

Demandas de importação e exportação: uma análise para o setor agropecuário brasileiro

Demands for imports and exports: an analysis for the brazilian agricultural sector

Tiago Henrique de Carvalho^a

Elaine Aparecida Fernandes^b

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a tendência e o comportamento das demandas de importação e exportação do setor agropecuário brasileiro em relação às variações nos preços relativos e nos PIB's nacional, no caso da importação, e mundial, referente às exportações. Para isso, foi estimado um modelo de Vetor de Correção de Erros (VEC). Os resultados encontrados mostraram que as variáveis utilizadas na análise, renda e preço, exercem maior influência sobre as exportações, o que faz sentido ao se observar que o Brasil é um grande exportador deste tipo de produto. Neste contexto, o fato dos preços das *commodities* vir diminuindo nos últimos anos pode ser uma situação preocupante para o modelo agroexportador do país. Dependendo apenas do preço não é uma estratégia que deve ser seguida.

Palavras-Chave: Agricultura; Demanda por Exportação; Demanda por Importação.

JEL: F14; Q02; Q11.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the trend and the behavior of import and export demands of the Brazilian agricultural sector in relation to the variations in the relative prices and in the national GDPs in the case of the import and the world exports. For this purpose, we estimated a model of Error Correction Vector (VEC). The results showed that the variables used in the analysis, income and price, exert a greater influence on exports, which makes sense when observing that Brazil is a great exporter of this type of product. In this context, the fact that commodity prices have been declining in recent years may be a worrying situation for the country's agro-export model. Relying on price alone is not a good strategy to be followed by the Brazilian agricultural sector.

Keywords: Agricultural; Import demand; Export demand.

^aUniversidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: tiagohtarvalho@gmail.com.

^bUniversidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: eafernandes@ufv.br.

1. Introdução

As relações comerciais são muito importantes para a maioria das economias mundiais. Para a economia brasileira, o desempenho das contas externas, com atenção especial voltada para a balança comercial do setor agropecuário, tem sido um dos principais pontos discutidos no âmbito da política econômica. Embora o crescimento das importações seja também alvo dessas discussões, é certo que as exportações desempenham papel primordial no processo de ajustamento das contas, pois as divisas geradas pelas vendas externas assumem importância fundamental para reduzir a vulnerabilidade da balança comercial brasileira.

Nesse sentido, a agropecuária desempenha papel de grande importância para a balança comercial e para a economia brasileira. Isso ocorre devido a vários fatores, dentre eles, pode-se citar questões populacionais (mercado interno e oferta de áreas propícias ao desenvolvimento de tais atividades), fertilidade da terra em grande parte do território e clima adequado. Além desses fatores, o desenvolvimento tecnológico vem proporcionando aumento gradativo da produtividade do setor, tornando o país um dos maiores produtores agrícolas mundiais.

Perante o supracitado e da observação de que a partir do ano de 2013 (CEPEA, 2016) os preços das *commodities* no mercado mundial vem apresentando queda acentuada, surge uma maior preocupação com o desempenho exportador brasileiro. Isso se justifica pela importância da participação das *commodities* na balança comercial e a dependência do aumento das exportações, fortemente influenciado pelo crescimento econômico mundial, para a retomada do crescimento econômico nacional. Tal cenário motivou o presente estudo que procurou fornecer bases para a discussão de questões relevantes para a melhoria do desempenho da balança comercial brasileira e, em especial, do setor agropecuário. Nesse sentido, é um estudo de suma importância para a literatura e para agentes públicos e privados, já que alterações sofridas no setor afetam diretamente os produtores agrícolas e, conseqüentemente, o país como um todo.

Diante da importância do tema em questão, existem vários trabalhos na literatura especializada que tratam deste assunto. Carvalho e Silva (2005), por exemplo, dissertaram sobre o comércio agrícola brasileiro e analisaram sua vulnerabilidade. Apesar deste setor ser responsável por superávits na balança comercial, com a variabilidade dos preços internacionais e sua demanda mundial relativamente decrescente, começa-se a questionar o quão atraente é esse modelo, altamente dependente das vendas externas do setor agropecuário, para levar a aumentos de bem-estar para a economia do país.

Spolador (2006) e Mendes (2015), por sua vez, mostram que a diminuição dos preços internacionais reflete o avanço da produtividade. Esta conduz a uma diminuição dos gastos do produtor, que mantém a rentabilidade do setor. Mendes (2015) avança e mostra que pode ocorrer também uma melhora no bem-estar social, já que as famílias de menor renda passam a ter acesso a esses produtos.

Além da produtividade e dos preços internacionais, o efeito de políticas cambiais também é observado em alguns trabalhos referentes ao comércio exterior. Scalco *et al.* (2008) verificaram que tais efeitos interferem no aumento das exportações do setor agropecuário brasileiro. Para estes autores, no longo prazo a depreciação da moeda nacional conduz a um crescimento no volume exportado que supera o efeito do preço, promovendo um aumento no saldo da balança comercial da economia brasileira. Nesta mesma linha de raciocínio, Barros *et al.* (2016) abordam que mesmo com a diminuição real dos preços agrícolas no mercado internacional, a perda sofrida pelos produtores está sendo compensada pela alta desvalorização do real frente ao dólar, não desestimulando estes produtores a diminuir ou interromper a produção.

Para Meyer e Paula (2009), a desvalorização cambial, apesar deste ser um fator relevante, não foi o principal fator que explicou o crescimento das exportações da economia brasileira a partir do ano de 2003. Segundo os mesmos, a principal razão foi o “boom” no preço das *commodities*, alavancado pelo crescimento da economia mundial, impulsionado, majoritariamente, pela China e os outros países asiáticos emergentes.

