
UMA ANÁLISE ECONOMETRICA ACERCA DAS EXPORTAÇÕES DE CAFÉ BRASILEIRO (1995-2007)

Leonardo Carvalho da Rosaⁱ
Gilberto de Oliveira Velosoⁱⁱ
Flaviani Souto Bolzan Medeirosⁱⁱⁱ

RESUMO: O novo panorama do cenário internacional vem sendo estabelecido em um ambiente de maior competitividade. Por isso, é cada vez mais difícil existir a integração dos países no comércio exportador sem desequilibrar mercados, ou causar impactos nas atividades produtivas. Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar se as variáveis taxa de câmbio e preço internacional do café exercem influência sobre as exportações de café brasileiro. Para isso, realizaram-se testes estatísticos no tratamento de séries temporais como testes de estacionariedade, de causalidade e de cointegração a fim de verificar a significância dos parâmetros, interpretar os resultados e corrigir os eventuais problemas. Entre os resultados obtidos, ficou comprovado que existe esta ligação através do mecanismo de correção de erros e do modelo de Johansen, em análises significativas. Foram realizados os testes necessários para corrigir os problemas nos dados e chegar à seguinte postulação, ou seja, que existe equilíbrio de longo prazo entre as variáveis analisadas no estudo. Como já apontava a teoria, a taxa de câmbio efetiva real e os preços internacionais influenciam as exportações de café.

PALAVRAS-CHAVE: Exportações de café; Econometria; Mecanismo de correção de erros.

AN ECONOMETRIC ANALYSIS ABOUT THE BRAZILIAN COFFEE EXPORTS

ABSTRACT: The new panorama of the international scene has been established in a more competitive environment. So it is increasingly difficult to be the integration of countries in export trade without unbalancing markets, or impact in productive activities. Thus, this article aims to analyze the variables exchange rate and international coffee prices have an influence on exports of Brazilian coffee. To achieve this purpose, statistical tests in the treatment of time series as stationary tests of causality and cointegration to test the significance of the parameters, interpret the results and correct any problems. Among the obtained results, it was established that there is this link through error correction mechanism and the Johansen model in meaningful analyzes. The necessary tests were performed to correct the problems in the data and get the following postulation, namely that there is long-term equilibrium between the variables analyzed in the study. As already pointed out the theory, the real effective exchange rate and international prices influence the coffee exports.

KEYWORDS: Coffee exports; Econometrics; error correction mechanism.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio do café tem uma grande importância para o Brasil. Seu cultivo, processamento, comércio, transporte e marketing geram emprego e renda para milhões de pessoas, sendo um produto estratégico para a economia de muitos países em desenvolvimento das Américas, Ásia e África (CUNHA, 2008). Nishijima, Saes e Postali (2012, p. 71) complementam que “o café é uma cultura perene, adaptada à zona tropical e subtropical [...]. Com exceção do Brasil, a bebida é consumida basicamente em países desenvolvidos, onde não existem condições climáticas para seu cultivo, mas há elevado nível de renda per capita”.

No Brasil, o café, principalmente o café verde, de acordo com Almeida, Silva e Braga (2011), é um dos produtos agrícolas de maior relevância no comércio internacional. O país é o maior produtor mundial, onde fatores como a alta competitividade, aliada à presença de baixos custos de produção, desenvolvimento de técnicas de cultivo e qualidade dos grãos estão entre os responsáveis pelo destaque da cafeicultura no mercado internacional.

Entretanto, os cafeicultores, assim como as empresas, enfrentam obstáculos nem sempre previsíveis – como no caso do preço – tanto para produzir, como também, para comercializar suas *commodities* (RAPOSO, 2000; SILVA, 2000; RIBEIRO; SOUSA; ROGERS, 2006). Além disso, a taxa de câmbio, no entendimento de Castro, Teixeira e Lima (2005, p. 422), também acaba prejudicando a produção agrícola de dois modos, a saber: quando “a desvalorização (valorização) cambial aumenta (reduz) a competitividade dos produtos no mercado internacional e, ao mesmo tempo, aumenta (reduz) o preço dos produtos importados, elevando (reduzindo) o custo de insumos que utilizam matéria-prima importada”.

Diante do exposto, considerando a relevância do café para a economia do país e o câmbio em termos de competitividade, este artigo tem como questão de pesquisa: existe relação significativa da taxa de câmbio efetiva real e os preços internacionais do café na exportação da *commodity*? Com o propósito de responder a problemática levantada este artigo tem como objetivo analisar se as variáveis taxa de câmbio e preço internacional do café exercem influência sobre as exportações de café brasileiro. As escolhas e modificações nessa modalidade de comércio, principalmente das *commodities* agrícolas, tem um grande impacto nos resultados do país e na balança comercial. Por isso, a necessidade de pesquisas a respeito

do tema. O país continua sendo o maior produtor e exportador de café e representa significativos resultados na balança comercial (BNDES, 2011).

O presente artigo encontra-se estruturado em cinco capítulos, a saber: (1) logo após a introdução que contextualiza brevemente acerca do tema tratado no estudo, (2) segue o referencial teórico que embasou trazendo discussões sobre o comércio internacional e, ainda, a taxa de câmbio; (3) em seguida, apresenta-se a metodologia adotada com a devida descrição do modelo econométrico usado no trabalho; (4) a análise e discussão dos resultados, por sua vez, contempla os testes econométricos realizados; e (5), no último capítulo constam as considerações finais a partir da pesquisa realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Garcia et al. (2008) afirmam que os países participam do comércio internacional em função de alguns motivos que colaboram para com seus ganhos de comércio. Assim sendo, Krugman e Obstfeld (2010) apresentam dois básicos: (1) eles comercializam entre si porque diferem uns dos outros. As nações, como os indivíduos, podem se beneficiar de suas diferenças, chegando a um arranjo em que cada uma produz as coisas que faz melhor em relação aos demais; e (2) os países fazem comércio para obter economias de escala na produção, ou seja, se cada um produz somente uma gama limitada de bens, pode produzir cada um desses bens em uma escala maior e, portanto, mais eficientemente do que tentasse produzir tudo.

