

Exportação de *commodities* minerais e crescimento econômico: uma análise da hipótese *Export-Led Growth* para o Brasil

Export of mineral commodities and economic growth: an analysis of the Export-Led Growth hypothesis for Brazil

Leandro Navarrete Machado^a

Aniela Fagundes Carrara^b

RESUMO

As razões do crescimento econômico, assim como a essencialidade do comércio internacional entre as regiões, são examinadas há muito tempo. Nesse sentido, é pertinente pensar no papel desempenhado pelas exportações brasileiras no que tange a aceleração do crescimento econômico do país. Com o objetivo de investigar tal relação, este trabalho analisou o impacto das exportações de *commodities* minerais no produto da economia, durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2011, conhecido como *boom* das *commodities*, já que neste período o Brasil ampliou suas exportações de *commodities* e obteve um crescimento considerável para a época. Para tanto, foi testada a hipótese *Export-Led Growth* (ELG), que afirma que as exportações impulsionam o crescimento econômico, por meio da estimação de vetores autorregressivos com correção de erros (VECM). Os resultados alcançados apontaram que o crescimento econômico verificado no Brasil, no referido período, não se adequa à hipótese ELG assim conclui-se que, para o período do *boom* das *commodities*, as exportações de minérios não foram capazes de promover um crescimento sustentado da economia brasileira.

Palavras-chave: Crescimento econômico Exportações *Commodities* minerais *Export-Led Growth*.

JEL: Q02 F14 F43.

ABSTRACT

The reasons for economic growth, as well as the essentiality of international trade between regions, have been examined for a long time. In this sense, it is pertinent to think about the role played by Brazilian exports in terms of accelerating the country's economic growth. To investigate this relationship, this work analyzed the impact of exports of mineral commodities on the economy's product, during the period from January 2000 to December 2011, known as the commodity boom. Since in this period Brazil expanded its exports of commodities and obtained considerable growth for the time. For this, the Export-Led Growth (ELG) hypothesis was tested, which states that exports drive economic growth by estimating autoregressive vectors with error correction (VECM). The results achieved indicate that the economic growth verified in Brazil, in the referred period, does not fit the ELG hypothesis, thus, it is concluded that for the period of the commodity boom, mineral exports were not able to promote a sustained growth of the Brazilian economy.

Keywords: Economic Growth Exports Mineral Commodities Export-Led Growth.

Submitted em: 27 de agosto de 2020.

Accepted em: 18 de dezembro de 2020.

^aMestrando em Economia na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Bacharel em Ciências Econômicas pela UFMT. E-mail: lenavarrete@icloud.com.

^bDoutora em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Professora Adjunta da Universidade Federal de Rondópolis (UFR) e do Programa de Pós-Graduação em Economia (FE/UFMT). E-mail: anielacarrara@gmail.com.

1. Introdução

Existem inúmeras pesquisas, tanto na literatura nacional quanto na internacional, que exprimem a relevância e os motivos para o crescimento econômico de um país. Neste escopo há estudos e escolas da teoria econômica que consideram as exportações como um importante propulsor do crescimento.

Nesta linha, existe na literatura econômica mais recente uma hipótese conhecida como *Export-Led Growth* (ELG), que postula que o aumento do volume das exportações de um país é capaz de estimular a produtividade de tal local, causando externalidades positivas na sua economia, os *spillovers*, que, por sua vez, impulsionam o crescimento econômico da região.

No que tange as exportações brasileiras, o país passou por um período conhecido como o *boom* das *commodities* (primeira década dos anos 2000), quando as exportações de produtos de origem primária ganharam extrema relevância, muito por conta do aumento da demanda externa, em especial pelas *commodities* minerais¹. Nesse mesmo período, verificou-se um crescimento médio anual de 4% a.a., além de melhoria na renda e na qualidade de vida nas classes mais baixas, conforme Cruz et al. (2012).