Souza e Veríssimo (2013) chegaram à conclusão de que, entre 2001 e 2010, a balança comercial

brasileira se beneficiou da elevação nos preços das commodities. Além disso, os autores destacam que a participação desses bens na pauta de exportações já alcançava 68,4% do total. O trabalho em questão analisou, inicialmente, quais os fatores que causaram variações no nível de preços das commodities no período analisado, dentre eles o crescimento chinês, que é mais uma vez citado, além da rigidez de oferta no curto prazo e das especulações financeiras. Ainda segundo os autores, por sua vez, as variações no quantum exportado, inicialmente, seguiram as variações nos preços, mas com a crise de 2008, seus valores praticamente dobraram. Assim, os autores concluíram que o excelente desempenho exportador do Brasil se deve não somente ao aumento no nível de preços das commodities, mas também em função do *quantum* exportado.

Estudo de Osaki (2003) mostra que uma diminuição dos preços dos bens domésticos reduz a quantidade demandada de importação. Entretanto, ao fazer a mesma análise utilizando a renda real doméstica como fator comparativo, está se torna incerta, dependendo da velocidade de produção doméstica. Caso aumente a renda real, só haverá aumento na demanda de importação conforme a produção doméstica não consiga acompanhar o aumento de demanda total dos produtos.

Apesar da existência de vários estudos que trabalham com o tema e tendo em vista a importância do setor agropecuário na economia do país, este trabalho se destaca por analisar o comportamento das importações e exportações das commodities agropecuárias brasileiras, verificando o *quantum* demandado de tais produtos referente aos preços relativos e sua variação durante os anos. Além disso, o trabalho também aborda a influência dos PIB's mundial e nacional sobre as demandas do setor agrícola brasileiro, para um período de análise de 1974 a 2015.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente estudo foi analisar, para a economia brasileira, a relação entre as variáveis determinantes das demandas de importação e de exportação de produtos agropecuários no período de 1974 a 2015. Especificamente, pretendeu-se determinar e analisar a tendência do comportamento das exportações e importações do setor agrícola, além de avaliar a sensibilidade das exportações e das importações brasileiras às variações nos níveis de renda externa e doméstica e aos preços relativos dos produtos agropecuários.

Para alcançar os objetivos propostos, o presente estudo estruturou-se em cinco seções, além da Introdução. Na seção 2 foi apresentada uma discussão a respeito do comportamento das exportações e importações brasileiras do setor agropecuário brasileiro. Na seção 3 foi resumida as teorias explicativas das demandas de importação e exportação, enquanto a seção 4 se destinou à exposição da metodologia do estudo. Na seção 5 encontra-se a apresentação da discussão dos resultados deste trabalho. E, por fim, na seção 6 foram feitas as considerações finais.

2. Comportamento das exportações e importações brasileiras do setor agropecuário

O Brasil sempre teve como característica principal a sua produção agrícola. Não é para menos que seu principal foco exportador são as commodities agropecuárias, as quais são grandes influenciadoras do *superávit* da balança comercial brasileira.

Ao analisar o comportamento das atividades comerciais brasileiras desde 1974 até os tempos recentes, nota-se que até meados dos anos de 1990 a participação do setor na economia é praticamente estável. Contudo, com a implantação do Plano Real, em 1993, a abertura comercial e a valorização da moeda nacional, tem-se um aumento brusco nas importações desses produtos. Já em relação as exportações do setor agropecuário, após o Plano também se observa um aumento gradativo, porém não tão expressivo quanto o das importações (Figura 1).

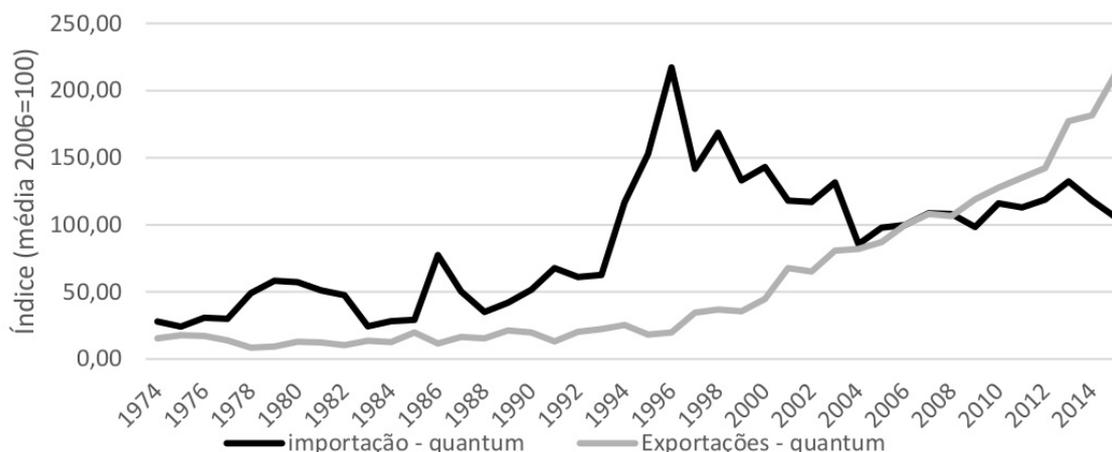


Figura 1: Índices de *quantum* exportado e importado de produtos agropecuários brasileiros (média 2006=100)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Funcex.

No ano de 1999 o governo brasileiro adota o regime de câmbio flutuante, o qual gera a desvalorização cambial da moeda nacional, estimulando o crescimento das exportações. Além disso, outro fator importante que auxiliou no resultado positivo da balança comercial do setor agropecuário foi o preço das *commodities* agropecuárias.

Como pode-se notar na Figura 2, o aumento dos preços a partir de 2002, principalmente, gera um aumento no fluxo comercial brasileiro destes produtos e uma grande contribuição à balança comercial do país, aquecendo o mercado das *commodities*.

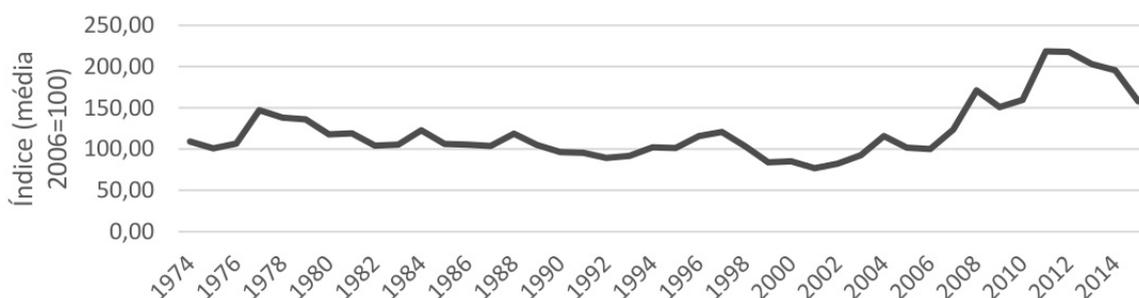


Figura 2: Índice de preços de exportação das *commodities* agrícolas

Fonte: Elaboração do autor a partir de dados da Funcex.