Deste modo, a teoria moderna do comércio internacional postula que os países tendem a ganhar com a multiliberização do comércio à medida que vão se especializando nos setores que possuem vantagens comparativas, devido a sua dotação de fatores. O café, embora tenha caído em importância como *commodity* nas exportações brasileiras, até meados da década de 90, o Brasil ainda continuava sendo o principal produtor mundial de café (SALVATORE, 1998).

Conforme Melo, Santana e Alvez (1994), o Acordo Internacional do Café (AIC) foi a principal causa dessa queda, pois o estabelecimento de quotas para as exportações dos países signatários não permitiu que o país pudesse aproveitar os períodos de alta no mercado internacional. No entanto, a partir da década de 90 observa-se uma recuperação e renovação da cultura cafeeira, não chegou a dominar metade do mercado como na década de 50, porém

se solidificou como um importante produtor e exportador, tendo um dos melhores cafés do mundo.

Bacha e Greenbill (1992) mencionam que no comércio internacional, no período de 1900 a 1991, a tendência mais relevante é a contínua erosão da participação brasileira, responsável por quase 80% das exportações mundiais no início do século passado, respondendo por cerca de 25% do total. Milhomem, Teixeira e Milhomem (2000) acrescentam que, o café é conhecido como um exportador de qualidades e não de quantidades, porém, recebendo preços mais baixos que a média.

2.1 Taxa de câmbio

Branchieri (2002, p. 29) explica que a “taxa de câmbio nominal é a relação que expressa o preço de uma unidade de moeda nacional em relação a moeda estrangeira ou vice-versa”. Já Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2011) definem o câmbio real como a taxa de câmbio nominal deflacionada pela razão entre a inflação doméstica e a inflação externa.

Quando ocorre uma desvalorização real da moeda nacional aumenta a rentabilidade das exportações e o custo das importações em moeda doméstica, tendendo a produzir um *superávit* no saldo comercial. A política inversa, ou seja, uma valorização cambial, ao reduzir a rentabilidade das exportações e diminuir os custos das importações, pode conduzir a um *déficit* na balança comercial (ALMEIDA; BACHA, 1998).

Bresser-Pereira e Marconi (2008) argumentam que a própria política cambial brasileira adotada no passado já esteve relacionada com a política de valorização do café, onde a evolução dos preços das *commodities* primárias no mercado internacional é apontada como responsável por boa parte da evolução da taxa de câmbio no Brasil.

Por isso, segundo Zini Jr. (1991), a experiência brasileira tem mostrado a necessidade de coerência entre a condução de estratégias de desenvolvimento agrícola e as políticas macroeconômicas. Nesse sentido, Bacha (2012) observa que a aceleração inflacionária no Brasil, após 1987 – que vigorou até o primeiro semestre de 1994 com a implementação do Plano Real e as crises de balanço de pagamentos – levaram à adoção de diferentes regimes cambiais, com períodos de grande valorização cambial.

Sendo assim, diante da globalização da economia percebe-se, cada vez mais, um ambiente de maior competitividade devido ao aumento das transações no mercado internacional. No caso do presente artigo, as variáveis utilizadas na série temporal têm como objetivo analisar a influência do mercado internacional refletidas no câmbio e preço da *commodity* e, conseqüentemente, no montante de exportações. A função para o saldo das exportações FOB (*Free On Board*) brasileiras apresenta a seguinte especificação, conforme a Equação 1:

$$Lnexp = f(Lntxc, Lnpreço) \quad (1)$$

Onde:

Lnexp = exportações de café brasileiras;

Lntxc = taxa de câmbio efetiva real do café; e

Lnpreço = preço internacional do café.

Como efeito de uma variação no nível da taxa de câmbio efetiva real, deve-se esperar uma relação positiva com as exportações de café brasileiras. Uma desvalorização ocorre quando há um aumento do preço doméstico da moeda estrangeira ou de uma cesta de moedas decorrente de uma maior demanda da moeda estrangeira. A desvalorização cambial (depreciação) deixa as importações mais caras e os preços dos produtos nacionais tornam-se mais baratos em moeda estrangeira. Desta forma, os compradores estrangeiros desembolsarão menos dólares para adquirir produtos brasileiros.

Por outro lado, a diminuição da demanda por moeda estrangeira ocasiona uma valorização da moeda nacional. A valorização cambial (apreciação) torna as importações mais baratas e, assim, são necessários menos reais para adquirir os dólares com os quais se compram os produtos estrangeiros. A demanda por produtos importados aumenta na medida em que estes ficam mais baratos em reais. Em contrapartida, ocorre uma perda de competitividade do produto nacional, pois o investidor estrangeiro terá de desembolsar mais dólares para comprar o mesmo produto, o que geralmente o leva a procurar outros mercados (FERNANDEZ, 2003).

3 METODOLOGIA

Com o propósito de se investigar se as variáveis taxa de câmbio e preço internacional

do café exercem influência sobre as exportações de café brasileiro adotou-se uma pesquisa exploratória segundo os objetivos e quantitativa acerca da natureza dos dados (GONSALVES, 2011). Deste modo, Gil (2012) esclarece que os estudos exploratórios são elaborados com o intuito de proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, a respeito do fenômeno investigado. Já a quantitativa, por sua vez, faz uso da quantificação tanto na coleta como no tratamento das informações, neste caso, utilizando para tal técnicas estatísticas, tendo assim, um caráter objetivo (MICHEL, 2009).

Na sequência, apresentam-se as variáveis utilizadas, a fonte de dados e o modelo econométrico considerado para análise. As variáveis ponderadas no modelo econométrico escolhido são o valor FOB das exportações de café brasileiras, a taxa de câmbio efetiva real de café e o preço internacional da *commodity*. Optou-se pela forma logaritmizada a fim de investigar as variações percentuais das exportações explicadas pelo câmbio e pelo preço do café pelo fato dos dados estarem suavizados pelo logaritmo neperiano, e também, pelos testes de estimação serem de forma mais robusta.

Para fins de estudo, as variáveis foram coletadas com periodicidade mensal cujo início se deu em junho de 1995 e término em outubro de 2007. Além disso, para a estimação do modelo de séries temporais os dados foram extraídos no mês de maio de 2012 do Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA) a partir do seu banco de dados disponível *online*.

