



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

YURI TIMBÓ CASTELO BRANCO

DETERMINANTES DO COMÉRCIO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA
ANÁLISE A PARTIR DO MODELO DOLS

FORTALEZA

2022

YURI TIMBÓ CASTELO BRANCO

DETERMINANTES DO COMÉRCIO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA
ANÁLISE A PARTIR DO MODELO DOLS

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

B815d Branco, Yuri Timbó Castelo.
Determinantes do comércio da agropecuária brasileira: uma análise
a partir do modelo DOLS / Yuri Timbó Castelo Branco. – 2022.
23 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de
Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

1. agropecuária. 2. balança comercial. 3. DOLS. I. Título.

CDD 330

YURI TIMBÓ CASTELO BRANCO

DETERMINANTES DO COMÉRCIO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA
ANALISE A PARTIR DO MODELO DOLS

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Economia.

Aprovada em: 08/02/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Barboza Guimarães
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Antônio Clécio de Brito (Doutorando – CAEN)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha mãe, Maria Arlinda, e aos meus irmãos, Afonso e Rennan, que sempre me incentivaram e me apoiaram durante toda a minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda, por toda a ajuda no desenvolvimento deste trabalho e por sempre ser bastante solícito e paciente com todas as minhas dúvidas.

Aos meus amigos de graduação, Victor, Brysa, Letícia, Jaíne, Jhonathan, José Carlos, Pamella, Rafaela e Pacheco, que sempre estiveram ao meu lado durante essa jornada.

Aos meus amigos de Santa Quitéria, em especial Jainne e Alycia, que, mesmo distante, me deram apoio e se fizeram presentes em todos esses anos.

Ao Prof. Dr. Marcelo Callado, ao Prof. Dr. Ricardo Pereira e a todos os integrantes e ex-integrantes que pude ter contato no PET Economia UFC por terem sido de grande importância no meu crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional durante a graduação.

À Banca Examinadora por ter aceitado o convite e pela disponibilidade de avaliar este trabalho.

À Universidade Federal do Ceará e todos aqueles que a compõem.

RESUMO

O presente estudo buscou verificar a existência de uma relação de longo prazo entre o saldo da balança comercial da agropecuária brasileira e seus possíveis determinantes (taxa de câmbio real efetiva, demanda externa, renda doméstica e índice de preço de *commodities*) entre janeiro de 2000 e julho de 2019, utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos (DOLS). Os resultados encontrados estão em consonância com o previsto pela literatura e todas as variáveis testadas mostraram-se significantes para explicar as variações no saldo da balança comercial da agropecuária, com destaque para a taxa de câmbio real efetiva e a demanda externa, que, ao sofrerem um aumento de 10%, levam a uma ampliação do saldo comercial da agropecuária em 17.42% e 10.58%, respectivamente.

Palavras-chave: agropecuária; balança comercial; DOLS.

JEL: Q11; Q17.

ABSTRACT

This study sought to verify the existence of a long-term relationship between the Brazilian agricultural trade balance and its possible determinants (effective real exchange rate, external demand, domestic income and commodity price index) between January 2000 and July 2019, using the Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) method. The results found were in line with what was predicted by the literature and all the variables tested proved to be significant to explain the variations in the agricultural trade balance, with emphasis on the effective real exchange rate and external demand, which, when undergoing an increase of 10%, lead to an expansion of the agricultural trade balance by 17.42% and 10.58%, respectively.

Keywords: agricultural; trade balance; DOLS.

JEL: Q11; Q17.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DE LITERATURA	9
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	13
3.1	Base de Dados	13
3.2	Estratégia Econométrica.....	14
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	17
5	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Representando, em 2020, quase 22% de todas as exportações do Brasil, segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), a agropecuária vem ganhando cada vez mais força ao longo dos anos, tornando-se fundamental para a economia do país, sobretudo na área de comércio exterior.

Em vista de atender à crescente demanda externa por produtos brasileiros, o setor da agropecuária vem se modernizando a um ritmo acelerado, o que, de acordo com Reginato, Cunha e Vasconcelos (2019), tem garantido contínua oferta de alimentos no mercado doméstico e, principalmente, conquistas de mercados externos que, por sua vez, contribui para os saldos superavitários na balança comercial brasileira.

Ademais, é importante frisar que existe uma tendência futura de crescimento da demanda mundial de alimentos, já que os dois maiores produtores de alimentos no mundo, EUA e China, estão no limite do uso da terra e capacidade produtiva, o que vai exigir um protagonismo do Brasil ainda maior do que o atual (MIRANDA, 2020).

Portanto, ao levar em consideração o grande peso desse setor na economia do país, o estudo da sua evolução e das variáveis que o afetam se torna um fator crucial na determinação da política econômica. Dentre os indicadores mais relevantes na determinação de oscilações no saldo da agropecuária estão a taxa de câmbio efetiva real, a demanda externa, a renda doméstica e os preços das *commodities* agrícolas. Tais variáveis possuem diversos canais de impacto, podendo estimular ou desestimular a produção de empresas exportadoras ou até mesmo afetar a receita recebida por elas.

O objetivo deste trabalho é analisar quais seriam os principais determinantes do saldo da balança comercial da agropecuária brasileira. Para tanto, usou-se dados mensais compreendendo o período que vai janeiro de 2000 até julho de 2019 e o método de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos (DOLS) para a obtenção das elasticidades, uma metodologia não muito explorada na literatura que versa sobre o tema, com o presente estudo contribuindo, assim, para futuros pesquisadores que venham a utilizar tal método.