Um dos principais motivos apontados por Prates e Marçal (2008) para essa elevação no preço das *commodities* é o denominado “Efeito-China”. Este termo é relativo ao expressivo aumento do volume de comércio chinês com o resto do mundo. À medida que a China importava mais *commodities* brasileiras para sustentar seu crescimento, o Brasil se tornava um país cada vez mais exportador destes produtos.

Machoski et al. (2015) também ressaltam a importância dos países asiáticos no aumento da demanda mundial por estes produtos, com ênfase nas economias chinesa e indiana, destacando também a relevância da economia norte-americana, que após sair de uma forte recessão ocorrida por uma desaceleração no seu crescimento no ano 2000 e o acontecimento do 11 de setembro de 2001, contribuiu para estimular o aumento de exportação das economias primárias - exportadoras, a partir de 2003.

O desempenho exportador brasileiro também foi o principal fator responsável por amenizar os efeitos da crise de 2008 no país, ajudando o país a obter recursos suficientes para estabilizar a economia, enquanto o mundo inteiro estava em colapso.

Contudo, como se pode notar na Figura 2, a partir de 2012, os preços das *commodities* começaram a cair, o que começa a gerar certos questionamentos sobre o modelo econômico do país. Segundo Zen e Crespolini (2016), o Brasil passa atualmente por uma das mais profundas crises econômicas das últimas décadas, o PIB brasileiro do ano de 2015 fechou negativo, sendo esperada a mesma situação para 2016. Porém, mesmo com o decaimento dos preços, o PIB do agronegócio consegue fechar em alta, com destaque especial para a agricultura que vem sustentando esse resultado positivo. Em relação à pecuária, ainda é esperado uma resposta positiva do setor, entretanto, com a desvalorização cambial ocorrida recentemente, diminui-se a competitividade da carne brasileira no exterior, o que pode vir a prejudicar o comércio do setor.

3. Teoria da demanda de importação e exportação

Segundo o modelo de escolha clássica do consumidor (VARIAN, 2006), ao maximizar a utilidade sujeita à restrição orçamentária produz-se uma escolha ótima, a qual depende da renda e dos preços dos bens e serviços consumidos em dado período de tempo. Assim, o problema de programação linear a ser resolvido é:

$$\text{Max } U(x_1, x_2) \quad (01)$$

$$\text{s.a. } p_1x_1 + p_2x_2 = R \quad (02)$$

em que a expressão (1) é a função utilidade que deve ser maximizada e (2) é a restrição orçamentária enfrentada pelo indivíduo; R é a restrição orçamentária; U é a utilidade do consumidor em relação aos bens consumidos; x_1 é a quantidade demandada do bem 1; p_1 é o preço do bem 1; x_2 é a quantidade demandada do bem 2; e p_2 é o preço do bem 2.

A resolução do problema resulta em funções de demandas para o bem 1 e para o bem 2. No presente estudo, estas demandas se referem às demandas de exportação e importação das *commodities* agrícolas brasileiras em função de seus preços relativos e das rendas nacional e mundial.

Segundo Leamer e Stern (1970), as demandas dependem de uma série de valores em relação a uma medida de preços, conforme expressão (3):

$$M = \frac{Vm}{Pm} \quad (03)$$

em que M é a quantidade importada; Vm é o valor de importações; Pm é o preço das importações.

O consumidor aloca sua renda na compra de *commodities*, buscando maximizar sua satisfação. Desse modo, a quantidade demandada em (3) segue o seguinte padrão:

$$M = \frac{Vm}{Pm} = f(Pm, Py, Y) \quad (04)$$

em que a quantidade demandada de importação depende diretamente do preço dos produtos importados (Pm), do preço de outros bens, que no caso são bens domésticos (Py), e da renda nacional (Y).

Em uma situação onde os consumidores apresentam ilusão monetária, ou seja, mesmo se dobrar os preços e a renda, a quantidade demandada permanecerá a mesma, a expressão (4) se transforma em (5).

$$M = f\left(\frac{Pm}{Py}, \frac{Y}{Py}\right) = f(P, Y) \quad (05)$$

Assim, a demanda de importação dependerá dos preços relativos dos produtos importados e da renda real doméstica.

A função de demanda de exportação também é desenvolvida de maneira análoga e a expressão (6) mostra as relações entre os preços e a renda para este caso:

$$X = g\left(\frac{Y'}{Py'}, \frac{Px'}{Py'}\right) \quad (06)$$

em que Y' é a renda mundial; e Px é o valor dos preços de exportação; e X é a demanda de exportação.

4. Metodologia

4.1 Modelo econométrico

Como forma de analisar as variáveis econômicas selecionadas de maneira endógena, utilizou-se o Modelo Vetor Autorregressivo (VAR), conforme expressão 7. Este modelo observa relações lineares entre cada variável e os valores defasados dela própria e de todas as demais, impondo como restrições à estrutura da economia somente a escolha do conjunto relevante de variáveis e do número máximo de defasagens envolvidas nas relações entre elas.

$$Q_t^D = F(PIB_t, PR_t) \quad (07)$$

em que Q_t^D é a quantidade demandada de importação e exportação do setor agropecuário, QM_T^D e QX_t^D respectivamente; PIB_t é uma *proxy* para renda doméstica e mundial (sendo $\ln PN_t$ e $\ln PM_t$); e PR_t é a relação entre o índice de preços de exportação das *commodities* agrícolas sobre o índice de preços de importação destes produtos. Segundo Yotopoulos e Nugent (1976), a relação entre os índices de preços pode ser obtida pela seguinte expressão:

$$PR_t = \frac{IP^X}{IP^M} \quad (08)$$

em que PR_t é o preço relativo no instante t ; IP^X é o índice de preço de exportação; IP^M é o índice de preços de importação. Sendo esta usada para nossa análise em questão.

