produtos, e a variável preço não pode ser quantificada, como nos serviços prestados por universidades, hospitais, produtores agrícolas, dentre outros. No caso específico deste trabalho, as estimações dos escores de eficiência serão realizadas através do DEA-BCC supondo orientação do produto.

Por sua vez, para a identificação dos determinantes dos níveis de eficiência, como aplicado nos estudos citados na seção 2, será utilizado o modelo de regressão Tobit. Visto que os escores de eficiência produzidos no método DEA resultam em valores entre zero e um, torna-se problemática a aplicação de Mínimos Quadrados Ordinários para regredir tal variável dependente. Nesse sentido, é recomendada a utilização do modelo Tobit, que assume distribuição normal truncada ou censurada, sendo empregado o método de estimação por máxima verossimilhança (GRENE, 1997).

3.2 - Estudo de Caso

As informações relativas à conjuntura dos produtores no Vale do São Francisco constituem-se de dados primários obtidos através de uma pesquisa

de campo financiada pelo CNPq, através do Edital Universal MCT/CNPq 14/2008, aplicada junto a 173 produtores do Polo Petrolina-Juazeiro, durante os meses de outubro e novembro do ano de 2009¹⁰. A pesquisa descreve dados de corte transversal para o ano agrícola 2008/09, com relação aos perímetros de irrigação Senador Nilo Coelho, Maria Tereza e Bebedouro¹¹.

Vale destacar que o Perímetro Nilo Coelho é o maior projeto de irrigação do Polo Petrolina-Juazeiro. Em 2005, segundo a CODEVASF (2011), este perímetro respondia por 38% do total de áreas irrigadas, 27% do total de empresas rurais e 52% dos colonos que atuam nos municípios de Petrolina e Juazeiro. Por sua vez, os Perímetros Bebedouro e Maria Tereza também somam importância para o Polo: respectivamente, 6% e 12% das áreas irrigadas, 4% e 9% do número de empresas rurais e 8% e 16% do número de colonos. Outros perímetros importantes podem ser destacados na região, como Tourão, Maniçoba, Curaçá e Mandacaru, todos apresentando características semelhantes aos perímetros visitados durante o levantamento amostral.

Do total de entrevistados, 149 possuíam área irrigada inferior a 10 ha, 15 produtores irrigavam entre 10 e 100 ha, e nove irrigavam acima de 100 ha¹². A concentração das entrevistas em agricultores de pequeno porte vale-se da forte participação deles quando se considera o número de produtores que atuam no Polo. Nesse sentido, enfatiza-se que a amostra deve representar satisfatoriamente as características da região e podem sintetizar conclusões a respeito dos determinantes do nível de eficiência entre seus produtores.

Para efeito da estimação das fronteiras de produção, necessária à investigação dos escores de eficiência, foi efetuada com a agregação de todos os

¹⁰A amostra corresponde a 12.796,56 ha, ou seja, cerca de 10% da área estudada.

¹¹Os elementos da amostra foram escolhidos aleatoriamente, mas de forma distribuída entre os núcleos que compõem o perímetro Senador Nilo Coelho, Maria Tereza e Bebedouro.

¹²O solo desses 173 produtores referem-se ao mesmo tipo de solo, ou seja, latossolo-vermelho-amarelo, conforme especificado em IBGE. EMBRAPA. Mapa de solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. 1 mapa, color. Escala: 1:5.000.000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 25 set. 2018.

produtos, contemplando o total de 173 produtores especializados principalmente na produção de uva, manga, goiaba, acerola, banana e coco. A variável dependente tratada no método DEA (modelo empírico) refere-se ao valor da produção [$VP = f(A, L, K, Ins)$], ou seja, à soma das receitas obtidas com todos os cultivos explorados na propriedade. As variáveis explicativas, por sua vez, referem-se à área produzida (A), à mão de obra (L), ao capital (K) e aos insumos (Ins).

Quanto à área produzida (A), considerou-se a área plantada, em ha, com todos os cultivos explorados na propriedade. Com relação à mão de obra (L), foram consideradas as despesas totais realizadas pelo negócio com a contratação de trabalhadores e a estimativa de custo de oportunidade da utilização de mão de obra familiar. Por sua vez, para o fator capital (K), considerou-se a soma de aluguéis e depreciação de máquinas e equipamentos utilizados na propriedade. Por fim, quanto aos insumos (Ins), foram consideradas as despesas totais realizadas pelo negócio com a aquisição de adubos, defensivos, materiais de pós-produção e outros insumos citados espontaneamente pelo entrevistado. Todas essas questões foram levantadas direta ou indiretamente através da pesquisa de campo¹³. As questões indiretas referem-se à mensuração dos gastos com mão de obra, capital e insumos que foram calculados com base em diversas questões propostas aos produtores no questionário. A questão direta levantada foi referente à área plantada, que se tratava de uma informação direta fornecida pelo produtor analisado.

Através dessas informações iniciais e da aplicação do método DEA-V, foi possível extrair a variável dependente tratada na estimação do modelo Tobit para identificação dos determinantes das variações

da eficiência produtiva. Assim, foi possível regredir, através do método de máxima verossimilhança, os escores de eficiência como função das seguintes variáveis: porte do produtor, tecnologia, educação, experiência, idade, diversificação produtiva, assistência técnica, treinamento, associação e pesquisa. Adicionalmente, visto que a pesquisa descreve dados referentes ao ano agrícola 2008/09, incorporou-se uma variável relacionada aos efeitos da crise econômica mundial deflagrada em meados de 2008, com o intuito de avaliar os impactos desse acontecimento sobre a ineficiência produtiva.

Alguns apontamentos acerca das variáveis explanatórias devem ser feitos. Primeiramente, as seguintes variáveis foram observadas através de perguntas diretas aos produtores: a) porte, tendo como *proxy* a área total da propriedade; b) educação, tratada como os anos de estudo do produtor; c) experiência, tratada como os anos de experiência do produtor na propriedade; d) idade, que se refere aos anos de idade do proprietário; e) assistência técnica, *dummy* tratada como a satisfação dos produtores quanto à obtenção de assistência técnica pública¹⁴; f) treinamento, *dummy* tratada como a participação do proprietário e/ou de funcionários em treinamentos; g) associação, *dummy* tratada como a satisfação dos produtores quanto à participação em associações; h) pesquisa, *dummy* tratada como a satisfação dos produtores quanto à relação com instituições de pesquisa; e i) crise, *dummy* tratada como a ocorrência de receitas abaixo do esperado no período referente à crise econômica mundial¹⁵. As duas variáveis restantes, tecnologia e diversificação produtiva, foram obtidas indiretamente, com suas descrições apresentadas de forma pormenorizada nos anexos 1 e 2.