Além desta introdução, este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: na seção 2 é realizada uma revisão da literatura sobre o tema, visando a entender melhor como se dão as relações entre as variáveis estudadas. Na terceira seção estão descritas a base de dados e a estratégia econométrica a ser empregada. Na seção 4 é feita uma análise descritiva dos dados e, em seguida, são expostos os resultados do modelo, sendo realizada, também, uma análise do

que se obteve a luz da literatura estudada. Por fim, são tecidas as considerações finais da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Dada a crescente importância da agropecuária para a economia brasileira, cada vez mais trabalhos surgem analisando esse setor, em especial o impacto de mudanças em variáveis macroeconômicas sobre o saldo da balança comercial da agropecuária.

Considerado um dos pioneiros na literatura, Almeida (1998) analisou os efeitos de curto e longo prazo de variações na taxa de câmbio, renda doméstica e renda externa no saldo da balança comercial de produtos agrícolas e agroindustriais do Brasil entre 1961 e 1995 e, para mensurar tais relações, é feito uso de uma análise de cointegração junto ao mecanismo de correção de erros. Dos resultados, tem-se que uma desvalorização real da taxa de câmbio gera, no longo prazo, uma melhora no saldo da balança comercial agrícola total, mesmo movimento seguido pelo nível de renda doméstica, que possui uma relação positiva no longo prazo com o saldo e, por último, o nível de renda externa também teve um impacto positivo, com menor magnitude.

Utilizando um modelo de vetor autorregressivo (VAR) seguido de um teste de cointegração via procedimento de Johansen e testes para exogeneidade, Carvalho e De Negri (2000) investigaram quais seriam os fatores que mais afetaram as exportações e importações de produtos agropecuários no Brasil entre 1977 e 1998 para as exportações e 1978 a 1998 para as importações. A partir dos resultados, concluiu-se que as exportações eram influenciadas pelo nível de atividade mundial e, em menor magnitude, pela taxa de câmbio real. Já as importações estavam fortemente ligadas à taxa de câmbio real e à taxa de utilização da capacidade doméstica instalada.

Gonçalves Junior (2005) examinou o impacto da taxa de câmbio efetiva real, renda interna, renda externa, termos de troca e produtividade total dos fatores sobre o saldo da balança comercial do complexo agroindustrial brasileiro entre 1970 e 2002. Ele verificou que as variáveis - saldo comercial da balança, taxa de câmbio, renda externa e termos de troca - são cointegradas. Ao fim, observou-se um efeito positivo de uma desvalorização real, tornando, segundo ele, a taxa de câmbio um determinante fundamental de competitividade de produtos agrícolas e agroindustriais. Ademais, constatou-se um efeito positivo dos termos de troca e, por último, um impacto positivo de um aumento da renda externa, sendo esta a variável com a maior elasticidade estimada, na qual um aumento de 10% gera um outro correspondente no saldo da balança comercial de 10,9%.

Schwantes, Freitas e Zanchi (2010) analisaram a influência da taxa de câmbio, renda interna, externa, termos de troca e acesso a novos mercados sobre o saldo da balança

comercial do agronegócio brasileiro entre 1990 e 2007. Foi encontrado que, no longo prazo, a renda interna e o nível de atividade externa (renda externa/importações mundiais) foram estatisticamente significantes e apresentaram relação positiva com o saldo do agronegócio. Outra variável relevante foi a taxa de câmbio efetiva real, que, no longo prazo, uma desvalorização de 10% gera um aumento de 15,7% no saldo comercial do agronegócio brasileiro.

Confirmando essa grande relevância da taxa de câmbio, Scalco, Carvalho e Campos (2012), por meio da estimação de um modelo de correção de erros (VEC), buscaram mensurar os efeitos de curto e longo prazo de choques nessa variável sobre o saldo da balança comercial agropecuária brasileira, após a implantação do Plano Real, englobando o período que vai de 1994 até 2007. Como resultados, eles constataram que, no longo prazo, um aumento de 10% da taxa de câmbio leva a um incremento de 20,4% no saldo da balança comercial agrícola. Além disso, observou-se um impacto positivo de um aumento da renda externa sobre o saldo.

Silva, Ferreira e Turra (2016) analisaram, através da metodologia VAR/VEC, a resposta das exportações da agropecuária brasileira a mudanças na taxa de câmbio real e renda mundial entre 2000 e 2014. No longo prazo, os resultados apontaram que uma variação de 10% no câmbio e na renda mundial acarreta, respectivamente, em um aumento de 2,5% e 18,9% nas exportações agropecuárias brasileiras.

Fernandez (2020) verificou quais seriam os principais fatores macroeconômicos que podem ter tido efeito no valor das exportações do agronegócio brasileiro entre 1997 e 2018, sendo utilizadas como variáveis explicativas a taxa de câmbio, o preço das *commodities* e a renda mundial. Por meio de testes de cointegração e de raiz unitária seguidos da utilização de modelos VEC para analisar os impactos no curto e longo prazo nas exportações do agronegócio e de um modelo VAR para os impactos de curto prazo nas exportações dos outros setores da economia, obteve-se como resultados que a renda mundial e o preço das *commodities* tiveram maior importância para explicar as variações nas exportações do que a taxa de câmbio, uma vez que aumentos de 10% no preço das *commodities*, na renda mundial e no câmbio geraram uma elevação nas exportações de 11,9%, 9,0% e 0,5%, respectivamente.

No Quadro 1 há um resumo dos trabalhos citados e seus respectivos resultados quanto ao impacto das variáveis estudadas.