Alternativamente, segundo o mesmo autor, esse índice pode ser obtido da forma abaixo:

$$PR_t = \frac{IP_{t1}^X / IP_{t0}^X}{IP_{t1}^M / IP_{t0}^M} \quad (09)$$

A principal diferença entre as expressões (8) e (9) é que a última leva em consideração o período inicial e final no momento do cálculo do preço relativo.

É interessante notar que os preços relativos (ou termos de troca) refletem diretamente o efeito da taxa de câmbio. Assim:

$$PR_t = \frac{PX}{PM \times E} \quad (10)$$

em que PR_t é o preço relativo das *commodities* agrícolas no instante t ; PX é o preço de exportação; PM é o preço de importação; E é a taxa de câmbio.

Assim, um aumento no nível de preços de exportação, *coeteris paribus*, influencia negativamente a balança comercial do país, este efeito é o mesmo gerado por uma apreciação cambial.

Para a estimação da demanda de exportação, utilizou-se de uma função duplo-logarítmica na forma:

$$\ln QX_t^D = \alpha_1 + \alpha_2 \ln PM_t + \alpha_3 \ln PR_t + \mu_t \quad (11)$$

em que $\ln QX_t^D$ é o logaritmo natural da variável quantidade exportada; $\ln PM_t$ é o logaritmo natural do PIB mundial; $\ln PR_t$ é o logaritmo natural do preço relativo.

Espera-se que α_2 tenha sinal positivo, pois quanto maior for a renda mundial, maior será a quantidade demandada de exportação. Por outro lado, espera-se que α_3 seja negativo, pois quanto maior é o preço relativo (traduzido por um aumento mais que proporcional do índice de preços das exportações) menor será a quantidade exportada destes bens.

A demanda de importação foi estimada de acordo com a expressão abaixo:

$$\ln QM_t^D = \beta_1 + \beta_2 PN_t + \beta_3 \ln PR_t + \mu_t \quad (12)$$

em que $\ln QM_t^D$ é o logaritmo natural da variável quantidade importada; PN_t é o logaritmo natural do PIB doméstico brasileiro; $\ln PR_t$ é o logaritmo natural do preço relativo.

Neste caso, espera-se também que β_2 tenha sinal positivo, pois quanto maior for a renda doméstica, maiores serão as quantidades demandadas de importação dos bens. Em contrapartida à demanda de exportação, na demanda de importação espera-se que β_3 seja positivo, pois quanto maior é o preço relativo (esse aumento é traduzido pela diminuição mais que proporcional no índice de preços das importações) maior será a quantidade importada destes bens.

4.2 Teste de estacionariedade e detecção de outlier em séries temporais

De acordo com Hill et al. (2010), uma série temporal é estacionária quando sua média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos, e não do período de tempo efetivo em que a covariância é calculada. A primeira etapa do trabalho consistiu, então, em verificar se as séries são estacionárias e, para isso, foi utilizado o teste de raiz unitária de *Dickey-Fuller-Aumentado* (ADF)¹.

Para verificar a presença de *outliers*², utilizou-se o teste de Vogelsang (1999). Segundo Perron (1994), eventos discrepantes podem ser separados da função de ruído e serem modelados como mudanças ou intervenções na parte determinística do modelo de série temporal. Assim, pode-se utilizar *dummies* (no estudo foram utilizadas *dummies* do tipo *pulse*) como variáveis de entrada no modelo que está sendo estimado. Outro aspecto importante é que assume-se que as intervenções são exógenas e ocorram em datas conhecidas.

Em adição, foi necessário determinar o número de defasagens ótima do sistema. Para Gujarati (2011), a decisão de escolha do número de defasagens é uma questão empírica, em que incluir vários termos de defasagens consumirá graus de liberdade, sem mencionar a possibilidade de multicolinearidade e erros de especificação. Para descobrir o número de defasagens necessárias, utilizou-se o critério SC (*Schwarz information criterion*)³.

¹Fuller et al. (1979).

²Segundo Maddala e Kim (1998), os *outliers* são observações discrepantes que estão distantes do resto de uma série de dados. Eles também podem surgir de especificações errôneas de algumas estimativas; como por exemplo, a omissão de variáveis e forma funcional inadequada para o modelo estimado. Ainda segundo esses autores, se a quebra estrutural é causada por variações bruscas de políticas econômicas, choques de preços que ocorreram no tempo (t_0) são denominadas quebras do tipo *single known break* e são classificadas como quebras de caráter exógeno. Em contrapartida, as quebras estruturais que não estão aliadas a nenhum evento externo ao modelo, são denominadas *single unknown break* e são de caráter endógeno.

³O Critério de Schwarz (SIC) tem como pressuposto a existência de um “modelo verdadeiro” que descreve a relação entre a variável dependente e as diversas variáveis explanatórias entre os diversos modelos sob seleção. Assim o critério é definido como a estatística que maximiza a probabilidade de se identificar o verdadeiro modelo dentre os avaliados.

4.3 Fonte de dados

O período utilizado para a análise compreende os anos de 1974 a 2015. Este foi escolhido dada a necessidade de maior número de observações quando se trabalha com séries temporais. Em relação ao PIB Mundial, os dados foram retirados do Fundo Monetário Internacional (FMI), e estão em relação à variação real anual. Os dados do PIB Nacional também estão em relação à variação real anual, e foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sobre os dados de importação, estes foram retirados do Boletim Funcex de Comércio Exterior, e foi utilizado um índice de preço e *quantum* importado anual com a média no ano de 2006 assumindo valor igual a 100, com a classificação das atividades econômicas utilizadas na Matriz Insumo Produto do IBGE. O mesmo procedimento se aplica para os dados das exportações.