¹³Cabe destacar, contudo, que a informação referente às despesas com mão de obra considerou uma estimativa através do número de funcionários na propriedade, tomando-se como referência o salário mínimo do ano de 2009 (R\$ 465,00) e encargos sociais de 80%. Para todos os entrevistados considerou-se ainda a inclusão de um indivíduo nos custos de mão de obra, como forma de produzir uma estimativa para o custo de oportunidade da utilização de mão de obra familiar. A razão de se ter incluído o custo de oportunidade no cálculo dessa variável foi para não lançar um valor nulo para o *input* L, no caso das propriedades que usavam apenas mão de obra familiar (uma *proxy*).

¹⁴Visto que 93,6% dos entrevistados são assistidos, caracterizando invariabilidade amostral, preferiu-se desconsiderar qualquer relação insatisfatória ou qualquer obtenção de assistência técnica através de consultores externos ou funcionários da propriedade. Ademais, entende-se que a satisfação na relação com a assistência técnica indica a seleção amostral mais relevante.

¹⁵A variável informa a opinião do produtor a respeito dos efeitos da crise econômica mundial de 2008 sobre suas expectativas de receitas, se o produtor se sentiu afetado ou não.

4 - RESULTADOS

Esta seção está dividida em duas subseções: a primeira apresenta uma análise descritiva das relações entre características do produtor e seus resultados de eficiência e a segunda seção apresenta os resultados da estimação de um modelo Tobit para identificação dos determinantes da eficiência produtiva.

4.1 - Análise Descritiva

Para um conhecimento dos possíveis fatores que influenciariam as variações de eficiência entre os produtores avaliados na amostra, faz-se aqui uma prévia análise descritiva relacionando características do produtor ao escore de eficiência apresentado por ele. Para tanto, as relações são feitas considerando estratos de eficiência, tomando como produtores “eficientes” aqueles com escore maior que 2/3 (31 observações); “médios” com escore entre 1/3 e 2/3 (80 observações); e ineficientes com escore inferior a 1/3 (62 observações)¹⁶. As características aqui analisadas referem-se àquelas tratadas na subseção 3.2.

Vale ressaltar que a eficiência média da amostra dos 173 produtores entrevistados foi de 48,3%. Nesse sentido, indica-se que a maior parte dos produtores ainda não veio a assimilar a capacidade tecnológica disponível pela agricultura irrigada. Do total de produtores entrevistados, 71,10% ainda apresentam retornos crescentes de escala, 20,23% apresentam retornos decrescentes de escala e 8,67% exibem retornos constantes de escala.

Inicialmente, com respeito ao porte do produtor, avaliado sob a ótica da área total da propriedade, verifica-se que não há uma relação clara entre esta variável e a ocorrência do produtor nos estratos de eficiência considerados. Visto que a amostra apresenta ampla dispersão quanto à área da propriedade, a figura 1 (primeiro linha de quadros à esquerda) traz

as medianas obtidas em cada estrato de eficiência, observando-se que, dentre os produtores ineficientes, a mediana da área total situa-se em torno de 7,3; caindo esse valor para 6,8 entre os produtores do estrato mediano; e elevando-se para 8,0 entre os eficientes. No total da amostra, a mediana da área total da propriedade situa-se em 7,0 ha. Ainda que se observe uma relação positiva entre o porte do produtor e sua eficiência, a correlação linear entre as variáveis é de apenas 0,0891.

Vale salientar que a razão de se ter incluído a área plantada (porte do produtor) como *input* é porque ela é uma variável chave para explicar o valor da produção da propriedade (*output*). Até se poderia ter tomado o valor da produção/ha como *output* e os *inputs* como também relativos à área, mas não há prejuízo na análise se a área for simplesmente tomada como *input*.

Quanto ao índice de tecnologia descrito no anexo 1, verifica-se relação positiva entre esta variável e a ocorrência do produtor nos estratos de eficiência, ou seja, produtores que utilizam técnicas de produção mais avançadas tenderiam a ser mais eficientes. Conforme apresentado na figura 1 (primeiro linha de quadros, à direita), dentre os produtores ineficientes, a média do índice gira em torno de 0,26; elevando-se para 0,29 entre os produtores do estrato mediano; e para 0,35 entre os eficientes. No total da amostra, o índice de tecnologia apresenta média equivalente a 0,29. Contudo, ainda que se observe a relação positiva entre tais variáveis, a correlação linear entre elas é reduzida, de apenas 0,1672.

Por sua vez, a relação entre os níveis de eficiência e a escolaridade do produtor apresenta fracas evidências. Na figura 1 (segunda linha de quadros à esquerda), dentre os produtores ineficientes, a média de anos de estudo equivale a 6,1; elevando-se para 7,4 entre os produtores do estrato mediano; passando para 7,3 entre os eficientes. No total da amostra, a média de anos de estudo equivale a 6,9. O coeficiente de correlação linear entre esta variável e os escores de

¹⁶As informações referentes aos produtores estão sintetizadas neste trabalho. Informações detalhadas sobre os dados colhidos e o questionário estenderia muito o número máximo de páginas deste artigo.