Quadro 1 — Descrição dos trabalhos apresentados no que se refere ao período e aos efeitos das variáveis

Autor, Ano	Período analisado	Efeitos Taxa de Câmbio	Efeitos Renda Externa	Efeitos Renda Doméstica	Preços de Commodities
Almeida (1998)	1961 a 1995	Positivo (longo prazo)	Positivo	Positivo (longo prazo)	Não testado
Carvalho e De Negri (2000)	1977 a 1998	Positivo	Positivo	Não testado	Não testado
Gonçalves Junior (2005)	1970 a 2002	Positivo: 0,27%	Positivo: 1,09%	Variável excluída por problemas de multicolinearidade	Não testado
Schwantes, Freitas e Zanchi (2010)	1990 a 2007	Positivo (longo prazo): 1,57%	Positivo (longo prazo): 1,51%	Positivo (longo prazo): 0,98%	Não testado
Scalco, Carvalho e Campos (2012)	1994 a 2007	Positivo (longo prazo): 2,04%	Positivo (longo prazo): 1,95%	Não testado	Não testado
Silva, Ferreira e Turra (2016)	2000 a 2014	Positivo (longo prazo): 0,25%	Positivo (longo prazo): 1,90%	Não testado	Não testado
Fernandez (2020)	1997 a 2018	Positivo (longo prazo): 0,05%	Positivo (longo prazo): 0,90%	Não testado	Positivo (longo prazo): 1,19%

Fonte: Elaboração própria.

Em resumo, conforme visto na literatura, as variações no saldo da balança comercial da agropecuária estão sujeitas a movimentos de variáveis macroeconômicas e, dentre elas, destacam-se a taxa de câmbio real, a renda externa, a renda doméstica e o preço das commodities. A seguir, será feita uma breve explicação de como se dá o mecanismo de transmissão desses efeitos.

No que diz respeito à Taxa de Câmbio Real, tem-se que uma desvalorização real do câmbio eleva a receita de exportações ao mesmo tempo em que encarece as importações, em moeda doméstica, o que impulsiona a produção interna de bens comercializáveis internacionalmente. Esse mecanismo torna, assim, a taxa de câmbio real um indicador de competitividade do país em transações comerciais no mercado internacional para o setor do agronegócio (SCHWANTES, FREITAS E ZANCHI, 2010).

Ao analisar a Renda Externa, espera-se que uma elevação nesse indicador impacte positivamente a demanda internacional por *commodities* agropecuárias, por representar uma boa *proxy* de demanda externa por bens de primeira necessidade.

Relativo ao impacto da Renda Doméstica, no curto prazo, pode-se esperar uma relação contrária entre a renda doméstica e o saldo agropecuário, visto que um aumento da atividade doméstica estaria ligado a uma elevação da demanda por importações, impactando negativamente o saldo. Contudo, no médio e longo prazo, é possível vincular a renda doméstica ao nível de produção interna, proporcionando, assim, uma relação positiva entre a renda doméstica e o saldo da balança comercial da agropecuária, o que continuaria a ocorrer enquanto o aumento da renda fosse maior que o do consumo interno (ALMEIDA, 1998).

Por fim, considerando os Preços de *Commodities* Agrícolas, espera-se que um aumento na cotação internacional de produtos da agropecuária promova um incentivo às exportações. Dessa forma, um aumento dos preços internacionais de *commodities* impacta o saldo da balança comercial da agropecuária via aumento da receita oriunda das exportações de tais bens.

Diante do exposto, torna-se relevante, a partir de dados da agropecuária no Brasil, verificar a maneira que o saldo da balança comercial da agropecuária brasileira se comporta em resposta a mudanças nas variáveis macroeconômicas. Para isso, torna-se interessante a utilização de uma metodologia ainda não muito explorada nesse campo de pesquisa, que consiste no DOLS.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Base de Dados

Para mensurar as elasticidades do saldo comercial da agropecuária em relação à taxa de câmbio, à renda externa, à renda interna e ao índice de preços de *commodities* será feito uso de dados mensais entre janeiro de 2000 e julho de 2019¹.

Os dados de importações e exportações utilizados para a construção do saldo comercial foram obtidos junto à Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), que, por sua vez, compõe a Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT) do Ministério da Economia.

A variável de câmbio é referente à taxa de câmbio efetiva real, fornecida no Sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil (BCB-SGS). A *proxy* para a renda externa (demanda externa) consistiu no valor das importações mundiais, que se encontram nas International Financial Statistics (IFS), publicadas pelo Fundo Monetário Internacional (FMI). Além disso, tais valores foram deflacionados pelo índice de preços das importações mundiais, também disponível nas IFS-FMI. Já a variável renda doméstica corresponde ao Produto Interno Bruto (PIB) mensal brasileiro disponibilizado pelo Banco Central (BACEN), cujos valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Por fim, utilizou-se o índice de *commodities* Brasil Agropecuária (IC-Br Agro), que é um subíndice do IC-Br (série 27574), para representar o índice de preços de *commodities*. O IC-Br Agro trata-se de uma média mensal ponderada dos preços em reais de carne de boi, algodão, óleo de soja, trigo, açúcar, milho, café, arroz, carne de porco, suco de laranja e cacau. O indicador é elaborado a partir dos preços internacionais de *commodities* convertidos para reais. O quadro 2 sintetiza as variáveis utilizadas, periodicidade e respectivas fontes.

¹ A amostra termina em julho de 2019 por conta da indisponibilidade de dados para a variável de renda externa, importações mundiais, no FMI.