Com relação às análises dos dados econométricos, cabe frisar que foram cumpridos todos os passos para se testar a fidelidade destes – ou seja, testes de autocorrelação, estacionariedade, co-integração e através dos vetores de correção de erros, por fim, chegou-se a interligação do curto com o longo prazo por meio do modelo de Johansen. Ademais, salienta-se que o *software* utilizado para realizar os testes econométricos aplicados neste trabalho foi o *Stata*[®], na sua versão 10.

3.1 Modelo econométrico para análise

A estimação do modelo econométrico de série temporal apresenta-se na Equação 2 conforme segue:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \mu_t \quad (2)$$

Ao logaritmizar a Equação 2, chega-se a Equação 3:

$$\ln Y_t \text{ exp} = \ln \beta_0 + \ln \beta_1 txc + \ln \beta_2 \text{preço} + \mu_t \quad (3)$$

Onde:

$\ln \text{exp}$ = exportações de café brasileiras;

$\ln txc$ = taxa de câmbio efetiva real do café;

$\ln \text{preço}$ = preço internacional do café; e

μ = termo de erro estocástico.

Assim, espera-se o sinal de β_1 , que mede a variação no montante de exportações de café no período determinado, dada a variação na taxa de câmbio seja positivo, já que as desvalorizações da moeda favorecem as exportações de um país de economia aberta como o caso brasileiro.

Do mesmo modo, o sinal esperado do parâmetro β_2 é positivo tanto no curto como em longo prazo, já que mede a variação na quantidade exportada dada a variação no preço internacional do café, produto exportado. Dessa forma, se o preço do produto aumentar, o país ofertará mais dessa *commodity*, e se o preço internacional cair, o país diminuirá sua quantidade ofertada, mantidos os demais fatores constantes.

Por fim, espera-se um sinal negativo para a constante. O enfoque da absorção ressalta que a desvalorização cambial deve gerar um maior excedente exportável para que o saldo comercial melhore. A abordagem da absorção parte de uma igualdade onde a balança comercial é igual à diferença entre a produção nacional (Y) e a absorção doméstica (A), nas formas de consumo do setor privado, investimento do setor privado e gastos do governo. Desse modo, se o produto (Y) excede a absorção doméstica (A), o saldo da balança comercial será positivo, caso contrário será negativo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Teste de estacionariedade

Uma série temporal é estacionária quando sua média, variância e autocovariância (em diferentes defasagens) permanecem as mesmas, não importa qual seja o ponto em que a medimos, isto é, elas não variam com o tempo. Antes de partir para o teste de

estacionariedade foram plotadas todas as variáveis presentes no modelo (Gráfico 1), para ver se as séries apresentam alguma tendência ao longo do tempo.

Gráfico 1 – Análise de tendência das variáveis em estudo



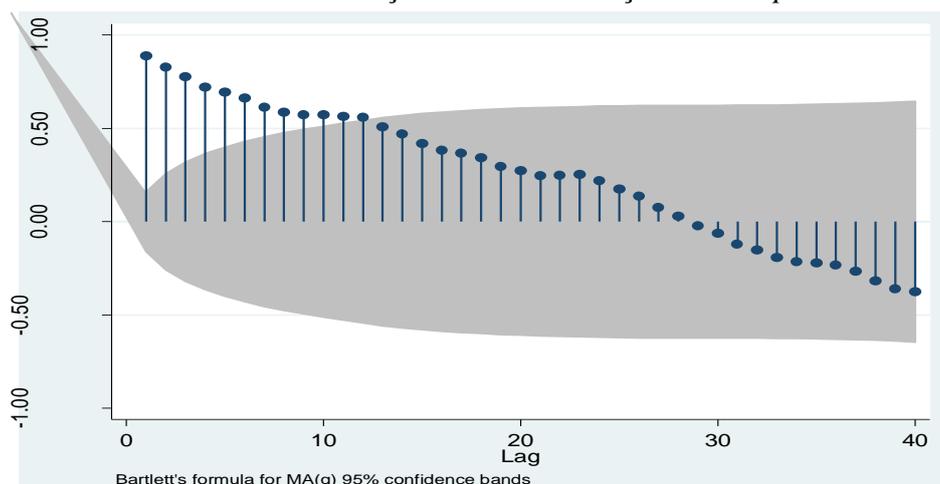
Nota: * mês de referência janeiro; ** mês de referência julho

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Observa-se no Gráfico 1 que o movimento das séries tem a mesma tendência, ou pode-se dizer que as variáveis $Lnexp$ e $lnpreço$ “flutuam na mesma onda”, o que é um indicativo de cointegração. Exclui-se dessa tendência a variável $Lntxc$, que perfaz um movimento no sentido contrário das outras duas.

4.1.1 Teste de Dickey-Fuller aumentado

O teste de Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) é usado a fim de verificar a hipótese de estacionariedade da série temporal para as três variáveis incluídas no modelo, a começar pela variável $Lnexp$, que representa o valor das exportações de café, depois $Lntxc$, que mostra a taxa efetiva real e, por último $lnpreço$, que indica o preço internacional da *commodity*. No presente teste analisar-se-á primeiramente a variável dependente $Lnexp$. Primeiro plota-se o Gráfico 2 de autocorrelação de $Lnexp$ para verificar se há uma correlação nos termos de erros do modelo.