Estas são as evidências que dão base para a hipótese do presente trabalho, que assume que durante o período de intensificação das exportações de *commodities* minerais brasileiras, na primeira década deste século, observam-se resultados que podem contemplar a teoria do *Export-Led Growth*.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral analisar se a intensificação das exportações de *commodities* minerais brasileiras, ocorrida na primeira década dos anos 2000, teve influência no crescimento econômico do país, ou seja, se tais exportações seguem a hipótese *Export-Led Growth*. Ademais, tem-se como objetivos específicos apresentar a hipótese ELG, bem como trabalhos que avaliam sua validade para diversos países e para o Brasil, e proporcionar, para o período de análise, uma comparação dos efeitos das exportações de *commodities* minerais sobre o crescimento da economia, com os efeitos de produtos da pauta exportadora brasileira que possuem maior valor agregado.

De modo a contemplar o objetivo proposto, utilizou-se as exportações de *commodities* minerais como a principal variável para explicar a hipótese *Export-Led Growth* para o período de análise. Porém, para traçar um comparativo entre a validade da hipótese do ELG, também serão estimadas outras equações com as exportações de manufaturados e produtos alimentícios, gêneros com maior valor agregado do que os minerais, de modo a proporcionar um contraste entre estes diferentes tipos de produtos, garantindo assim, uma discussão mais completa sobre o tema.

Ao longo do estudo será efetuada uma detalhada revisão teórica e bibliográfica. E como metodologia, será empregado o ferramental estatístico de análise de séries temporais, sendo a estimação principal por meio de vetores de correções de erros (VECM - *Vector Error Correction Model*), para as equações propostas.

É importante ressaltar que o ganho que o presente estudo proporciona para a literatura pertinente ao tema está relacionado ao fato de propor uma análise a nível nacional para uma gama de produtos importantes (minerais) para a pauta exportadora do país, mas que é pouco estudada no âmbito da hipótese ELG e para um período de grande crescimento de tais exportações (*boom* das *commodities*). Evidencia-se que entre os trabalhos publicados sobre o tema, não há um consenso a respeito das causalidades que serão investigadas pelo presente trabalho, assim as conclusões obtidas contribuirão também neste sentido.

A relação entre comércio exterior e crescimento econômico tem sido objeto de longos debates na literatura econômica. A principal controvérsia desta discussão se dá em relação a verdadeira contribuição das exportações no crescimento econômico. A argumentação que defende a hipótese ELG, ou seja, que acredita que o comércio internacional aumenta a capacidade produtiva, expandindo assim os investimentos, ganhos de escala, melhorias tecnológicas, capacidade de gerenciamento e,

¹As *commodities* minerais abrangem a indústria extrativa de minerais metálicos, sem petróleo e gás natural. Entre esses produtos, os principais são: o minério de ferro, que é o principal item da pauta o cobre o manganês a bauxita e o nióbio.

consequentemente, o crescimento econômico, encontra embasamento em trabalhos como os de Beckerman (1965), Ghatak, Milner e Utkulu (1997), Nimgaonkar (2009), Zhouw (2015) e Vieira e Xavier (2017).

De outra perspectiva, Carvalho (2015), analisando produtos de baixo valor agregado, Myovella, Paul e Rwakalaza (2015) e Pesquero e Carrara (2018) contestam tal cenário, ou seja, que as exportações sejam um determinante para o crescimento econômico.

Além desta introdução, o presente trabalho está dividido em outras cinco seções: a segunda seção apresenta a base teórica da hipótese *Export-Led Growth*, bem como alguns trabalhos que a utilizam. A terceira seção expõe brevemente os números das exportações minerais no período do *boom* das *commodities*. A quarta seção trata dos modelos e da metodologia empregada e a quinta seção traz os principais resultados obtidos. Por fim, na sexta seção é apresentada uma breve conclusão sobre o tema.

2. A hipótese *Export-Led Growth*

A hipótese do crescimento liderado pelas exportações – *Export-Led Growth* (ELG) – postula que as exportações, quando inseridas no meio da competitividade internacional, estimulam as economias de escala, aumentando assim a eficiência, a inovação e o investimento naqueles setores de maiores vantagens comparativas do país exportador. Com isso, há o aumento da taxa de retorno crescente e, consequentemente, a produtividade é afetada de maneira positiva, causando externalidades positivas na economia, os chamados *spillovers*, que são capazes de impulsionar o crescimento econômico, conforme aponta Carvalho (2015).