Quadro 2 — Descrição das variáveis utilizadas

Variável	<i>Proxy</i> utilizada	Período da série	Fonte dos dados
Saldo Comercial da Agropecuária Brasileira	Logaritmo natural do saldo comercial da agropecuária brasileira	01/2000 – 07/2019	SECINT/SECEX
Câmbio Real	Logaritmo natural da taxa de câmbio real efetiva	01/2000– 07/2019	BCB-SGS
Renda Externa	Logaritmo natural das importações mundiais	01/2000– 07/2019	IFS-FMI
Renda Doméstica	Logaritmo natural do PIB mensal do Brasil	01/2000 – 07/2019	BCB - SGS
Commodities	Logaritmo natural do Índice de Preços de Commodities	01/2000– 07/2019	IC-Br Agro

Fonte: Elaboração Própria.

3.2 Estratégia Econométrica

Para analisar as elasticidades do saldo comercial da agropecuária brasileira, se faz necessário o uso de uma técnica de séries temporais que descreva por meio de uma estrutura dinâmica a relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis utilizadas.

No início dos anos 90, surgiu uma nova metodologia econométrica que fornece estimadores robustos para séries cointegradas. Essa metodologia ficou conhecida como Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos, DOLS, desenvolvida por Stock e Watson (1993). O método tornou-se popular por se mostrar uma técnica robusta para obter estimadores eficientes para os vetores de cointegração, que incluam componentes determinísticos e acomodem indistintamente variáveis de alta ordem de integração, de mesma ordem de integração e de ordem de integração distintas, desde que sejam cointegradas (STOCK e WATSON, 1993). Além disso, o método DOLS conta também com um mecanismo para

corrigir correlação serial e endogeneidade e é ainda assintoticamente equivalente ao estimador de Máxima Verossimilhança (CHOI e OH, 2003).

Quando duas (ou mais) séries são cointegradas, pode-se dizer que há uma relação de longo prazo entre elas e suas diferenças são estacionárias, ainda que cada série em particular seja não estacionária. Noutros termos, a cointegração aponta para a existência de um equilíbrio em longo prazo da relação entre essas variáveis.

No caso de as variáveis serem integradas de ordem um; ou seja, não estacionárias em nível e cointegradas, regressa-se uma variável em nível contemporâneo na outra variável e nos *lags* e *leads* da sua diferença e um termo constante. Ainda, segundo Stock e Watson (1993), a presença de *leads* e *lags* de diferentes variáveis na equação de estimação, a qual possui um vetor cointegrante, elimina o possível viés de simultaneidade/endogeneidade, bem como o viés de pequenas amostras.

A equação (1) representa o modelo DOLS a ser estimado para obter as elasticidades do saldo comercial da agropecuária brasileira em relação à taxa de câmbio real efetiva, à renda externa, à renda doméstica e ao índice de preços de commodities:

$$\begin{aligned} \ln SAGP_t = \beta' X_t + \sum_{i=-m}^{i=m} \theta_i \Delta \ln TXCAMB_{t-i} + \sum_{i=-n}^{i=n} \gamma_i \Delta \ln RENDEXT_{t-i} \\ + \sum_{i=-p}^{i=p} \delta_i \Delta \ln RENDADOM_{t-i} + \sum_{i=-q}^{i=q} \omega_i \Delta \ln ICOM_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (1)$$

Sendo $\ln SAGP_t$ o logaritmo natural da razão entre exportações e importações da agropecuária em t ; $\ln TXCAMB_t$ o logaritmo natural da taxa de câmbio real efetiva em t ; $\ln RENDEXT_t$ o logaritmo natural das importações mundiais (proxy para a renda externa) em t ; $\ln RENDADOM_t$ o logaritmo natural do PIB mensal brasileiro em t ; $\ln ICOM_t$ o logaritmo natural do Índice de Preços de Commodities em t ; $\beta = [c, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4]$ as elasticidades de longo prazo; $X = [1, \ln TXCAMB_t, \ln RENDEXT_t, \ln RENDADOM_t, \ln ICOM_t]$; m , n , p e q são os *leads* e $(-m)$, $(-n)$, $(-p)$ e $(-q)$ são os *lags* dos regressores; ε_t o termo de erro.

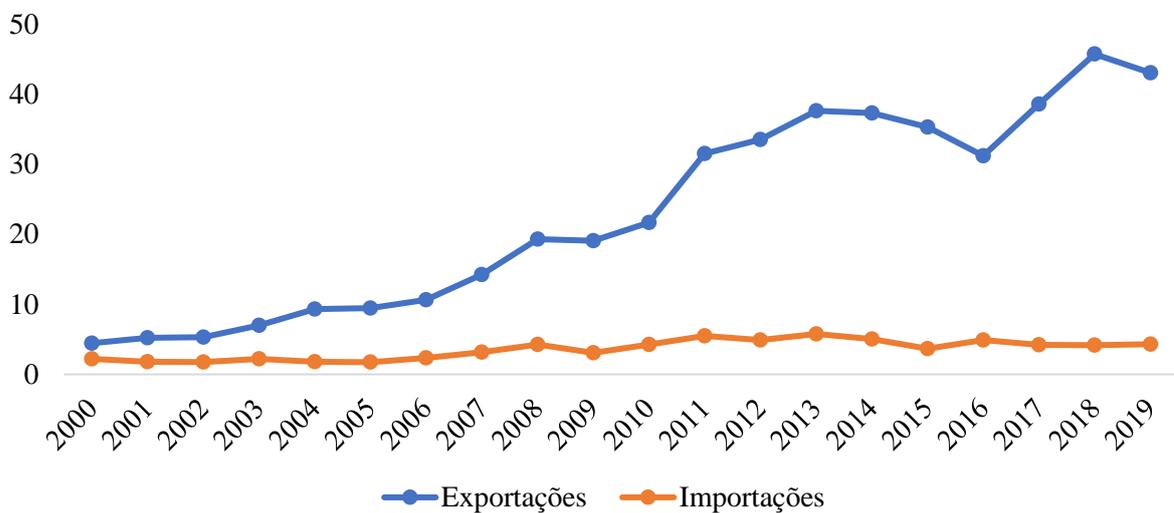
A determinação do número ótimo de *lags* será feito a partir do critério de informação Akaike (AIC) e descoberto o valor, este, por sua vez, também será utilizado para definir o número de *leads*, conforme o padrão empregado na literatura.