Gráfico 2 – Função de autocorrelação de *Lnexp*

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

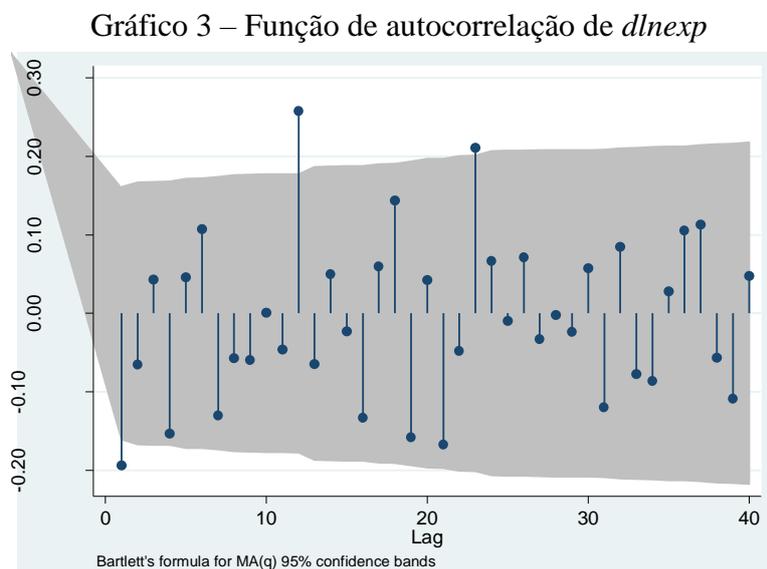
Como o correlograma indica, há presença de autocorrelação na série. Para verificar se a influência do tempo está presente, estima-se a variável dependente (*Lnexp*) em função de uma constante e do tempo. O resultado indica que o parâmetro “tempo” não é estatisticamente significativo a 1 ou 5%, ou seja, não é influenciável. Porém, a 10% de significância, rejeita-se a hipótese nula de que o tempo não é influenciável.

Depois de analisar a autocorrelação e a significância da variável de tendência, o teste de Dickey-Fuller Aumentado pode ser aplicado. No presente teste, através dos critérios de informação de AIC (Akaike) e SBIC (Schwartz) – critérios de escolha da defasagem – o ADF(1) foi escolhido. Caso dê diferença na observação dos critérios, opta-se pelo menor valor de defasagem, a escolha pela parcimônia (GUJARATI; PORTER, 2011).

Salienta-se que os critérios de defasagem de Akaike e Schwartz foram escolhidos devido ao fato de serem o mais utilizados nos trabalhos atuais. Há outros critérios de defasagem que são usados, como o de Bartlett, porém com menos frequência, por isso a escolha destes. Obteve-se os valores $ADF_{calc} = -1,724$ e $ADF_{crit} = -3,494$. Como o valor calculado é menor que o valor crítico aceita-se a hipótese nula de que existe raiz unitária, teste observado a 1% no valor crítico, vale ressaltar que a 5 e 10% de significância o resultado final foi o mesmo.

Assim, a série do valor FOB das exportações de café é não estacionária, portanto I (1). Essa ausência de estacionariedade gera autocorrelação, como já foi visto no Gráfico 2. Portanto, realizou-se a primeira diferença de tal série, a fim de transformar a série em estacionária. O procedimento resultou em uma função de diferenças para a variável *Lnexp*, ou

seja, criou-se a variável $dlncxp$. Plotando, como antes, visualiza-se o Gráfico 3 da função de autocorrelação para a diferença das exportações.

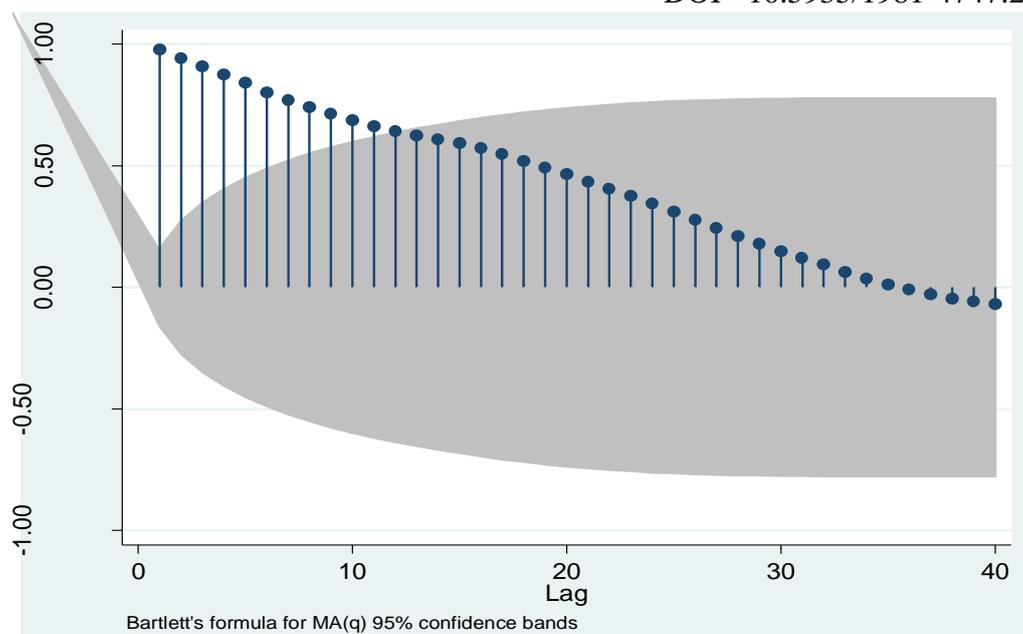


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

O correlograma indica que não há autocorrelação no processo em diferenças. A variável tendência também é analisada em primeiras diferenças. Como resultado, o processo em diferenças parece tornar a variável “tempo” não significativa. Conhecendo a tendência e a autocorrelação das exportações de café, pode-se realizar o teste de Dickey-Fuller para as diferenças da variável dependente. O DF_{calc} é maior que o DF_{crit} rejeitando assim a hipótese nula de que há raiz unitária, ou seja, o processo em primeiras diferenças gerou a série estacionária para o valor FOB das exportações de café brasileiras.

A defasagem analisada é em relação à estimativa DF e não mais ADF, dado a proposição de ausência de autocorrelação da série. O mesmo procedimento dá-se agora em função da variável $Lntxc$, que representa a taxa efetiva real do café. O correlograma exposto no Gráfico 4 indica presença de autocorrelação na série.