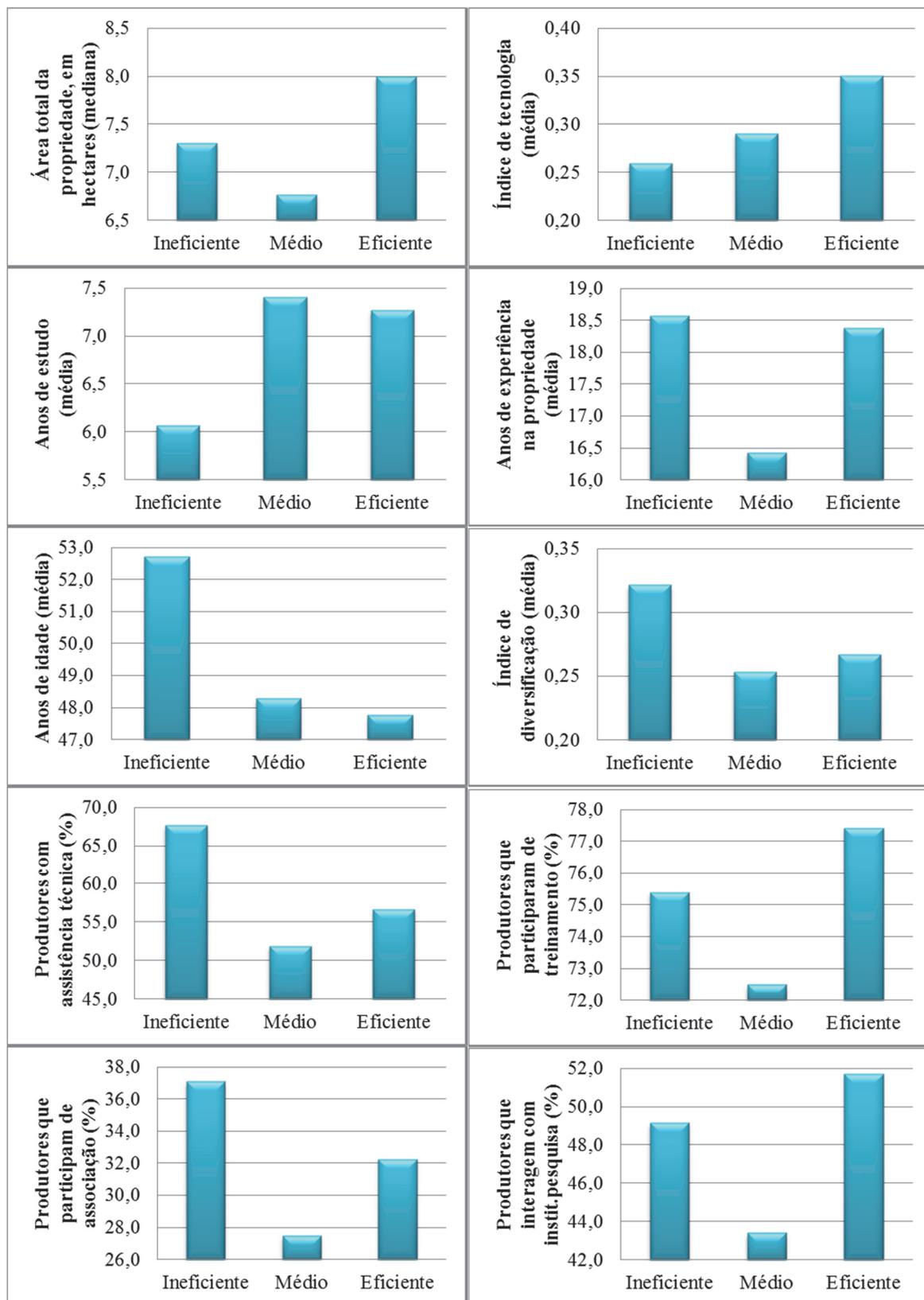


Figura 1 - Relação entre Estratos de Eficiência e Características do Produtor do Vale São Francisco, Outubro e Novembro de 2009.
 Fonte: Dados da pesquisa.

eficiência mostra-se positivo; contudo, seu valor é demasiado reduzido, girando em torno de 0,1050.

A experiência do produtor também apresenta fraca relação com os níveis de eficiência, visto que, na figura 1 (segunda linha de quadros à direita), a média de anos na propriedade é de 18,6 entre os ineficientes; 16,4 entre os medianos; e 18,4 entre os eficientes. O coeficiente de correlação linear entre esta variável e os escores de eficiência chega a apenas -0,0356. Contudo, a relação entre a idade do produtor e os estratos de eficiência considerados parece ser mais evidente, visto que, conforme a figura 1 (terceira linha de quadros à esquerda), a média de idade dos produtores ineficientes equivale a 52,7; reduzindo para 48,3 entre os produtores do estrato mediano; e para 47,8 entre os produtores eficientes. Assim, aqueles mais jovens tenderiam a se caracterizar por maior eficiência produtiva. No total da amostra, a média de idade dos produtores equivale a 49,8. Contudo, o coeficiente de correlação linear entre esta variável e os escores de eficiência também se apresenta reduzido, da ordem de -0,1319.

Quanto ao índice de diversificação descrito no anexo 2, verifica-se uma fraca relação negativa entre esta variável e a ocorrência do produtor nos estratos de eficiência, ou seja, produtores que concentram a atividade em menos cultivos tenderiam a se caracterizar por maior eficiência produtiva. A figura 1 (terceira linha de quadros à direita), dentre os produtores ineficientes, a média do índice gira em torno de 0,32; reduzindo-se para 0,25 entre os produtores do estrato mediano; e para 0,27 entre os eficientes. No total da amostra, o índice de diversificação apresenta média equivalente a 0,28. Ademais, a correlação linear entre esta variável e os escores de eficiência chega a somente 0,0484.

Quanto ao acesso à assistência técnica, considerou-se, para a apresentação da figura 1 (penúltima linha de quadros à esquerda), a relação entre os estratos de eficiência e a satisfação dos produtores quanto à obtenção de assistência técnica pública, desconsiderando, portanto, qualquer relação insatisfatória ou qualquer obtenção de assistência técnica através de consultores externos ou funcionários da propriedade. Assim, verifica-se uma fraca relação negativa entre as

variáveis, visto que 67,7% dos produtores caracterizados como ineficientes têm acesso satisfatório à assistência técnica pública; reduzindo esse percentual para 51,9% dentre os produtores medianos; passando para 56,7% dentre os eficientes. No total da amostra, 58,5% mostram-se satisfeitos com a assistência recebida. Como em outros casos analisados, a correlação entre esta variável e os escores de eficiência mostra-se reduzida, igual a -0,1045. Tal resultado pode indicar falhas na assistência técnica pública ofertada frente aos resultados de eficiência dos produtores assistidos.

Não foi possível levantar uma informação objetiva a respeito da qualidade da assistência técnica recebida pelos produtores, mas apenas a sua opinião de satisfação com essa assistência.

A relação entre os escores de eficiência e a participação dos produtores (ou funcionários da propriedade) em treinamentos também traz poucas evidências. Segundo mostrou a figura 1 (penúltima linha de quadros à direita), dentre os produtores ineficientes, 75,4% participaram de treinamentos; enquanto esse percentual equivale a 72,5% entre os produtores do estrato mediano; passando para 77,4% entre os eficientes. No total da amostra, 74,4% dos produtores participaram de algum tipo de treinamento. O coeficiente de correlação linear entre esta variável e os escores de eficiência mostra-se positivo; contudo, seu valor é demasiado reduzido, de apenas 0,0220.