5. Resultados e discussão

Com o objetivo de analisar o comportamento das variáveis determinantes das demandas de importação e de exportação de produtos agropecuários brasileiros, primeiramente fez-se testes de raiz unitária nas séries selecionadas para evitar o comportamento espúrio das mesmas. Isto foi necessário pois foram muitos os acontecimentos políticos e econômicos ocorridos no período analisado, que podem ter influenciado o comportamento normal dos dados.

Pelo teste ADF (Tabela 1), observou-se que as séries PIB Nacional, PIB Mundial e preços relativos são estacionários em nível, enquanto as demais variáveis foram estacionárias apenas a partir da primeira diferença.

Tabela 1: Estimativas do teste de raiz unitária de ADF para as variáveis selecionadas

Variável	ADF	ADF - Primeira diferença
PIB Nacional	-4,79*** (-3,60)	
Preços Relativos	-3,22** (-3,60)	
PIB Mundial	-6,33*** (-3,60)	
<i>Quantum</i> Importado	-1,73 (-3,60)	-5,72*** (-3,60)
<i>Quantum</i> Exportado	-1,73 (-3,60)	-3,53** (-3,60)

***, ** significativo a 1% e 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após a análise de estacionaridade, realizou-se o teste de quebra-estrutural desenvolvido por Vogelsang (1999). Os resultados mostraram a existência de quebra-estrutural para o ano de 2009 para a variável PIB mundial (Tabela 2). Segundo Enders (2004), caso exista *outlier* no modelo, a estatística ADF passa a ser viesada no sentido de não rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, quando na verdade a série é estacionária.

Tabela 2: Estimação do teste de identificação de quebra-estrutural para as variáveis selecionadas

Variável	Dummy	Valor calculado
PIB Mundial	2009	-14,34***
PIB Nacional	AUSÊNCIA	
Preços Relativos	AUSÊNCIA	
<i>Quantum</i> Importado	AUSÊNCIA	

Quantum Exportado

AUSÊNCIA

*** significativo a 1%

Fonte: Resultados da pesquisa.

O valor discrepante para o PIB Mundial no ano de 2009 era esperado já que a crise⁴ afetou muitos países ao redor do mundo neste período. Na presente análise, o problema foi corrigido com a inclusão de uma *dummy* do tipo pulse com o valor de uma unidade para o ano de 2009 e zero para os outros anos da série. Isto ocorreu devido a situação acima citada, para que o teste ADF utilizado anteriormente não se torne viesado, prejudicando a avaliação correta do modelo.

Para a estimação do modelo, realizou-se, primeiramente, o teste de *Lag Order Selection Criteria* para determinar a defasagem ótima do modelo estimado. Os Critérios de *Schwarz* e *Akaike* foram utilizados como base e, segundo estes critérios, o modelo deve ter 1 defasagem para a sua estimação. Tais resultados foram apresentados abaixo.

Tabela 3: Seleção da estrutura do *lag* ótimo

<i>Lag</i>	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0		0,001078	1,6803	1,9442	1,7724
1	28,7307	0,000707	1,2535*	1,9133*	1,4848
2	22,7094	0,000527	0,9424	1,9981	1,3109
3	22,1398*	0,000372*	0,5569	2,0084	1,0635*
4	9,3913	0,000429	0,6300	2,4774	1,2748
5	9,8872	0,000471	0,6096	2,8529	1,3926

*Indica a ordem de defasagem selecionada pelo modelo; LR: *sequential modified LR test statistic*; FPE: *Final prediction error*; AIC: *Akaike information criterion*; SC: *Schwarz information criterion*; HQ: *Hannan-Quinn information criterion*

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após a determinação da defasagem ótima do modelo e observando que as séries são cointegradas, estimou-se um VEC⁵. Os resultados encontrados podem ser visualizados nas figuras e tabelas a seguir.

As Figuras 4 e 5 apresentam as elasticidades-impulso para um horizonte de 20 anos do modelo VEC. Estas elasticidades medem os efeitos de choques nas variáveis consideradas e levam em conta os efeitos simultâneos com as outras variáveis incluídas no modelo. Nesse sentido, estas elasticidades de impulso relacionam o efeito contemporâneo completo de cada variável aos efeitos contemporâneos da variável que sofreu o choque não antecipado. É importante salientar que, neste trabalho, o interesse recai apenas sobre o efeito dos choques do PIB mundial e do preço relativo no *Quantum* Exportado. Sendo assim, consideram-se as elasticidades de impulso apenas sobre estas variáveis.

A Figura 3 mostra, especificamente, a resposta da quantidade exportada quando se tem um choque no preço relativo.

⁴Ocasionalmente devido à bolha imobiliária nos Estados Unidos, a qual foi financiada pela expansão de créditos feita pelos bancos, a crise foi se alastrando com o aumento dos juros, diminuição da demanda por casas e a inadimplência.

⁵Foi feito também o teste LM de autocorrelação.

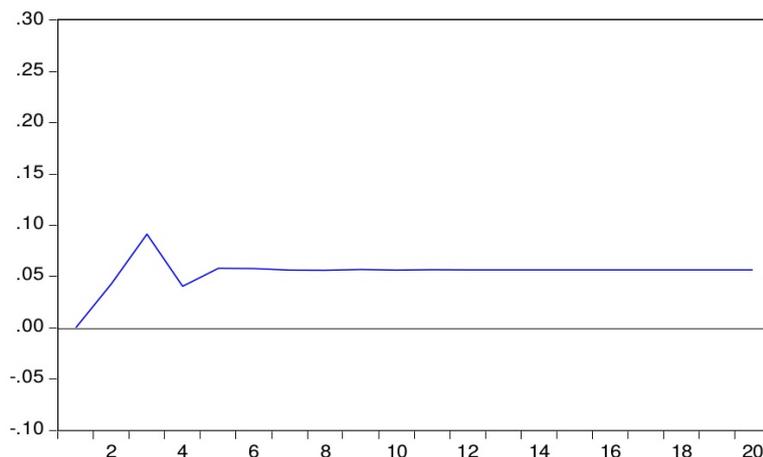


Figura 3: Resposta do *Quantum Exportado* em relação a um choque no Preço Relativo

Fonte: Resultados da pesquisa.