Ademais, antes da estimação das elasticidades por meio do DOLS, será feita uma análise da ordem de integração das variáveis por meio de testes de raiz unitária e, em seguida, será utilizado um VAR para verificar a relação das séries.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Fazendo inicialmente uma análise descritiva dos dados referentes à agropecuária no Brasil, tem-se no gráfico 1, que mostra a evolução das exportações e importações brasileiras da agropecuária entre 2000 e 2019, um expressivo crescimento das exportações da agropecuária a partir dos anos 2000. Tal crescimento pode ser explicado, de acordo com Lira (2013), por um processo de especialização regressiva das exportações que tem ocorrido desde o início dos anos 2000 em países sul-americanos, que passaram a apresentar pautas exportadoras compostas por cada vez mais produtos básicos do que manufaturados.

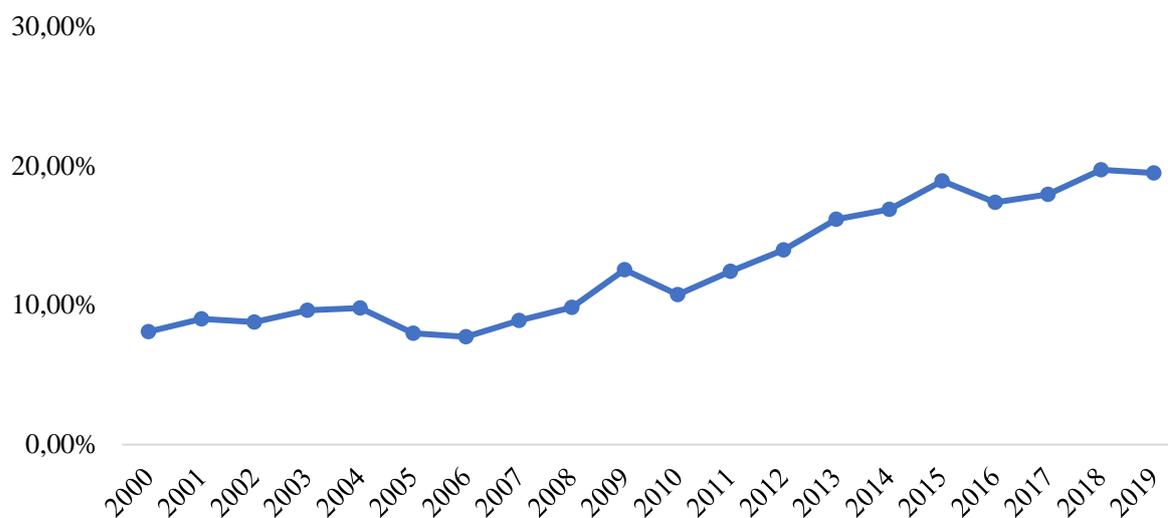
Gráfico 1 — Exportações e Importações Brasileiras da Agropecuária (US\$ bi) 2000-2019



Fonte: SECEX/SECINT; Elaboração própria.

A princípio, olhando-se somente para o gráfico 1, pode-se pensar que tal aumento seja simplesmente em decorrência de um crescimento da capacidade de produção do país como um todo, isto é, afetando também de forma semelhante outras categorias de exportação. Contudo, essa hipótese não se sustenta quando se observa no gráfico 2 a evolução da participação da agropecuária nas exportações brasileiras. A partir dele, é possível notar que essa participação passa de cerca de 8% em 2000 para quase 20% em 2019. Assim, constata-se que esse setor em especial tem tido uma crescente influência ao longo dos anos em estudo, configurando-se como um relevante determinante do saldo da balança comercial brasileira.