De forma similar, é fraca a relação entre a eficiência e o associativismo. Para tal análise, considerou-se a satisfação dos produtores em participar de associações, descartando, assim, relações insatisfatórias. Conforme apresentado na figura 1 (última linha de quadros à esquerda), dentre os produtores ineficientes, 37,1% participam de associações de forma satisfatória; enquanto esse percentual é de 27,5% entre os produtores do estrato mediano; passando para 32,3% entre os eficientes. Em toda a amostra, 31,8% dos produtores participam de associações e sentem-se satisfeitos com esta relação. O coeficiente de correlação linear frente aos escores de eficiência mostra-se negativo, com valor equivalente a -0,0780.

Com respeito à relação dos produtores com instituições de pesquisa, considerou-se a satisfação

dos produtores em tal interação, descartando, assim, relações insatisfatórias. A figura 1 (última linha de quadros à direita) indica, nesse sentido, uma fraca relação entre esta variável e os estratos de eficiência, visto que, dentre os produtores ineficientes, 49,2% têm relação satisfatória com instituições de pesquisa; enquanto esse percentual equivale a 43,4% entre os produtores do estrato mediano; passando para 51,7% entre os eficientes. No total da amostra, 47,0% dos produtores demonstraram ter relação satisfatória com instituições de pesquisa. Mais uma vez, o coeficiente de correlação linear frente aos escores de eficiência mostra-se demasiadamente reduzido, igual a 0,0070.

Ressalta-se que os efeitos dos trabalhos realizados pelas instituições de pesquisas chegam aos produtores por meio de seus insumos utilizados e na tecnologia empregada em seus processos. Assim, é possível que parte dos produtores não reconheça esses efeitos ao responder que a relação com essas instituições não seria satisfatória.

Vale salientar ainda que esses resultados podem estar associados às limitações das *proxies* utilizadas, como anteriormente comentado. Por exemplo, não é prudente afirmar que os papéis da assistência técnica ou do trabalho das instituições de pesquisa são irrelevantes para a eficiência do produtor. Nesse aspecto, é possível que esses efeitos se estendam, ainda como exemplo, sobre o nível de tecnologia empregado na propriedade, variável identificada como significativa para explicar sua eficiência. De toda forma, esses resultados devem ser observados com atenção pelos formuladores de política, visto que podem apontar falhas na concepção e na execução desses trabalhos, diretamente junto aos produtores, implicando a sua satisfação quanto à relação com esses órgãos.

Uma última análise foi feita com o intuito de verificar as implicações da crise econômica mundial de 2008, dado que a pesquisa foi a campo no período subsequente à mesma. Para tanto, considerou-se, sobre cada estrato de eficiência, o percentual de produtores que obtiveram receita aquém do esperado no período. Dessa maneira, 73,3% dos produtores ineficientes tiveram suas receitas abaixo

do que esperavam; enquanto esse percentual equivale a 62,8% entre os produtores do estrato mediano; e a 37,9% entre os eficientes (Figura 2). No total da amostra, 62,3% dos produtores citaram ter obtido receitas abaixo do esperado no período da crise. O coeficiente de correlação linear entre esta variável e os escores de eficiência apresenta valor equivalente a -0,2680.

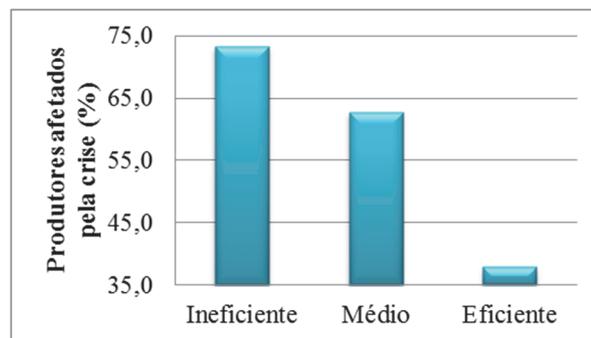


Figura 2 - Relação entre Estratos de Eficiência e Crise Econômica do Produtor do Vale São Francisco, Outubro e Novembro de 2009.

Fonte: Dados da pesquisa.

De forma geral, a análise descritiva entre as variáveis explicativas e os índices de eficiência desta seção apresentam valores relativamente baixos e não significantes. Apenas as correlações relativas às variáveis crise econômica e índice de tecnologia se mostraram significantes a 5%.

4.2 - Determinantes da Variação de Eficiência

Como observado na subseção anterior, a análise descritiva não evidencia causalidades, nem mesmo esclarece, de forma confiável, os fatores que afetam positiva e negativamente o nível de eficiência dos produtores. Com o intuito de testar estatisticamente as relações de causalidade e os efeitos das variáveis mostradas, apresenta-se a estimação de um modelo Tobit (Tabela 1). Esses resultados foram obtidos com correção de erros robusta à heterocedasticidade, ainda que seus erros-padrão estejam bastante próximos da estimação sem correção.

Tabela 1 - Modelo Tobit Estimado por Máxima Verossimilhança, com Correção de Erros Robusta à Heterocedasticidade (Variável Dependente: Escore de Eficiência)

Discriminação	Coefficiente estimado	Erro-padrão
Constante	0,696865 ¹	0,121636
Porte do produtor	0,000243 ²	0,000165
Tecnologia	0,317826 ³	0,142928
Educação	-0,002181 ²	0,005924
Experiência	0,005528 ¹	0,003092
Idade	-0,003476 ⁴	0,001802
Diversificação produtiva	-0,276114 ¹	0,085826
Assistência técnica	0,099711 ²	0,068112
Treinamento	-0,098660 ²	0,072642
Associação	-0,034987 ²	0,041830
Pesquisa	-0,027528 ²	0,037527
Crise	-0,150706 ¹	0,041834
Sigma		0,225293
Pseudo-R2		0,7293
F (11, 144)		3,681
LR (11)		39,3301
Log likelihood(modelo completo)		-7,298
N. de observações		155 (14 right-censored)

¹Significativo a 1%.

²Não significativo.

³Significativo a 5%.

⁴Significativo a 10%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio do teste de Razão de Verossimilhança (LR), verifica-se que o modelo apresentado é globalmente válido, com nível de significância inferior a 1%, o que indica que os coeficientes estimados apresentam, conjuntamente, ajustamento satisfatório. A significância da estatística F (inferior a 1%) bem como o elevado Pseudo-R2 (0,729) corroboram com a indicação de bom ajustamento do modelo aos dados observados. Vale ainda destacar que a análise de correlação entre as variáveis explicativas indica inexistência de colinearidade, bem como é inexpressiva a correlação entre as variáveis utilizadas (explicada e explicativas) e o termo de erro do modelo estimado. Ademais, o termo de erro segue distribuição normal, conforme resultado da estatística de Jarque-Bera (176,9361, significativo a 1%). Com relação ao número de observações (155), demonstra-se que foram excluí-

das as informações não respondidas pelos produtores, que foram identificados como *missing values*. Destaca-se que 14 destas observações encontram-se no limite superior de eficiência (escore = 1,0).