Pode-se notar, por meio da figura acima, o comportamento positivo da demanda de exportação em relação a modificações nos preços relativos. A maior resposta da variável *Quantum Exportado* está no 3º ano, quando o valor chega a quase 10,0%, depois desse momento, a resposta cai e se estabiliza próxima a 5,0%.

A resposta da quantidade exportada a um choque no PIB mundial pode ser visualizada na Figura 4.

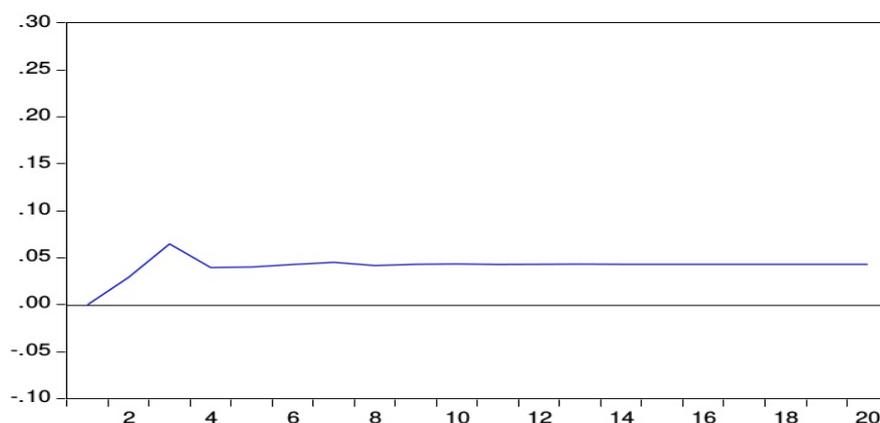


Figura 4: Resposta do *Quantum Exportado* em relação a um choque no PIB Mundial

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por meio da Figura 4, é possível observar que a demanda de exportação também responde positivamente às variações do PIB Mundial. Seu ápice é notado na altura do 3º ano, logo após diminui e se torna quase constante.

Em seguida, tem-se a decomposição do erro de previsão da variável *Quantum Exportado*. A Tabela 4 ilustra os resultados encontrados.

Tabela 4: Decomposição da variância de previsão da quantidade exportada

Período	<i>Quantum</i> Exportado	PIB Mundial	Preços Relativos
1	100,0000	0,0000	0,0000
2	96,4761	1,1139	24,0998
3	82,9008	5,6595	11,4397
4	80,4451	7,0073	12,5477
5	76,8510	8,1367	15,0123
6	73,3783	9,3809	17,2409
7	70,3766	10,6248	18,9986
8	67,8754	11,5169	20,6078
9	65,5080	12,3935	22,0985
10	63,3928	13,2123	23,3949
11	61,4823	13,9169	24,6008
12	59,7349	14,5720	25,6931
13	58,1349	15,1774	26,6878
14	56,6666	15,7253	27,6081
15	55,3115	16,2342	28,4544
16	54,0585	16,7053	29,2362
17	52,8963	17,1407	29,9630
18	51,8149	17,5467	30,6384
19	50,8067	17,9253	31,2681
20	49,8642	18,2788	31,8571

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como se pode observar, Tabela 4, a quantidade exportada tem sua variância de previsão explicada, em grande parte, por choques no preço relativo (quase 32% no final do período). Sugere-se, com isso, a relevância de mudanças nos preços relativos como estratégia de política comercial para expandir a quantidade exportada desses bens. Entretanto, ao mesmo tempo que um preço alto pode estimular as exportações e gerar mais divisas, uma diminuição pode acarretar problemas sérios à economia brasileira. Assim, a queda nos preços das *commodities*, iniciada em 2011, é um evento preocupante que deve ser melhor avaliado.

Em segundo lugar vem o PIB mundial que inicialmente explicava 0% e passou a explicar, no vigésimo período, mais de 18% da variância da quantidade exportada. Este é um resultado esperado, já que quando aumenta a renda mundial, espera-se que as vendas externas também aumentem.

Os resultados encontrados mostram que existe uma relação definida entre a taxa de câmbio e o *quantum* exportado para o setor analisado. Com isso, a manutenção de um nível de taxa de câmbio capaz de preservar a rentabilidade e a competitividade desse setor é uma condição necessária, embora não suficiente, para a expansão das vendas externas ao longo do tempo. Esse resultado é consistente com os argumentos de Silva (2006), que ao analisar a balança comercial do agronegócio brasileiro, verificou que a exportação dos produtos agrícolas tem como principal fator explicativo a atratividade, que está vinculado inteiramente aos preços relativos. O mesmo estudo revela que essa expansão das exportações pode gerar uma valorização cambial, reduzindo sua atratividade, gerando dúvidas ao potencial do sistema agroexportador, citando exatamente o caso brasileiro.

A demanda de importação foi analisada com o objetivo de verificar como a renda e o preço afetam seu comportamento. Foi utilizado, também, nesta seção o *Lag Order Selection Criteria* para se estabelecer o número ótimo de defasagens do modelo. A Tabela 5 ilustra os resultados encontrados.

Tabela 5: Seleção da estrutura do *lag* ótimo

<i>Lag</i>	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0		0,00442*	3,09154	3,22350	3,13760
1	20,57328	0,00384	2,94862*	3,47647*	3,13285*
2	3,23818	0,00573	3,33696	4,26068	3,65937
3	6,23686	0,00766	3,59709	4,91668	4,05766
4	18,30605*	0,00604	3,30117	5,01665	3,89992
5	16,33246	0,00485	2,98455	5,09591	3,72147

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os Critérios de *Schwarz* e *Akaike* também foram utilizados como base para a análise. Segundo estes critérios, o modelo deve ter 1 defasagem para a sua estimação⁶.

As Figuras 5 e 6 ilustram os resultados encontrados para as elasticidades-impulso da demanda de importação em relação ao PIB nacional e ao preço relativo em um horizonte de 20 anos.