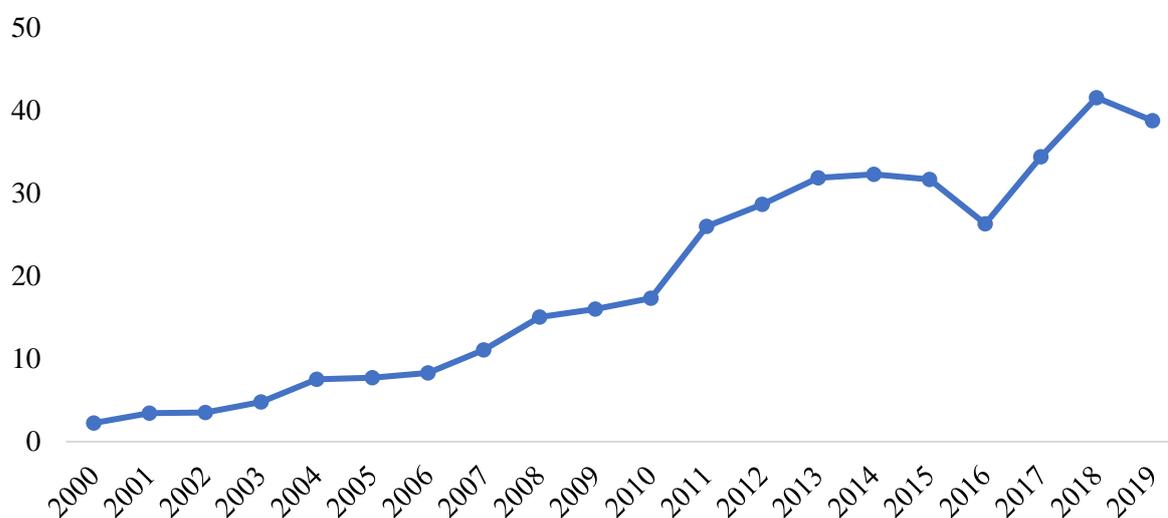
Gráfico 2 — Participação da Agropecuária nas Exportações Brasileiras 2000-2019



Fonte: SECEX/SECINT; Elaboração própria.

Essa mudança no perfil da balança comercial pode ser explicada, segundo Lira (2013), por um crescimento das economias indiana e chinesa. Tal crescimento levou a um aumento da demanda interna por *commodities* (cobre, ferro, soja, trigo, entre outras) nesses países, o que resultou em uma alta nos preços desses produtos. Todo esse processo coloca em destaque as vantagens comparativas dos países da América Latina na exploração de recursos naturais, além de, também, influenciar em movimentos cambiais. A dinâmica de um aumento significativo das exportações acompanhada de uma relativa estabilidade das importações levou a uma melhora quase que contínua no saldo da agropecuária entre 2000 e 2019 como é visto no gráfico 3.

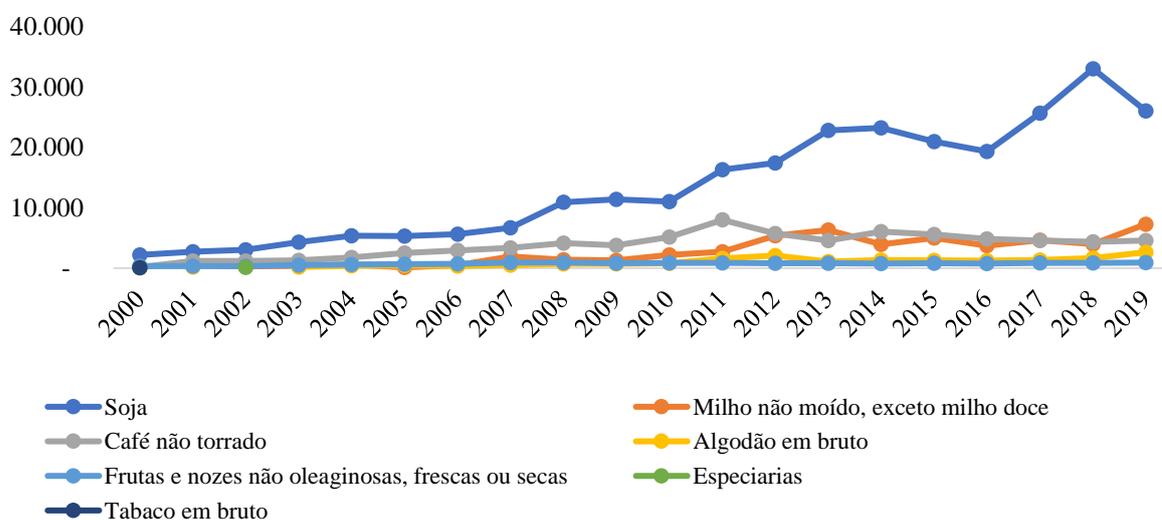
Gráfico 3 — Saldo da Agropecuária (US\$ bi) 2000-2019



Fonte: SECEX/SECINT; Elaboração própria.

Ademais, é pertinente observar a composição das exportações. Como é visto no gráfico 4, há, desde o início do século XXI, uma predominância da soja, sendo uma configuração que se torna cada vez mais acentuada, ano após ano. Além disso, nota-se que, desde 2003, os 5 principais produtos da pauta exportadora da agropecuária brasileira foram os mesmos (soja, café, milho, algodão e frutas e nozes), havendo somente alteração na ordem de cada um (a exceção da soja que sempre se manteve como o mais exportado). As únicas mudanças que ocorreram nesses 20 anos foi a presença de tabaco e especiarias no ano 2000 e de especiarias em 2002.

Gráfico 4 — Principais Produtos Exportados - Agropecuária Brasileira (US\$ mi) 2000-2019



Fonte: SECEX/SECINT; Elaboração própria.

Após a análise descritiva da base de dados, procedeu-se a análise da ordem de integração das séries a partir dos testes ADF e KPSS. O primeiro tem raiz unitária como hipótese nula, enquanto o segundo testa a hipótese de que a série é estacionária; ou seja, $I(0)$. Os resultados estão dispostos na tabela 1 e indicam que todas as séries são integradas de ordem 1, $I(1)$, considerando 5% de significância.