Estudos que contemplam a hipótese ELG são recentes. Até a década de 1970, o modelo que predominava no pensamento econômico era o de substituição de importação, voltado para o mercado interno. A partir desse período, um novo julgamento se voltou para um modelo destinado para as exportações e seus benefícios.

Segundo Freitas (2003), um dos pioneiros na fundamentação da hipótese ELG foi Nicholas Kaldor, e o modelo kaldoriano de crescimento liderado pelas exportações foi criado no decorrer das décadas de 1970 e 1980. É possível verificar, a partir desse período, inúmeros trabalhos empíricos, com a finalidade de testar e verificar a hipótese ELG.

Outro economista considerado pioneiro no assunto foi Wilfred Beckerman (1965), que expunha que quando as exportações sofrem um estímulo, ocorre o aumento da produtividade através de ganhos de economia de escala e, também, na competição de preços e, com isso, se inicia um “círculo virtuoso”.

A hipótese ELG pode ser observada em quatro fases, segundo Nimgaonkar (2009) e Zhouw (2015). Os autores citam a Alemanha e Japão como Estados que contemplaram a ELG em uma primeira fase da hipótese, no período entre 1945 e 1970, quando essas economias foram beneficiadas pela ajuda dos Estados Unidos no pós-Segunda Guerra e por um período de taxas de câmbio desvalorizadas.

A segunda fase, segundo Nimgaonkar (2009) e Zhouw (2015), ocorreu durante a década de 1970, envolvendo os tigres asiáticos (Coreia do Sul, Hong Kong, Taiwan e Singapura). Esses países se beneficiaram também por taxas de câmbio desvalorizadas e por um planejamento político estratégico, que pretendia adquirir tecnologia estrangeira para impulsionar seu desenvolvimento.

Conforme Nimgaonkar (2009) e Zhouw (2015), na terceira fase, datada nos anos 1980, a hipótese ELG foi verificada no sudeste asiático com Indonésia, Malásia e Tailândia e na América Latina, com o México. Esses países se tornaram bases para multinacionais e com isso surgiram como grandes polos de exportações.

Uma última fase, segundo Nimgaonkar (2009) e Zhouw (2015), foi o modelo da hipótese ELG da economia chinesa. A China também teve projeção na terceira fase, porém, diferentemente do México, desenvolveu a indústria nacional com acordos globais assimétricos e fomento do governo

chinês aos chamados “empreendimentos conjuntos”, com o objetivo de absorver conhecimento tecnológico.

Palley (2012) argumentou que existem muitas críticas à hipótese ELG. A crítica keynesiana, por exemplo, afirma que com a abertura comercial à demanda interna é reduzida, causando queda na produção e no nível de emprego. Mesmo que a teoria neoclássica afirme que esse efeito seja de curto prazo, pois a taxa de câmbio corrige o mecanismo, Palley (2012) apontou que o impacto pode não ser temporário.

Outra linha de crítica citada por Palley (2012) é baseada no livro de Chang (2004), “Chutando a Escada”. Para o autor, um país só poderá se desenvolver se utilizar práticas de protecionismo. A ideia de protecionismo entra em atrito com o novo modelo baseado na abertura comercial.

A última linha de crítica ao modelo que aponta os benefícios das exportações se divide em três partes: a crítica “*beggar thy neighbor*”, de Robinson (1947) a crítica dos termos de troca, de Prebisch (1950) e Singer (1950) e a crítica estrutural keynesiana.

A crítica “*beggar thy neighbor*” de Robinson (1947) fala sobre o protecionismo para incentivar a demanda interna e reduzir as importações. Com isso, os países podem acabar prejudicando as exportações uns dos outros no mercado internacional. Logo, aquelas economias que apresentam crescimento devido a suas exportações são inibidas por causa do protecionismo.

A crítica dos termos de troca de Prebisch-Singer (1950) diz respeito aos países com a pauta exportadora baseada em *commodities*. Para os autores, esses países apresentam uma redução em seus termos de troca com o passar do tempo, pois os preços de seus produtos exportados se depreciam em relação aos bens de importação. Com isso, os autores afirmam que a hipótese *Export-Led Growth* não se aplica aos países exportadores de *commodities* no longo prazo.