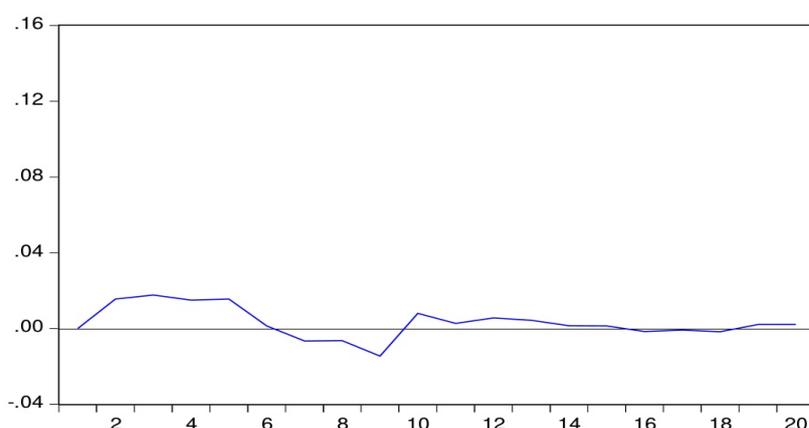


Figura 5: Resposta do *Quantum* Importado a um choque no Preço Relativo

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com a Figura 5, verifica-se que a resposta do *Quantum* Importado em relação à uma variação nos preços relativos é pouco expressiva e lenta. Nota-se que as variações são pequenas e se estabilizam após o 11º ano. Este resultado mostra que o preço relativo não gera efeito significativo no montante importado de produtos agropecuários. Tal achado está de acordo com o esperado, já que o Brasil é um grande produtor de *commodities* agrícolas, se garantindo como supridor interno e se destacando como país exportador.

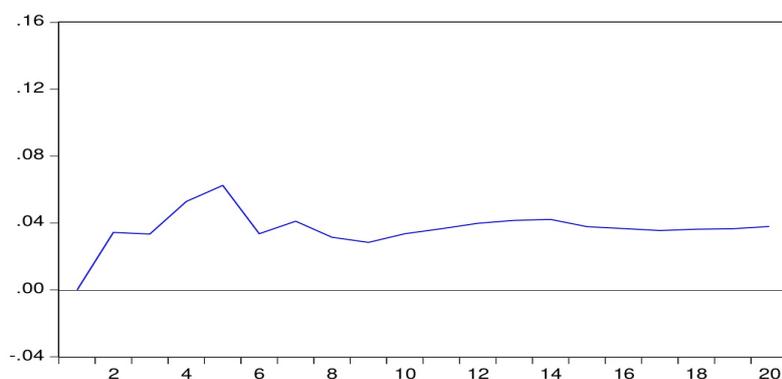


Figura 6: Resposta do *Quantum* Importado a um choque no PIB Nacional

Fonte: Resultados da pesquisa.

⁶Também foram feitos testes de cointegração e LM de autocorrelação.

No que se refere à resposta do *Quantum* Importado a choques no PIB Nacional, Figura 6, observa-se que o efeito também foi pequeno e lento. No 5º ano, após o choque, ocorre o efeito máximo e se dissipa por volta do 9º ano. Apesar de se encontrar um resultado parecido com o PIB Mundial, dado a disparidade de grandeza para com o mesmo, é notável que um choque no PIB Mundial terá uma consequência muito maior comparado a um choque sobre a renda nacional de um único país. Isso mostra que a quantidade importada pelo Brasil de produtos agropecuários não tem uma relação tão grande com aumentos ou reduções da renda nacional.

Na Tabela 6 é apresentada as decomposições da variância dos erros de previsão do *Quantum* Importado do modelo VEC.

Tabela 6: Decomposição da variância de previsão da demanda de importação

Período	<i>Quantum</i> Importado	PIB Nacional	Preços Relativos
1	100,0000	0,0000	0,0000
2	93,8636	5,0995	1,0369
3	89,9038	8,1434	1,9528
4	84,5544	13,4087	2,0369
5	78,2480	19,5485	2,2035
6	78,1660	19,8432	1,9909
7	78,1536	20,0473	1,7991
8	78,8878	19,4390	1,6733
9	79,5395	18,6573	1,8032
10	79,9868	18,3009	1,7123
11	80,1381	18,2856	1,5764
12	79,9072	18,6003	1,4925
13	79,5381	19,0506	1,4113
14	79,3225	19,3615	1,3161
15	79,2784	19,4799	1,2417
16	79,3647	19,4622	1,1731
17	79,5290	19,3616	1,1093
18	79,6219	19,3237	1,0544
19	79,6971	19,2976	1,0054
20	79,7012	19,3378	0,9610

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 6 confirma a pequena relação entre PIB Nacional, Preço Relativo e *Quantum* Importado. Os valores encontrados para a decomposição da variância mostram que a demanda de importação pode ser explicada mais por ela mesma (79,70% no fim do período) que por qualquer outra variável utilizada no modelo. No vigésimo ano, os Preços Relativos explicam menos de 1% da variância da quantidade importada e o PIB Nacional explica em torno de 19%.

Aliado ao fato do Brasil ser um grande produtor e exportador de produtos agropecuários, outros fatores podem estar contribuindo para a baixa resposta da quantidade importada em relação às variáveis selecionadas. A tendência mundial de maior rigor em relação às exigências sanitárias e fitossanitárias para a importação de produtos agropecuários pode ser citada como exemplo. Esta medida pode evitar a contaminação da produção nacional e deixar as importações menos dependentes de variáveis como preço e renda. Segundo Spolador (2006) o Brasil tem plena capacidade de abastecer tanto o mercado interno quanto o externo. Com o aumento de investimentos em tecnologia e ciência, o país amplia sua oferta de produtos agropecuários, e mesmo dentro de um cenário de expansão de integração internacional, a demanda externa não compromete sua oferta, diminuindo a necessidade de importar *commodities* agrícolas.

De forma geral, pode-se inferir que a superioridade dos efeitos da renda na demanda de exportação em relação à de importação sugere que o Brasil está conseguindo ainda manter o seu

progresso tecnológico *pari passu* ao verificado no resto do mundo para produtos agropecuários. Consequentemente, a competitividade de suas exportações destes produtos depende das sucessivas depreciações da taxa de câmbio.