Tabela 1 — Resultado para os Testes de Raiz Unitária

	Variável	ADF	KPSS	
$\ln(\text{Taxa de câmbio real}_t)$	Nível	-1.75 [-2.87]	1.17* [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-12.10* [-2.87]	0.08 [0.46]	
$\ln(\text{Renda Externa}_t)$	Nível	-1.86 [-2.87]	1.81* [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-3.52* [-2.87]	0.28 [0.46]	
$\ln(\text{Renda Doméstica}_t)$	Nível	-1.62 [-2.87]	1.05* [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-3.52* [-2.87]	0.26 [0.46]	
$\ln(\text{Saldo Agropecuária})$	Nível	-1.64 [-2.87]	1.84* [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-11.73* [-2.87]	0.04 [0.46]	
$\ln(\text{Indice Commodities})$	Nível	-1.93 [-2.87]	1.80* [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-10.62* [-2.87]	0.05 [0.46]	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos. Valor crítico do teste ao nível de significância 5% expressos entre colchetes. *Significante a 5%.

Em seguida, procedeu-se a análise da existência de cointegração entre as variáveis utilizadas no trabalho via testes do traço e do máximo autovalor. Os resultados estão expostos na tabela 2. Ambos os testes apontam para a existência de um vetor de cointegração entre as variáveis.

Tabela 2 — Resultados dos Testes do Traço e de Máximo Autovalor

Estrutura do Teste		Auto valor	Teste do Traço	Valor crítico Traço	P-valor	Teste Max. Autovalor	Valor Crítico Máx. Autovalor	P-valor
H0	H1							
$r = 0$	$r \geq 1$	0.16	97.67	88.80	0.00	41.88	38.33	0.02
$r \leq 1$	$r \geq 2$	0.11	55.79	63.87	0.19	27.98	32.11	0.14

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Assim, confirmada a existência de cointegração entre as variáveis, procedeu-se a estimação do modelo DOLS. Para o modelo DOLS foram testados de 0 a 6 *leads* e *lags* e os resultados se mostraram consistentes e regulares em todos os cenários. Em seguida, fez-se uso do critério de informação Akaike (AIC), que apontou como 3 o número ótimo de *lags*, sendo utilizado, por fim, o mesmo valor para o número de *leads*.

Tabela 3 — Resultado Modelo DOLS (3,3)

Variável	Coefficiente [Erro-padrão]
Taxa de Câmbio Real Efetiva	1.7421* [0.7354]
Renda Externa	1.0580* [0.4269]
Renda Doméstica	0.8088* [0.3685]
Índice de Preços de Commodities	0.9404* [0.3563]
Constante	-47.7792 [14.3763]

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados obtidos utilizando-se o software Stata. Erro-padrão expresso entre colchetes. *Significante a 5%.

Em termos gerais, observa-se pela tabela 3 que todas as variáveis se mostraram estatisticamente significantes a 5% e com impactos que confirmaram a previsão teórica. Em termos de elasticidades, as variáveis com repercussões mais elásticas foram a taxa de câmbio real e a demanda externa, com impactos de 17.42% e 10.58%, respectivamente, sobre o saldo comercial da agropecuária, em resposta a um aumento de 10% nelas.

Em condições semelhantes, majorando-se em 10% a renda doméstica e o preço das *commodities* agrícolas, as exportações líquidas da agropecuária brasileira serão incrementadas em 8.08% e 9.40%, respectivamente.

Ao comparar os resultados obtidos com o que foi visto na literatura, tem-se que a taxa câmbio seguiu a direção esperada na qual uma desvalorização cambial leva a uma melhora do saldo agropecuário, uma vez que eleva a receita de exportações ao mesmo tempo em que encarece as importações, em moeda doméstica. Além disso, foi a variável com impacto mais elástico, assim como constatado na literatura por Scalco, Carvalho e Campos (2012) e Schwantes, Freitas e Zanchi (2010).

Outro relevante fator explicativo das variações do saldo foram as oscilações da demanda externa, que, por sua vez, possui um efeito positivo nele, sendo tal relação também

vista em muitos trabalhos que fizeram uso dessa variável (ALMEIDA, 1998; CARVALHO e DE NEGRI, 2000; GONÇALVES JUNIOR, 2005; SCHWANTES, FREITAS e ZANCHI, 2010; SILVA, FERREIRA e TURRA, 2016; FERNANDEZ, 2020).

No que se refere à renda interna, foi obtido um resultado positivo na relação com o saldo da agropecuária, o que pode ser explicado, segundo Almeida (1998), pela possibilidade de, no médio e longo prazo, associar a renda doméstica ao nível de produção interna, ou seja, isso significa que um aumento dessa renda está ligado a um nível maior de produção dentro do país, o que impacta naquilo que é produzido para exportar, afetando, no final, o saldo. Essa mesma dinâmica também é observada no estudo de Schwantes, Freitas e Zanchi (2010).

Por último, o índice de preço das *commodities* também seguiu o sinal esperado, apresentando uma relação positiva com o saldo comercial da agropecuária, já que uma elevação dos preços de produtos deste setor tende a gerar um incentivo às exportações. Ademais, tal resultado é condizente com o que foi visto na literatura (FERNANDEZ, 2020).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou verificar a existência de uma relação de longo prazo entre o saldo da balança comercial da agropecuária brasileira e seus possíveis determinantes (taxa de câmbio real efetiva, demanda externa, renda doméstica e índice de preço de *commodities*) entre janeiro de 2000 e julho de 2019, utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos (DOLS).

Observou-se, nos últimos 20 anos, uma consolidação de um perfil exportador com enfoque em produtos básicos no Brasil, onde a participação da agropecuária nas exportações saltou de 8% em 2000 para quase 20% em 2019. Esse movimento se deve, dentre muitos fatores, ao aumento na demanda mundial por alimentos, sobretudo de economias que vem apresentando um ritmo acelerado de crescimento, como a China e a Índia.