Gráfico 4 – Função de autocorrelação de $Lntxc$

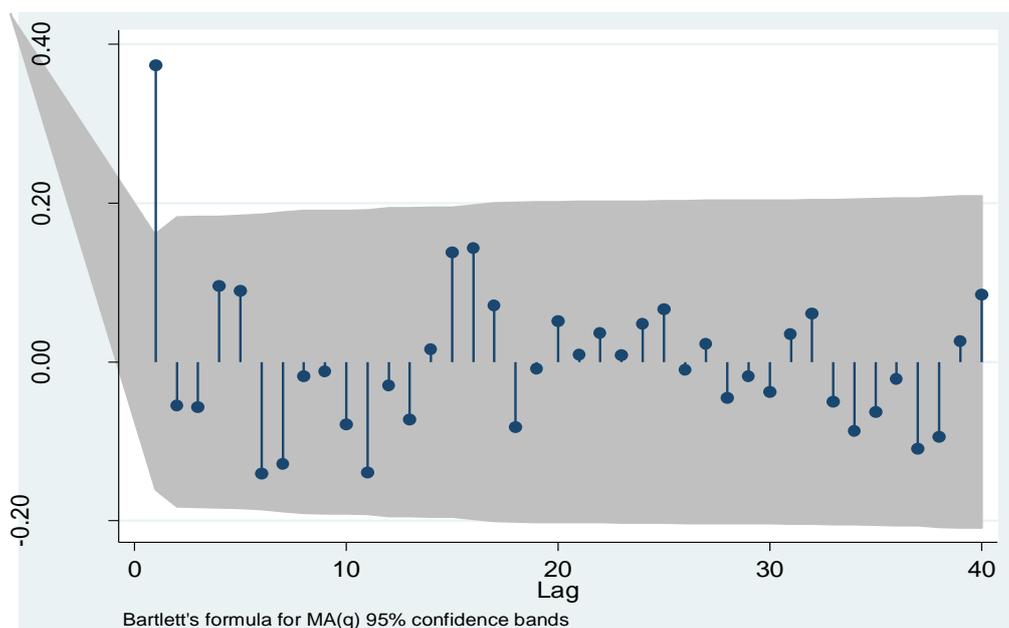


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Estimando agora a regressão da taxa efetiva real do café em relação à constante mais a variável de tendência, percebe-se que o parâmetro de tendência é significativo. Utilizando-se do teste ADF e através dos critérios de defasagens de AIC e SBIC, opta-se pelo ADF (2). Pelos critérios de decisão, onde o valor calculado da estatística DF é menor do que seu valor crítico, aceita-se a hipótese nula de raiz unitária e a série é não-estacionária, ou seja, I (1).

Corrigindo a ausência de estacionariedade da mesma forma como para a variável dependente e estimando, assim, a primeira diferença, percebe-se que a estacionariedade é atingida. Essa conclusão é comprovada pelo correlograma da função de autocorrelação de *dlntxc*, representada pelo Gráfico 5, bem como para a relação de tendência. Por último, o teste de DF, onde pela defasagem DF (supondo ausência de autocorrelação) rejeita-se a hipótese nula de raiz unitária, a variável é estacionária em primeira diferença.

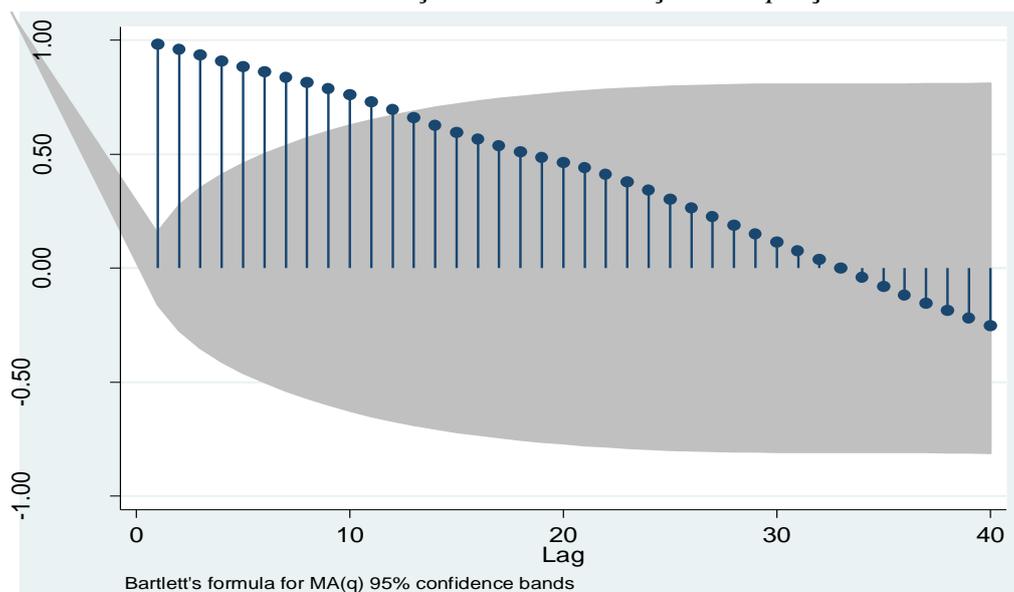
Gráfico 5 – Função de autocorrelação de *dlntxc*



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Por último, testa-se a presença ou ausência de estacionariedade para a terceira variável da série temporal estudada, a variável *lnpreço*, que representa o preço internacional do café. O Gráfico 6 representa a função de autocorrelação para o preço internacional do café. A análise do correlograma indica presença de autocorrelação.