6. Considerações finais

O intercâmbio de produtos entre as economias mundiais é um fator fundamental para o bem-estar dos países. Em relação ao Brasil, um dos maiores arrecadadores de divisas é o setor agropecuário, o qual desempenha papel primordial no *superávit* da balança comercial do país. Neste contexto, o presente estudo analisou o comportamento das demandas de importação e exportação para as *commodities* agropecuárias e os efeitos dos preços relativos e das rendas nacional e mundial sobre tais demandas.

A partir dos resultados encontrados, pode-se notar que, em relação à demanda de importação brasileira de tais produtos, a atuação dos preços relativos é praticamente irrelevante, sendo que a maior influência é a da renda nacional. O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas mundiais, e mesmo sendo um grande exportador agropecuário, ele consegue sustentar seu mercado interno, diminuindo suas importações destes produtos. Uma possível causa de aumento da demanda de importação estaria ligada à fatores externos ao modelo em questão, como problemas climáticos. Estes problemas podem causar uma diminuição na safra e isso afeta negativamente o abastecimento da demanda interna.

Ao avaliar a demanda de exportação, essa sim possui resultados mais expressivos. No modelo, observa-se que a renda mundial explica cerca de 18% do *Quantum* Exportado, de fato nota-se essa situação ao analisar o quanto as economias mundiais, como China e a norte americana, fazem diferença na balança comercial do país. Com a economia da China em ascensão, principalmente no século XXI, ela se torna um dos grandes parceiros comerciais do Brasil, gerando um aumento gradual nas exportações.

A outra variável do modelo são os preços relativos, os quais explicam em torno de 32% da demanda exportada. O fato dessa situação ocorrer dessa maneira, da balança comercial brasileira depender tanto do setor para o bem de sua economia e de que os preços da *commodities* começaram a decair a partir de 2013, inicia a discussão de se realmente o modelo brasileiro de fato é eficaz. No momento atual o Brasil conseguiu manter sua produção devido à grande desvalorização da taxa de câmbio que ocorreu recentemente, mas não é uma situação que se pode ficar contando como certa. Contudo, uma variável externa ao modelo que consegue amenizar a situação e um dos fatores que aliás causam esse decaimento é o aumento da produtividade. Desse modo, com o Brasil continuando seus investimentos em desenvolvimento e tecnologia, aumentando a produtividade agrícola e diminuindo seus custos cada vez mais, conseguirá combater esse fenômeno e continuar com seu sistema agroexportador.

Referências

BARROS, G. S. C.; ADANI, A. C. O.; FRICKS, L. **Câmbio ajuda, volume exportado bate recorde, mas faturamento em dólar volta a cair em 2015**. Piracicaba: CEPEA, 2016.

CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. Vulnerabilidade do comércio agrícola brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 1, p. 9-28, 2005. DOI: 10.1590/S0103-20032005000100001

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA (ESALQ/USP). **Dados**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 22 out. 2016.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 366a, p. 427-431, 1979.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. Hoboken: John Wiley and Sons, 2004.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HILL, C.; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

LEAMER, E. E.; STERN, R. M. **Quantitative**

International Economics. Londres: Routledge, 1970.

MACHOSKI, E.; CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M. R. G. Exportações, balança comercial e taxa de câmbio no Brasil: uma análise do período 2000-2014. **Economia e Desenvolvimento**, v. 27, n. 1, p. 121-124, 2015.

MADDALA, G. S.; KIM, I. M. **Unit roots, cointegration, and structural change.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

MENDES, G. M. **Efeitos dos ganhos de produtividade total dos fatores da agropecuária sobre os preços agrícolas no Brasil: 1970-2006.** Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 2015. DOI: 10.11606/T.11.2015.tde-17112015-084759

MEYER, T. R.; PAULA, L. F. Taxa de câmbio, exportações e Balança Comercial no Brasil: uma análise do período 1999-2006. **Análise Econômica**, v. 27, n. 51, p. 187-219, 2009. DOI: 10.22456/2176-5456.9708

PERRON, P. Trend, unit root and structural change in macroeconomic time series. In: **Cointegration for the Applied Economist.** New York: ST. Martin's Press, 1994. p. 113-146.

PRATES, D.; MARÇAL, E. F. O papel do ciclo de preços das commodities no desempenho recente das exportações brasileiras. **Análise Econômica**, v. 26, n. 49, p. 163-191, 2008. DOI: 10.22456/2176-5456.10909

SCALCO, P. R.; CARVALHO, H. D.; CAMPOS, A. C. Efeitos de curto e longo prazos de choques na taxa de câmbio real sobre o saldo da balança comercial agropecuária brasileira. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco - AC, 2008. **Anais.** Brasília: SOBER, 2008.

SILVA, S. F. **A balança comercial do agronegócio brasileiro de 1989 a 2005: seus determinantes, cenários e perspectivas.** Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 2006. DOI: 10.11606/D.11.2007.tde-07052007-143044

SOUZA, T. A.; VERÍSSIMO, M. P. O papel das commodities para o desempenho exportador brasileiro. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 40, n. 2, p. 79-94, 2013.

SPOLADOR, H. F. S. **Impactos dinâmicos dos choques de oferta e demanda sobre a agricultura brasileira.** Tese (Doutorado em Economia

Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 2006. DOI: 10.11606/T.11.2006.tde-09052006-170914

VARIAN, H. R. **Microeconomia: Conceitos Básicos.** 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VOGELSANG, T. J. Two simple procedures for testing for a unit root when there are additive outliers. **Journal of Time Series Analysis**, v. 20, n. 2, p. 237-252, 1999. DOI: 10.1111/1467-9892.00135

YOTOPOULOS, P.A.; NUGENT, B.J. Development disequilibrium: international trade and growth. In: YOTOPOULOS, P.A.; NUGENT, B.J. **Economics of development empirical investigations.** 1 ed. Nova Iorque: Harper & Row, 1976. p. 341-346.

ZEN, S.; CRESPOLINI, M. **Agricultura sustenta PIB, mas pecuária busca recuperação.** Piracicaba: CEPEA, 2016.