Em suma, na estimação das elasticidades por meio do DOLS, os resultados encontrados estavam em consonância com o que era previsto pela literatura, sendo que todas as variáveis testadas se mostraram significantes para explicar as variações no saldo da agropecuária, com destaque para a taxa de câmbio real efetiva e a demanda externa, que, em resposta a um aumento de 10%, levam a uma ampliação do saldo comercial da agropecuária em 17.42% e 10.58%, respectivamente.

Este trabalho busca contribuir com a literatura ao fazer uso do DOLS, que se trata de uma metodologia não muito explorada em outras pesquisas com o mesmo tema e, ao acrescentar uma variável ainda não utilizada por outros autores, que é o Índice de Preços de *Commodities*, busca incentivar o seu uso tendo em vista a sua relevância na explicação do saldo da balança comercial da agropecuária brasileira. Além disso, este trabalho também serve para evidenciar a importância de se analisar o setor da agropecuária que tende a se tornar, no futuro próximo, ainda mais essencial para o funcionamento das economias mundiais, destacando o grande protagonismo que o Brasil pode desempenhar nesse mercado.

Por fim, uma agenda futura de pesquisa faz-se necessária para uma análise mais aprofundada da agropecuária no Brasil e dentro das possibilidades está a verificação da existência ou não de linearidade na relação do saldo com as variáveis macroeconômicas e, também, a observação do comércio bilateral do Brasil com os seus principais parceiros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O. **Taxa de câmbio e determinantes da balança comercial de produtos agrícolas e agroindustriais do Brasil: 1961 a 1995**. 1998. 105 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.11.2019.tde-20191220-112303>. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-20191220-112303/pt-br.php>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CARVALHO, A.; DE NEGRI, J. A. **Estimação de equações de importação e exportação de Produtos Agropecuários para o Brasil (1977/1998)**. Brasília: IPEA, 2000. 30p. (Texto para Discussão, n. 698). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2885>. Acesso em: 14 dez. 2021.

CHOI, W.G e OH, S. A money demand function with output uncertainty, monetary uncertainty, and financial innovations. **Journal of money, credit and banking**. v. 35, n.5. 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3649823>. Acesso em: 13 jan. 2022.

FERNANDEZ, A. F. A. **Impactos da taxa de câmbio, preços das commodities e renda mundial sobre as exportações do agronegócio brasileira entre 1997 e 2018**. 2020. 142 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.11.2020.tde-07052020-111431>. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-07052020-111431/pt-br.php>. Acesso em: 14 dez. 2021.

GONÇALVES JUNIOR, O. **Determinantes da balança comercial do complexo agroindustrial brasileiro: 1970-2002**. 2005. 90 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/handle/1/7584>. Acesso em: 13 dez. 2021.

LIRA, F. R. F. T. **A influência do câmbio e do boom de commodities sobre a pauta de exportações sul-americana**. 2013. 115 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/30421>. Acesso em: 13 jan. 2022.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT). Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/SECINT). **Balança Comercial e Estatísticas**. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior>. Acesso em 15 jan. 2022.

MIRANDA, R. A. de. Breve história da agropecuária brasileira. In: LANDAU, E. C. et al. (Ed.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: cenário histórico, divisão política, características demográficas, socioeconômicas e ambientais**. Brasília: Embrapa, 2020. v. 1, cap. 2, p. 31-57. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122598>. Acesso em: 15 jan. 2022.

REGINATO, V. G.; CUNHA, M.; S.; VASCONCELOS, M. R. Crédito rural e nível de atividade da agropecuária brasileira: uma análise de causalidade em painel. **Revista de Economia e Agronegócio**, Maringá, v. 17, n. 3, p. 442-461, 2019. DOI:

<https://doi.org/10.25070/rea.v17i3.7884>. Disponível em:
<https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7884>. Acesso em: 14 jan. 2022.

SCALCO, P. R.; CARVALHO, H. D.; CAMPOS, A. C. Choques na Taxa de Câmbio Real e o Saldo da Balança Comercial Agropecuária Brasileira: evidências da Curva J entre 1994 e 2007. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 54, n. 3, p. 595-610, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000400001>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/resr/a/wCSmqhRZN3yVCkFVhG3GdsC/?lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SCHWANTES, F.; FREITAS, C. A.; ZANCHI, V. V. Determinantes da balança comercial do agronegócio brasileiro do período de 1990 a 2007. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 249-265, 2010. Disponível em:
<https://www.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/308>. Acesso em: 13 dez. 2021.

SILVA, C. A. G.; FERREIRA, L. R.; TURRA, S. Efeitos do câmbio e da renda mundial nas exportações agropecuárias brasileiras: uma aplicação do modelo de correção de erros. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 54., 2016, Maceió. **Anais...** Maceió: UFAL, 2016. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/309830996_EFEITOS_DO_CAMBIO_E_DA_RENDA_MUNDIAL_NAS_EXPORTACOES_AGROPECUARIAS_BRASILEIRAS_UMA_APLICACAO_DO_MODELO_DE_CORRECAO_DE_ERROS. Acesso em: 14 dez. 2021.

STOCK, J.H.; WATSON, M.W. A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated System. **Econometrica**, v. 61, n. 4, p. 783-820, 1993. DOI:
<https://doi.org/10.2307/2951763>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2951763>. Acesso em: 13 dez. 2021.