Por último, há a crítica estrutural keynesiana, de responsabilidade do próprio Palley (2012). Segundo essa crítica, a hipótese ELG causa desigualdade de renda, arrocho salarial, negligência aos direitos dos trabalhadores e empregos precários e irregulares. Para Palley (2012), o fato de existir uma mobilidade de capitais e recursos, fazendo com que países entrem em “guerra fiscal” para atrair multinacionais, tem sido o responsável pelas péssimas condições de trabalho em benefício das grandes empresas.

Convém observar que a literatura também aponta para uma hipótese contrária à ELG, que é a hipótese *Growth-Led Export* (GLE). Segundo essa hipótese, o crescimento econômico que justifica o aumento das exportações, ou seja, uma economia ao crescer, desenvolve a capacidade produtiva aumentando a eficiência e competitividade. Com maior eficiência na produção, os preços diminuem, promovendo e facilitando as exportações.

Em síntese, é possível observar que a hipótese do *Export-Led Growth* é um tema relativamente recente dentro da teoria econômica e que suscita discussões e críticas por parte de diversas linhagens teóricas.

2.1 Breve revisão de literatura sobre a hipótese *Export-Led Growth* (ELG)

Desde a década de 1970, inúmeros estudos se dedicam a investigar a hipótese *Export-Led Growth* (ELG). Ainda que essa literatura reconheça a relevância das exportações para o crescimento econômico, de modo geral, os estudos atuais evidenciam que economias em que a pauta de exportação é baseada, principalmente, em recursos naturais estão sujeitas a menores taxas de crescimento se comparadas com economias que exportam produtos manufaturados.

Na literatura internacional é possível verificar inúmeros trabalhos sobre o assunto. O trabalho de Carvalho (2015), para Portugal, chama a atenção para um dilema entre os economistas acerca da relação exportação-crescimento econômico, no sentido de entender se seria a grandeza das exportações que melhora o crescimento econômico, ou o crescimento que aumenta o volume das exportações. Assim, surgem na literatura duas hipóteses: a *Export-Led Growth* (ELG), o crescimento impulsionado pelas exportações, e a *Growth-Led Export* (GLE), exportações impulsionadas pelo crescimento.

Em seu estudo, Carvalho (2015) concluiu que a aplicabilidade da ELG está bastante relacionada com a pauta das mercadorias exportadas. Os produtos exportados de baixo valor agregado, aqueles pouco transformados, como as *commodities*, não são fontes de externalidades positivas e, com isso, causariam instabilidades no Produto Interno Bruto (PIB), conseqüentemente, esses produtos não contemplariam a ELG. Assim, a hipótese *Export-Led Growth* seria observada apenas com produtos com elevado índice de valor agregado. Logo, o autor conclui que Portugal deveria intensificar as exportações de produtos transformados para acelerar seu crescimento econômico.

O artigo de Myovella, Paul e Rwakalaza (2015) analisou o vínculo entre o crescimento econômico da Tanzânia e as exportações agrícolas. Os resultados encontrados no trabalho não contemplam a hipótese *Export-Led Growth*, ou seja, as exportações agrícolas não promovem o crescimento econômico na Tanzânia. No entanto, verificou-se que o crescimento gerou mais exportações no longo prazo, contemplando a hipótese *Growth-Led Export*. Os autores concluíram, assim, que o governo de tal país deve viabilizar o crescimento para aumentar suas exportações.

Para a Índia, Kumari e Malhotra (2014) consideraram inconclusivas as pesquisas realizadas, naquele país, acerca da relação exportações-crescimento econômico. O resultado obtido pelos autores foi de que, para a Índia, não há provas de que as exportações contemplam a hipótese ELG, pois estas não impulsionaram o crescimento a longo prazo. Porém, os autores utilizaram o total de exportações da Índia, logo, não testaram a causalidade da hipótese ELG para mercadorias de baixo ou alto valor agregado.