Sete variáveis consideradas no modelo não se mostraram estatisticamente significantes, não sendo, portanto, fatores importantes para explicar a eficiência dos produtores estudados. Trata-se das variáveis associadas ao porte do produtor, ao nível de escolaridade, ao acesso à assistência técnica, à participação em treinamentos, ao associativismo e à relação com instituições de pesquisa. Como apresentado na análise descritiva, essas foram as variáveis que menos apresentaram relação comportada frente aos níveis de eficiência.

A variável tecnologia tem considerável efeito sobre as variações de eficiência. Como *proxy*,

utilizou-se um índice que varia entre zero (menor tecnologia) e um (maior tecnologia)¹⁷. Nesse sentido, seu coeficiente estimado foi de 0,317826, com nível de significância de 5%. Com respeito à experiência, tratada como os anos de experiência dos produtores na propriedade, observou-se que ela tem coeficiente de 0,005528 com nível de significância de 10%. De forma semelhante à variável experiência aqui destacadas, a idade do produtor também apresentou reduzido coeficiente, indicando que o nível de eficiência seria inelástico às alterações desta variável. Assim, observa-se que a idade do produtor, por si, não é capaz de variar de forma contundente o seu nível de eficiência.

A diversificação produtiva também mostrou coeficiente reduzido, indicando que o nível de eficiência seria inelástico às alterações desta variável. O coeficiente, calculado em -0,276114, com nível de significância de 10%, indica que produtores que apresentam maior índice de diversificação¹⁸ tendem a se caracterizar por menor eficiência. Observa-se, portanto, que a diversificação produtiva, por si, também não é capaz de variar de forma contundente o seu nível de eficiência.

Por fim, quanto à *dummy* relacionada à crise econômica mundial, deflagrada em meados de 2008, percebeu-se que aqueles produtores que obtiveram receita abaixo do esperado no período teriam seu escore de eficiência reduzido, com nível de significância de 1%. Esse efeito corrobora com os resultados apresentados na análise descritiva, ou seja, de que a crise mundial poderia explicar parte da ineficiência dos produtores no período.

5 - CONCLUSÕES

A análise dos escores de eficiência estimados pelo método DEA-V mostra que os produtores possuem ainda boa capacidade de expansão de suas rentabilidades. A eficiência média de 48,30%, aliada ao

fato de que 71,10% dos produtores exibirem ainda retornos crescentes de escala, geram um cenário capaz de ser, em hipótese, ampliado e mais bem gerenciado.

Nesse sentido, a identificação dos fatores determinantes das variações de eficiência possibilita dar apoio à formulação de políticas públicas com vistas a reverter tal cenário. De acordo com os resultados desta pesquisa, características como experiência e idade, além de fatores como tecnologia e diversificação produtiva, são significativos para explicar os níveis de eficiência dentre os produtores da amostra utilizada. Vale ressaltar que os coeficientes calculados sobre essas variáveis indicam que as variações nos escores de eficiência são inelásticas a suas alterações. Assim, tende-se a afirmar que nenhuma das variáveis aqui tratadas seria capaz, sozinha, de variar de forma contundente o nível de eficiência dos produtores. Contudo, quando as variações se fazem conjuntamente, é possível alcançar resultados satisfatórios.

Como verificado, a experiência afeta positivamente, enquanto a idade afeta negativamente os resultados de eficiência. Estas variáveis são características intrínsecas ao produtor, não sendo, portanto, objeto de políticas setoriais. Por seu turno, observou-se que os produtores que menos diversificam suas atividades tendem a obter melhores resultados de eficiência. Esta afirmação apenas corrobora que a concentração produtiva, ou deve servir para gerar ganhos de escala, ou, ainda, para mostrar que a estratégia de diversificação das atividades, no período estudado, não resultou em ganhos de eficiência. Outro ponto a ser observado pelos formuladores de políticas setoriais diz respeito às possíveis falhas na concepção e execução dos treinamentos realizados junto aos produtores da região, visto que tal variável não tem trazido efeitos significativos sobre seus ganhos de eficiência. De forma análoga, chama-se atenção a possíveis falhas na relação dos produtores junto a associações e instituições de pesquisa, já que ambas as variáveis apresentaram efeitos estatisticamente não significantes. Adicionalmente, obteve-se que os anos de estudo do

¹⁷Mais detalhes, ver Anexo 1.

¹⁸Detalhes referentes ao Índice de Diversificação de Simpson, ver Anexo 2.

produtor não explicam as variações de eficiência, o que pode estar relacionado a falhas neste sistema ou, ainda, que a significância dos efeitos da experiência seja preponderante sobre os da escolaridade.

Ademais, com respeito à crise econômica mundial deflagrada no ano de 2008, verificou-se que ela poderia talvez explicar parte da ineficiência dos produtores estudados na amostra. Foi possível avaliar dessa forma a perda de receita do produtor graças ao período de referência abordado nas entrevistas, coincidente com a ocorrência da crise. Outra explicação para esse resultado poderia estar ligada ao fato de que a produção frutícola da região estaria sujeita a choques externos, o que seria conjecturado dada a forte participação de cultivos como uva e manga no total produzido localmente, tendo como importante destino o mercado internacional.

De forma sintetizada, pode-se concluir que a atenção com a tecnologia utilizada poderia melhorar os índices de eficiência, em conjunto com outras variáveis, como experiência, idade e ganhos de escala decorrentes da concentração produtiva. Além disso, quanto a políticas públicas, chamou-se a atenção para eventuais falhas na concepção e na execução de estratégias de assistência técnica, treinamentos, associativismo e relações do produtor com órgãos de pesquisa.

Salienta-se que esses resultados podem estar associados às limitações das *proxies* utilizadas. Por exemplo, não é prudente afirmar que os papéis da assistência técnica ou do trabalho das instituições de pesquisa são irrelevantes para a eficiência do produtor. Nesse aspecto, é possível que esses efeitos se estendam, ainda como exemplo, sobre o nível de tecnologia empregado na propriedade, variável identificada como significativa para explicar sua eficiência. De toda forma, esses resultados devem ser observados com atenção pelos formuladores de política, dado que podem apontar para falhas na concepção e na execução dos trabalhos de assistência técnica e treinamento, diretamente junto aos produtores, implicando a sua satisfação junto a esses órgãos.