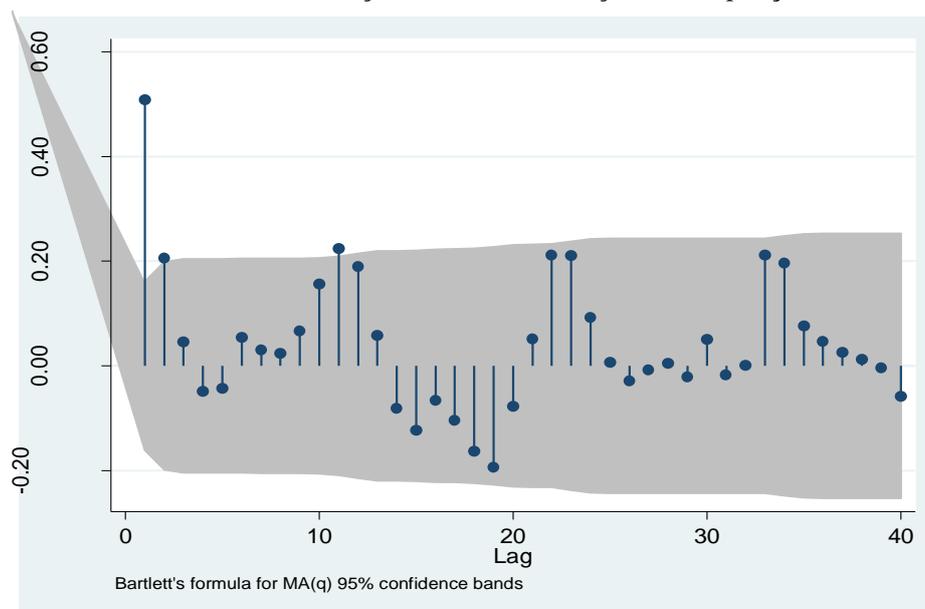
Gráfico 6 – Função de autocorrelação de *lnpreço*



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Supondo ter tendência, analisando o teste de ADF aceita-se a hipótese nula de raiz unitária, pois $ADF_{calc} = -1,320$ escolhido pelos critérios de AIC e SBIC é menor do que a estatística $ADF_{crit} = -3,495$ correspondente a 5% do valor crítico, portanto a série é I (1). Corrigindo a ausência de estacionariedade através do processo de primeiras diferenças, o Gráfico 7 demonstra a ausência de autocorrelação na série logaritmizada dos preços.

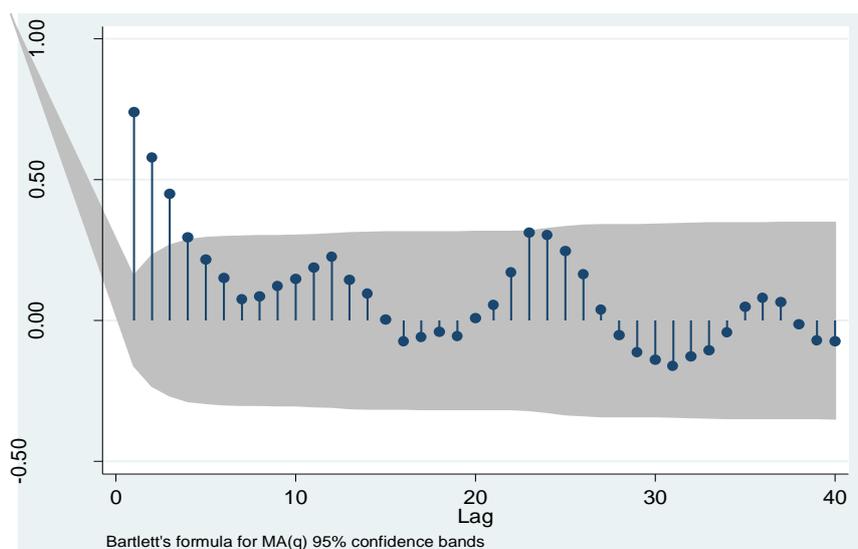
Gráfico 7 – Função de autocorrelação de $dlnpreço$



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

O teste mostra significância do tempo ao nível de 5%, porém, é estatisticamente não significativo a 1%. E isso indica que há rejeição da hipótese nula de raiz unitária, ou seja, a premissa de estacionariedade é atendida em primeira diferença. Por último, testou-se se os resíduos são estacionários. Primeiramente, apresenta-se o Gráfico 8.

Gráfico 8 – Função de autocorrelação de u



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Pela análise no Gráfico 8, postula-se que não há autocorrelação. E, na sequência, consta na Tabela 1 o resultado de todos os testes de ADF e DF para raiz unitária.

Tabela 1 - Teste de Dickey-Fuller aumentado para raiz unitária

| Variáveis | Estacionariedade |
|-----------------|------------------|
| <i>Lnexp</i> | I (1) |
| <i>Lntxc</i> | I (1) |
| <i>lnpreço</i> | I (1) |
| <i>u</i> | I (0) |
| <i>dlnexp</i> | I (0) |
| <i>dlntxc</i> | I (0) |
| <i>dlnpreço</i> | I (0) |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Através do teste DF confirma-se que a série dos resíduos é estacionária em todos os níveis de significância.

4.1.2 Teste de raiz unitária de Phillips-Perron

O teste de Phillips-Perron (PP) é um teste de estacionariedade que considera as primeiras diferenças das variáveis e também suas defasagens. Segundo Gujarati e Porter (2011), Phillips e Perron usam métodos não-paramétricos para levar em conta a correlação serial nos termos de erro sem somar termos de erro de diferenças defasados. Com isso, usa-se a mesma estatística de Dickey-Fuller aumentado.

A regra prática que determina a estacionariedade ou não da série temporal, de acordo com Phillips-Perron (PP) consiste em verificar se a estatística calculada de PP é inferior, em módulo, à estatística crítica de Dickey-Fuller aumentado, nesse caso, rejeita-se a hipótese de estacionariedade em nível. Os resultados apresentados pelos testes PP e ADF foram semelhantes e obtiveram, todos, os mesmos resultados finais.

4.2 Teste de causalidade de Granger

Realizar o teste de causalidade significa descobrir quem explica quem entre as variáveis do modelo. Tal teste pressupõe que as informações relevantes para alcançar tal descoberta se encontram unicamente nas séries de dados das variáveis em questão. É importante destacar que a causalidade de Granger pressupõe que as variáveis a serem testadas sejam estacionárias, então foram usadas as variáveis diferenciadas mostradas anteriormente nessa seção (GUJARATI; PORTER, 2011).

Os resultados para causalidade de Granger foram todos não significativos, exceto que a 10% de significância, a taxa de câmbio é Granger causal com as exportações. Porém, como aponta Cavalcanti (2010), não necessariamente estas variáveis são insignificantes na causalção contemporânea entre ambas, ou seja, elas podem sim influenciar umas as outras. O mais importante, segundo o mesmo autor, é o pesquisador ter conhecimento das variáveis e embasamento teórico para determinar a ordem de importância dessas variáveis.

Assim, a opção por determinada ordenação requer justificativas a partir de argumentos teóricos ou de conhecimento prévio acerca da natureza das relações contemporâneas entre as variáveis.

4.3 Teste de cointegração de Johansen

A determinação da ordem do vetor auto-regressivo já foi realizada anteriormente, com base nos critérios de seleção de Akaike e Schwarz. Com essa referência, a ordem indicada deve ser de duas defasagens (GUJARATI; PORTER, 2011). Definida a ordem de defasagem, a definição do número de vetores cointegrados se dá pela escolha do *rank* (posto), com base nos autovalores e no traço da matriz estocástica e pela utilização dos critérios de seleção de Akaike e Schwarz.

Através do teste realizado, aceita-se a hipótese alternativa de ordem 1. Assim, é possível apontar que, ao nível de significância de 1%, existe um vetor de cointegração entre as variáveis: *Lnexp*, *Lntxc* e *lnpreço*. Cabe ressaltar que o mesmo teste apontou, ao nível de 5% existem dois vetores de cointegração, porém, não será objeto deste trabalho analisar estes dois vetores, devido à complexidade de interpretação e a fuga da proposta do trabalho que é a análise simples de longo prazo após a análise dos vetores de correção de erro.

4.3.1 Mecanismo de correção de erros e modelo de curto prazo

O mecanismo de correção de erro serve para corrigir o desequilíbrio de curto prazo, através de tal mecanismo usa-se o termo do erro para ligar o comportamento de curto e de longo prazo. Após estimar o modelo de correção de erros, parte-se para análise de curto prazo das variáveis. A primeira a ser analisada é as exportações, que são afetadas no curto prazo apenas pelas exportações defasadas, ao nível de significância de 5%.

O vetor de correção de erros não mostrou-se significativo a 5%, porém, sua análise indica que, após cada choque, 5,53% dos desequilíbrios são corrigidos a cada período, uma correção lenta. Como o vetor está dentro do intervalo [-1, 1] esta série não é considerada explosiva e os erros são corrigidos no curto prazo.

Já os preços internacionais de café são afetados pelo seu valor defasado, já o vetor de correção erros é significativo a 5%, indica que, após o choque, 3,06% dos desequilíbrios são corrigidos em cada período. E, por fim, a taxa de câmbio que é afetada somente pela sua variável defasada. O vetor de correção de erros também é significativo a 5%, indicando que 3,37% dos desequilíbrios após o choque são corrigidos em cada período.

Após a análise de todas as variáveis de curto prazo, chega-se a postular que há uma relativa estabilidade no curto prazo, já que a maior parte das variáveis não são significativas, isso indica que não há grandes distúrbios de curto prazo, ou seja, as variáveis dependem do resultado delas mesmas no período anterior, os choques acontecem entre as mesmas variáveis defasadas e são corrigidas lentamente em cada período. Salienta-se, ainda, que a análise mais importante de curto prazo é sobre as variáveis e o mecanismo de correção que afetam às exportações, optou-se por analisar o restante somente para complemento.

4.3.2 Modelo de longo prazo

O vetor de equilíbrio de longo prazo entre as exportações de café, preço internacional e taxa de câmbio efetiva real é expresso na Equação 4:

$$[1 \quad -2,007647 \quad -2,643562 \quad 15,36935] \quad (4)$$

O vetor de cointegração pertinente à estimação da Equação 4 para o valor FOB das exportações de café brasileiras é especificado na Tabela 2. Vale ressaltar que os sinais dos vetores foram invertidos, com a finalidade de se analisar a regressão de longo prazo corrigida pelo mecanismo de correção de erros.

Tabela 2 - Resultado da estimação da regressão de longo prazo

| <i>Beta</i> | Coef. | Std. Err. | p > [z] |
|------------------|--------------|------------------|-------------------|
| <i>Lnexp</i> | 1 | - | - |
| <i>lnpreço</i> | 2.007647 | 0.30411 | 0.000 |
| <i>Lntxc</i> | 2.643562 | 0.58496 | 0.000 |
| <i>constante</i> | -15.36935 | - | - |

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa

Como proposto na metodologia, apresenta-se na Equação 5 o modelo de longo prazo:

$$Lnexp = - 15,37 + 2,01 Lnpreço + 2,64 Lntxc \quad (5)$$

Os resultados apontam que, no longo prazo, o nível da taxa de câmbio efetiva real tem relação positiva com o valor FOB das exportações de café, como propunha a teoria inicial do modelo. Associando o valor das exportações de café com o seu preço no mercado internacional é plausível esperar que, ao longo do tempo, a relação seja também positiva, dado que um preço internacional maior faz com que o país oferte mais dessa *commodity*, e se o preço internacional cair o país, conseqüentemente, diminuirá sua quantidade ofertada, mantidos os demais fatores constantes.

A teoria referente ao sinal negativo da constante é agora corroborada, dado que a desvalorização cambial deve gerar um maior excedente exportável para que o saldo comercial melhore. Por fim, depois de terem sido feitos todos os testes cabíveis para a série temporal e, conseqüentemente, corrigido os possíveis problemas, interpreta-se o modelo econométrico em pauta no artigo, já descrito anteriormente.

Dessa forma, nos resultados da regressão pode-se perceber que os coeficientes são todos estatisticamente significativos. Dessa forma, mantendo-se o preço internacional constante, uma variação de 1% na taxa de câmbio efetiva real implica uma variação de 2,643% nas exportações, no mesmo sentido. Mantendo tudo o mais constante, uma variação de 1% no preço internacional, implica variação no mesmo sentido de 2,007% na variável dependente.

Como exposto na metodologia, esperava-se que o sinal de β_1 , que mede a variação no valor FOB das exportações de café no período determinado, dada a variação na taxa de câmbio, mantendo as demais constantes, fosse positiva, já que as desvalorizações da moeda ajudam a elevar o valor das exportações de um país com economia aberta.