LITERATURA CITADA

AYAZ, S.; HUSSAIN, Z.; SIAL, M. H. Role of credit on production efficiency of farming sector in Pakistan (a data envelopment analysis). **World Academy of Science, Engineering and Technology**, Turquia, Issue 42, pp. 1028-1033, 2010.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies. **Management Science**, Catonsville, Vol. 30, Issue 9, pp. 1078-1092, 1984.

BJUREK, H.; KJULIN, U.; GUSTAFSON, B. Efficiency, productivity and determinants of inefficiency at public day care centers in Sweden. **The Scandinavian Journal of Economics**, New Jersey, Vol. 94, pp. 173-187, 1992. (Supplement).

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. **Econometrica**, New Jersey, Vol. 50, Issue 6, pp. 1393-1414, 1982.

____.; ____.; SWANSON, J. A. Productivity growth, scale economies, and capacity utilization in U. S. railroads, 1955-74. **American Economic Review**, Pittsburgh, Vol. 71, Issue 5, pp. 994-1002, 1981.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHONES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, Vol. 2, Issue 6, pp. 429-444, 1978.

CHILINGERIAN, J. A. Evaluating physician efficiency in hospitals: a multivariate analysis of best practices. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, Vol. 80, Issue 3, pp. 548-574, 1995.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF. **Banco de dados**. Brasília: CODEVASF, 2011. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. **The measurement of efficiency of production**. New York: Springer, 1985. 216 p.

FARRELL, M. J. The measurement of economic efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, London, Vol. 120, Issue 3, pp. 253-290, 1957.

GILLEN, D. W.; OUM, T. H.; TRETHERWAY, M. W. Airline cost structure and policy implications: a multi-product approach for canadian airlines. **Journal of Transport Economics and Policy**, Bath, Vol. 24, Issue 1, pp. 9-34, 1990.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 1075 p.

- GROSSKOPF, S. Statistical inference and non-parametric efficiency: a selective survey. **Journal of Productivity Analysis**, New York, Vol. 7, Issue 2-3, pp. 161-176, 1996.
- HELFAAND, M. S.; LEVINE, E. S. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. **Agricultural Economics**, New Jersey, Vol. 31, Issue 2-3, pp. 241-249, 2004.
- HOFF, A. Second stage DEA: comparison of approaches for modeling the DEA score. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, Vol. 181, Issue 1, pp. 425-435, 2007.
- KIRJAVAINEN, T.; LOIKKANENT, H. A. Efficiency differences of finnish senior secondary schools: an application of DEA and Tobit analysis. **Economics of Education Review**, Amsterdam, Vol. 17, Issue 4, pp. 377-394, Oct. 1998.
- KOC, B.; GUL, M.; PARLAKAY, O. Determination of technical efficiency in second crop maize growing farms in Turkey: a case study for the east mediterranean in Turkey. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, Dubai, Vol. 6, Issue 5, p. 488-498, 2011.
- KRASACHAT, W. Technical efficiencies of rice farms in Thailand: a non-parametric approach. **The Journal of American Academy of Business**, Cambridge, Vol. 4, Issue 1-2, pp. 64-69, 2004.
- LIMA, J. P. R.; MIRANDA, E. A. A. Fruticultura irrigada no vale do São Francisco: incorporação técnica, competitividade e sustentabilidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, p. 611-632, 2001. (Número especial)
- LUOMA, K. et al. Financial incentives and productive efficiency in finnish health centres. **Health Economics**, New Jersey, Vol. 5, Issue 5, pp. 435-445, 1996.
- MARIANO, J. L.; PINHEIRO, G. M. T. L. Eficiência técnica da agricultura familiar no projeto de irrigação do Baixo Açu (RN). **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 283-296, 2009.
- OUM, T. H.; TRETHERWAY, M. W.; ZHANG, Y. A note on capacity utilization and measurement of scale economies. **Journal of Business and Economic Statistics**, Oxford, Vol. 9, Issue 1, pp. 119-123, 1991.
- _____; YU, C. Economic efficiency of railways and implications for public policy: a comparative study of the OECD countries' railways. **Journal of Transport Economics and Policy**, Bath, Vol. 28, Issue 2, pp. 121-138, 1994.
- SANTOS, V. F. et al. Análise da eficiência técnica de talhões de café irrigados e não-irrigados em Minas Gerais: 2004-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 3, p. 677-698, 2009.
- SCHERAGA, C. A. Operational efficiency versus financial mobility in the global airline industry: a data envelopment and Tobit analysis. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Amsterdam, Vol. 38, Issue 5, pp. 383-404, June 2004.
- SINGH, N. P.; KUMAR, R.; SINGH, R. P. Diversification of Indian agriculture: composition, determinants, and trade implications. In: AERA ANNUAL CONFERENCE, 14., 2006, Pantnagar. **Anais...** New Delhi: AERA, 2006. v. 19, p. 23-36.
- TOBIN, J. Estimation of relationship for limited dependent variables. **Econometrica**, New Jersey, Vol. 26, Issue 1, pp. 24-36, 1958.
- TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. T. Identificando benchmarks na produção de leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 40, n. 1, p. 81-96, 2002.
- TURNER, H.; WINDLE, R.; DRESNER, M. North-american containerport productivity: 1984-1997. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, Amsterdam, Vol. 40, Issue 4, pp. 339-356, 2004.
- VICENTE, J. R. Economic efficiency of agricultural production in Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 201-222, 2004.
- WANKE, P. F.; AFFONSO, C. R. Determinantes da eficiência de escala no setor brasileiro de operadores logísticos. **Produção**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 53-63, 2011.

Recebido em 14/05/2017. Liberado para publicação em 21/08/2018.

EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO VALE SÃO FRANCISCO: MENSURAÇÃO DE ESCORES E ANÁLISE DE FATORES CORRELACIONADOS

Anexo 1

Índice de Tecnologia

Com respeito à variável relacionada à tecnologia utilizada na propriedade, utilizou-se como *proxy* um índice que pretende identificar aquelas propriedades que utilizam tecnologias mais avançadas em suas atividades. Para tanto, foram consideradas três dimensões básicas: produção, pós-colheita e gestão. Na dimensão relacionada à produção, tomou-se por base respostas quanto a 11 questões: 1) realização de análise de solo; 2) realização de análise foliar; 3) adoção das recomendações das análises de solo e/ou foliar; 4) adoção de fertirrigação; 5) adoção de correção de solo; 6) adoção de cobertura morta; 7) adoção de práticas específicas (poda de formação e limpeza para todas as culturas e, no caso de produtores de manga, realização de substituição de copa e indução floral); 8) adoção de manejo integrado de pragas (MIP); 9) adoção de recolhimento de embalagens de agrotóxicos; 10) posse de depósito para agrotóxicos; e 11) adoção de equipamento de proteção individual (EPI). Na dimensão de pós-colheita, foram consideradas seis questões: 1) posse de armazém de frutas; 2) realização de limpeza de frutas; 3) realização de seleção e classificação de frutas; 4) posse de *packing house*; 5) posse de armazém climatizado para frutas; e 6) utilização de transporte climatizado. Por fim, na dimensão relacionada à gestão na propriedade, foram consideradas cinco questões: 1) utilização de informática no gerenciamento da propriedade; 2) adoção de planejamento produtivo; 3) adoção de controle de custos; 4) utilização de telefone; e 5) utilização de internet.

Sobre cada dimensão básica (produção, pós-colheita e gestão), calculou-se um índice que somava a quantidade de questões respondidas positivamente, ponderando-se por um valor θ . Referida ponderação teve a pretensão de dar maior peso àquelas atividades menos comuns dentre os produtores. Observou-se que certas atividades, como a realização de análise de solo e a utilização de EPIs, são comuns à grande maioria dos produtores (nestes exemplos, respectivamente, 88,4% e 86,1%, respectivamente, responderam positivamente), enquanto outras são mais comuns apenas àqueles produtores com perfil tecnológico mais avançado, como utilização de fertirrigação e adoção de MIP (com respostas positivas para 40,1% e 21,4% dos produtores, respectivamente). Assim, resolveu-se não somar simplesmente o número de atividades realizadas em cada dimensão básica, mas sim, dar maior peso àquelas atividades relacionadas com perfis tecnológicos mais avançados. A ponderação, portanto, foi feita tomando-se o inverso do percentual de produtores que realizam a atividade. No caso da dimensão de "gestão", por exemplo, as cinco atividades apresentaram os seguintes valores: a) informática = $1/18,6\% = 5,4$; b) planejamento = $1/87,9\% = 1,1$; c) controle de custos = $1/63,0\% = 1,6$; d) telefone = $1/95,9\% = 1,0$; e e) internet = $1/22,1\% = 4,5$. A soma destes valores resulta em 13,7 e, dividindo-se cada valor por este montante, chega-se ao peso θ , ou seja: a) $\theta_{\text{informática}} = 5,4/13,7 = 0,39$; b) $\theta_{\text{planejamento}} = 1,1/13,7 = 0,08$; c) $\theta_{\text{controle de custos}} = 1,6/13,7 = 0,12$; d) $\theta_{\text{telefone}} = 1,0/13,7 = 0,08$; e e) $\theta_{\text{internet}} = 4,5/13,7 = 0,33$. Assim, o índice da dimensão "gestão" seria encontrado somando-se a quantidade de respostas positivas ponderadas pelo valor θ referente a cada questão.

Para todas as dimensões básicas, foi realizado esse mesmo processo, encontrando-se um valor entre zero e um para identificar o nível tecnológico relacionado a cada dimensão específica (quanto mais próximo de

um, mais avançado seria o produtor). Por fim, para calcular o índice de tecnologia, realizou-se o mesmo processo, desta vez considerando que algumas dimensões básicas são tratadas com maior frequência do que outras. Assim, verificou-se que a média do índice calculado para a dimensão “produção” foi equivalente a 0,57, enquanto para a dimensão “pós-colheita” chegou a 0,17 e para “gestão” a 0,36. Estes resultados remetem que, na amostra estudada, é mais comum que os produtores realizem atividades relacionadas à dimensão de produção; enquanto são menos frequentes atividades inerentes à gestão e à pós-colheita. Dessa maneira, com o objetivo de dar maior peso às dimensões básicas mais comuns àqueles produtores com perfil tecnológico mais avançado, o inverso dos valores médios calculados, para cada dimensão, correspondeu a: a) produção = $1/0,57 = 1,76$; b) pós-colheita = $1/0,17 = 5,81$; e c) gestão = $1/0,37 = 2,75$. Assim, os pesos θ calculados resultaram em: a) $\theta_{\text{produção}} = 1,76/10,31 = 0,17$; b) $\theta_{\text{pós-colheita}} = 5,81/10,31 = 0,56$; e c) $\theta_{\text{gestão}} = 2,75/10,31 = 0,27$. Por fim, o índice de tecnologia seria calculado somando-se os valores dos índices obtidos em cada dimensão básica ponderados pelo valor θ respectivo, encontrando-se um valor entre zero e um, em que aqueles produtores mais próximos da unidade seriam caracterizados por maior nível tecnológico associado a suas atividades.

Anexo 2

Índice de Diversificação de Simpson

Quanto à diversificação, utilizou-se como *proxy* o Índice de Diversificação de Simpson (SID), como proposto no estudo de Singh, Kumar e Singh (2006). Referido índice pode ser expresso como:

$$SID = 1 - \sum_{i=1}^N W_i^2 \quad ; \quad W_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^N X_i}$$

X_i representa a renda adquirida pelo produtor com a i -ésima cultura, enquanto W_i é a renda proporcional auferida com a i -ésima cultura na renda total do produtor. Assim, quanto maior a participação das receitas com a i -ésima cultura sobre o total de renda da propriedade, mais próximo da unidade será o valor de W_i . Caso o produtor explore apenas uma cultura, o valor de W_i será equivalente a 1, enquanto o índice SID será equivalente a zero. Assim, se o SID calculado para dada firma toma o valor zero, significa dizer que a mesma caracteriza-se por total especialização em uma única cultura. Do contrário, caso o índice seja igual a 1, o produtor diversifica plenamente as culturas possíveis. Singh, Kumar e Singh (2006) utilizaram o Índice de Simpson tratando X_i como a área cultivada pelo produtor com a i -ésima cultura. Contudo, neste estudo, preferiu-se calcular a diversificação levando-se em conta a renda auferida pelo produtor com cada cultura, já que, na ótica da firma, a importância de certa cultura será dada pela renda que ela produz.