O sinal esperado para o parâmetro β_2 é positivo tanto no curto como em longo prazo, já que este mede a variação na quantidade exportada de café, dada uma variação no preço internacional da *commodity*. Assim, a expectativa se confirmou, mostrando que se o preço internacional da *commodity* aumentar, o país ofertará mais desta *commodity*, e se o preço cair no mercado internacional, ele ofertará menos, considerando-se que os demais fatores sejam mantidos constantes. Quanto à constante espera-se um sinal negativo, de modo que se o produto nacional exceda a absorção doméstica, o saldo da balança comercial será positivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma análise geral sobre o trabalho realizado pode-se dizer que, na parte teórica, foram tratados os importantes resultados da cultura cafeeira e de suas implicações na economia brasileira como um todo na tentativa, um tanto simplificada, de demonstrar o efeito de determinadas políticas sobre *commodities*.

Além disso, a partir do estudo realizado, foi possível constatar que, como já apontava a teoria, ou seja, que a taxa de câmbio efetiva real e os preços internacionais influenciam as exportações de café. Portanto, concluiu-se que as variáveis explicativas influenciam a variável dependente (exportações), tanto em conjunto como isoladamente. Consequentemente, implica que variações positivas em qualquer uma das variáveis explanatórias geram variações no mesmo sentido na variável dependente, o contrário vale para a constante.

Sendo assim, em termos de contribuição prática deste estudo, acredita-se que as decisões tomadas a respeito das taxas de câmbio e acerca da política de preços tanto internas como externas têm uma grande importância não apenas no setor cafeeiro, mas também, sobre o mercado de *commodities* agrícolas. Isso porque as práticas que deram certo para um produto podem influenciar, e muito, na tomada de decisões de outros – como casos recentes se pode citar o suco de laranja e o algodão que foram alvos de embates de políticas muito semelhantes que deram resultados.

Ao findar este estudo, considerando que o mesmo limitou-se apenas na análise das exportações do café brasileiro, recomendam-se como estudos futuros que sejam investigadas outras *commodities* agrícolas no país – como no caso da soja – pela sua competitividade no mercado internacional. Do mesmo modo como o café, gera emprego e renda para muitos trabalhadores do setor, tornando assim, relevante que outras questões sejam trazidas para fins de pesquisa. Ademais, sugere-se que sejam incluídas novas variáveis no modelo econométrico, a fim de verificar a relação de outros itens que podem, por ventura, prejudicar o bom desempenho do Brasil como exportador da *commodity*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O. de; BACHA, C. J. C. Determinantes da balança comercial de produtos agrícolas e agroindustriais do Brasil: 1961/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 01, abr. 1998.

UMA ANÁLISE ECONOMETRICA ACERCA DAS EXPORTAÇÕES DE CAFÉ
BRASILEIRO (1995-2007)

DOI - 10.5935/1981-4747.20170011

ALMEIDA, F. M. de; SILVA, O. M. da; BRAGA, M. J. O comércio internacional do café brasileiro: a influência dos custos de transporte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v. 49, n. 02, p. 323-340, abr./jun. 2011.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BACHA, E.; GREENBILL, R. **150 anos de café**. Rio Janeiro: Salamandra, 1992.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *Commodities* agrícolas: evolução recente de preços. **Informativo Técnico SEAGRI**, n. 4, ago. 2011.

BRANCHIERI, C. M. Taxa de câmbio: um estudo sobre os determinantes, taxa de câmbio real e efetiva em crises cambiais. 2002. 139 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia – Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. Existe doença holandesa no Brasil? In: FÓRUM DE ECONOMIA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 4., São Paulo, 2008. **Anais...** São Paulo, 2008.

CASTRO, E. R. de; TEIXEIRA, E. C.; LIMA, J. E. de. Efeito da desvalorização cambial na oferta, no preço de insumos e na relação entre os fatores na cultura do café. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 03, p. 421-441, jul./set. 2005.

CAVALCANTI, M. A. F. H. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, v. 14, n. 2, p. 251-260, 2010.

CUNHA, D. A. da. Integração de preços no mercado internacional de café. 2008. 105 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – Minas Gerais, 2008.

FERNANDEZ, C. Y. H. Câmbio real e preços de *commodities*: relação identificada através de mudança de regime cambial. Rio de Janeiro, 2003. 86 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003.

GARCIA, B. P.; GRÜNDLING, R. D. P.; LEITE, J. G. D. B.; BRANDÃO, F. S.; SILVA, T. N. da. O setor de máquinas agrícolas brasileiro e o comércio internacional. **Revista Estudos do CEPE**, Santa Cruz do Sul, n. 27, p. 24-43, jan./jun. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 5. ed. Campinas: Alínea, 2011.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S. de; TONETO JR., R. **Economia brasileira contemporânea**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

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

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **IPEADATA**. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 23 maio 2012.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

MELO, F. H.; SANTANA, J. A.; ALVES, D. **Acordos internacionais de produtos de base - os casos do cacau e do café**. 23. ed. Estudos de Política Agrícola. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1994.

MICHEL, H. M. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MILHOMEM, A. de V.; TEIXEIRA, S. M.; MILHOMEM, S. de V. Um modelo de oferta de café no Brasil. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Brasília, 2000. **Anais...** Brasília: SPCB, 2000.

NISHIJIMA, M.; SAES, M. S. M.; POSTALI, F. A. S. Análise de concorrência no mercado mundial de café verde. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 69-82, jan./mar. 2012.

RAPOSO, L. R. Análise da relação volatilidade de preço-volume nos mercados brasileiros de futuros agropecuários. 2000. 126 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000.

RIBEIRO, K. C. de S.; SOUSA, A. F. de; ROGERS, P. Preços do café no Brasil: variáveis preditivas no mercado à vista e futuro. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 11-30, jan./mar. 2006.

SALVATORE, D. **Economia internacional**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

SILVA, R. N. da. Modelo de decisão para “*hedging*” com opções de venda sobre futuros: aplicação aos mercados de café e boi gordo. 2000. 170 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000.

ZINI JR., A. A. Dilemas da política cambial brasileira. **Folha de São Paulo**, São Paulo, v. 19, p. 2-5, fev. 1995.

ⁱ Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: leocr_rs@yahoo.com.br

ⁱⁱ Doutor em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Professor associado do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento na Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: gilbertovel@gmail.com

ⁱⁱⁱ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: flaviani.13@gmail.com.