NOTA AOS COLABORADORES DA REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA

1 - NATUREZA DAS COLABORAÇÕES

A Revista de Economia Agrícola, editada semestralmente pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, publica artigos, comunicações, resenhas de livros e teses, notas e comentários, inéditos, em português, inglês ou espanhol, no campo geral da Economia Agrícola.

2 - NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE ORIGINAIS

- a) Os originais de artigos não devem exceder 30 laudas, incluindo notas de rodapé, figuras, tabelas, anexos e referências bibliográficas. As colaborações devem ser digitadas no processador de texto Word for Windows, com espaço duplo, em papel A4, com margens direita e esquerda, superior e inferior de 3cm, páginas numeradas e fonte Times New Roman 12. As resenhas, comunicações, notas e comentários devem ter entre 5 e 10 páginas.
- b) Para garantir a isenção no exame das contribuições, os originais não devem conter dados sobre os autores. Em arquivo separado incluir título completo do trabalho (em nota de rodapé, informações sobre a origem ou versão anterior do trabalho, ou quaisquer outros esclarecimentos que os autores julgarem pertinentes), nomes completos dos autores, formação e título acadêmico mais alto, filiação institucional e endereços residencial e profissional completos para correspondência, telefone, fax e e-mail. O Comitê Editorial da revista tomará as providências necessárias para que não haja conflito de interesses.
- c) Na organização dos artigos, além do argumento central, que ocupa o núcleo do trabalho, devem ser contemplados os seguintes itens: (i) Título completo; (ii) Resumo e Abstract (não ultrapassando 150 palavras); (iii) de três a cinco palavras-chave; (iv) indicação de até três subáreas conforme o Classification System for Journal Articles do Journal of Economic Literature (JEL); (v) Referências bibliográficas e, sempre que possível, (vi) Introdução e (vii) Considerações finais ou Conclusões.
- d) O resumo deve ser informativo, expondo finalidades, metodologia, resultados e conclusões do trabalho. As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética no final do texto, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. Devem ser incluídas apenas as referências citadas no artigo.
- e) As notas de rodapé devem ser preferencialmente de natureza explicativa, ou seja, que prestem esclarecimentos ou façam considerações que não devam ser incluídas no texto para não interromper a seqüência lógica do argumento. Deve-se evitar as notas de rodapé bibliográficas.
- f) As resenhas devem apresentar na primeira página todos os detalhes bibliográficos do trabalho que está sendo resenhado. No caso de resenha de tese ou dissertação, deve-se indicar o nome do autor, a universidade, o nome do orientador e a data da defesa.

3 - REMESSA DOS ORIGINAIS E PUBLICAÇÃO

- a) O envio das colaborações deve ser feito por meio eletrônico. Os autores podem acessar o endereço http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/publicar/enviar_rea.php, preencher o formulário *on-line* disponível na página e anexar os seguintes arquivos:
 - a) Título do trabalho e resumo em Word, com identificação dos autores;
 - b) Trabalho na íntegra em Word, sem identificação dos autores; e
 - c) Tabelas, gráficos e figuras em Excel, se houver.
- b) Só serão submetidas aos pareceristas as contribuições que se enquadrem na política editorial da Revista de Economia Agrícola, e que atendam os requisitos acima.
- c) Os originais recebidos serão apreciados por pelo menos dois pareceristas no sistema *double blind review* em que o anonimato dos autores e dos pareceristas é preservado durante todo o processo de avaliação.
- d) Os autores dos trabalhos selecionados para publicação receberão as provas para correção.
- e) Os autores dos trabalhos publicados receberão gratuitamente um exemplar do número da Revista de Economia Agrícola que contenha seu trabalho.

INFORMATION AND GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS

1 - PURPOSE AND SCOPE

Revista de Economia Agrícola - Journal of Agricultural Economics - the scientific journal of agricultural economics, printed semesterly by the Instituto de Economia Agrícola (Agricultural Economics Institute), São Paulo, Brazil, publishes original articles, communications and books and thesis reviews in Portuguese, English or Spanish.

2 - SUBMISSION GUIDELINES

- a) The original manuscripts must not exceed 30 pages, double-spaced standard size paper (A4 - 21cmx 29,7cm), numbered pages, including footnotes, tables, figures and references. Materials must be typed in Microsoft Word for Windows, in Times New Roman 12 font size, and all margins must have 3cm. Reviews, communications and research notes must have between 5 and 10 pages.
- b) To ensure blind review, author(s) should not be identified in the originals. In a separate file they must include the complete title (in the footnotes, information about the origin or an earlier version of the article, or any other clarifications belong), author's complete name, appropriate biographical information, institutional affiliations, personal and professional addresses, telephone and fax numbers and e-mail address. The Editorial Committee shall take the necessary measures to prevent a conflict of interests.
- c) As for the organization of the manuscript, besides the central argument of the article, the following items must be included: i) Complete title; (ii) Abstract (maximum 150 words); (iii) Three to five keywords; (iv) A maximum of three classification codes (two digits) according to the Classification System for Journal Articles as used by the Journal of Economic Literature (JEL); (v) References, and, whenever possible, (vi) Introduction and (vii) Final considerations or Conclusions.
- d) The Abstract must have informative data and state specific aims, methodology and conclusions of the article. bibliographic references must be in alphabetical order at the end of the text, according to the norms of the ABNT (Brazilian Association for Technical Norms). Only the references mentioned in the text must be listed.
- e) Footnotes must be explanatory, i.e., contain clarifications or considerations that should not be included in the text so as not to interrupt the logical flow of the argument. Bibliographic footnotes should be avoided.
- f) Reviews must present in the first page all the bibliographic references of the work being reviewed. Thesis or dissertation reviews must include author's name, university, advisor's name and defense date.

3 - SUBMISSION OF ORIGINAL MATERIAL FOR PUBLICATION

- a) All correspondence is through electronic means. Authors are invited to submit research contributions by visiting the website http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/publicar/enviar_rea.php and completing the submission form available online. The following items should be uploaded at the time of submission:
 - a. The title of the work and abstract in Microsoft word, with the identification of the author (s);
 - b. Completed paper in Word, without the identification for the author (s); and
 - c. Tables, graphs and figures if any) in Excel format.
- c) Only the contributions complying with the editorial policy of Revista de Economia Agrícola and the requirements above will be submitted to reviewers.
- d) Originals received will be appreciated by at least two reviewers in double blind review procedure: anonymity of authors and reviewers is preserved throughout the evaluation process.
- e) Authors of papers chosen for publication will receive proofs for correction.
- f) Authors will receive a free issue of Revista de Economia Agrícola containing their published work.