Na Austrália, Shafiullah, Selvanathan e Naranpanawa (2017) realizaram um trabalho que propôs explorar empiricamente, tanto em nível nacional como regional, se as exportações daquele país contemplam a hipótese *Export-Led Growth*. Os resultados empíricos dos autores sugeriram que a hipótese ELG fez-se única para cada região na Austrália. E, no longo prazo, a hipótese *Export-Led Growth* foi contemplada nacionalmente. Por fim, os autores afirmaram que os resultados podem atuar como uma motivação para estudos de políticas futuras, com o propósito de examinar a possível presença de doença holandesa² na Austrália e suas regiões.

Já Kocyyigit et al. (2015) realizaram um estudo sobre a existência da hipótese ELG nos BRICS-T (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul e Turquia). Os resultados empíricos obtidos verificaram que as exportações provocam o crescimento do PIB no Brasil, na Rússia, na China e na Turquia, durante o período estudado (década de 1990 e primeira década dos anos 2000). No Brasil, onde a maioria das exportações consiste em petróleo, em minérios e em produtos alimentícios, e na Rússia, exportadora principalmente de petróleo e de minérios, a causalidade foi observada em longo prazo. Na China e na Turquia, que se caracterizam por serem exportadoras de gêneros manufaturados, a causalidade foi verificada em curto prazo.

Outros trabalhos obtiveram resultados de correspondência positiva entre as exportações e o crescimento, como o de Ghatak, Milner e Utkulu (1997), na Malásia, com uma análise entre 1955 a 1990. Porém, esse mesmo trabalho, ao avaliar os produtos primários isoladamente, verificou que a hipótese ELG não era observada. O vínculo positivo entre exportações e crescimento econômico, no referido artigo, só foi obtido ao incluir-se na verificação os produtos manufaturados, de maior valor agregado.

Na literatura nacional também são encontradas diversas pesquisas a respeito da hipótese do crescimento impulsionado pelas exportações. O artigo de Veríssimo e Ferreira (2016) examinou os estados da Região Sudeste do Brasil, de acordo com o rol de exportações de cada estado, para verificar se as economias, nas quais os recursos naturais são mais presentes nas exportações, possuem menores taxas de crescimento. As respostas obtidas por este trabalho são de que, em Minas Gerais, as exportações de artigos básicos têm impacto positivo no crescimento do estado. Já para São Paulo, o impacto é negativo no crescimento do produto estatal. Para o Rio de Janeiro, as exportações destes produtos, em um primeiro momento, têm um impacto positivo no PIB, porém na seqüência esse impacto se torna negativo, prejudicando o PIB do estado. Finalmente, no Espírito Santo, os resultados

²A doença holandesa se refere ao declínio do setor manufatureiro, quando há expansão das exportações de recursos naturais, conforme Bresser-Pereira e Marconi (2010).

também propõem que os choques das exportações de bens primários geram uma resposta negativa no PIB daquele estado.

Já no trabalho de Vieira e Xavier (2017), a hipótese *Export-Led Growth* foi testada para o Brasil, verificando se os resultados alcançados têm alguma relação com o aumento das exportações para a China. Os resultados encontrados pelos autores sugerem a validade da hipótese ELG no caso brasileiro, porém, com os resultados obtidos, os autores não conseguem afirmar se foi a participação da China, no total das exportações, que conduziu o crescimento econômico do Brasil. Conforme apontou o trabalho, as exportações já impulsionavam o crescimento econômico do Brasil, antes mesmo do aumento das exportações para a China.

Por fim, Pesquero e Carrara (2018) analisaram se as exportações brasileiras dos produtos do “complexo soja”, que inclui soja (abrangendo triturrados), farelo e resíduos da extração do óleo de soja, nos anos do *boom* das *commodities*, promoveram externalidades positivas capazes de acelerar o crescimento econômico. Os resultados apresentados indicaram que, no período avaliado, as exportações não promoveram o crescimento econômico do Brasil, quando observado em longo prazo, logo, não contemplam a hipótese ELG.

Com a breve revisão de literatura exposta, fica clara a diversidade de trabalhos que se dedicam ao entendimento de em que medida as exportações podem proporcionar um crescimento sustentado, bem como a falta de consenso a respeito da validade ou não da hipótese ELG.

3. As *commodities* minerais brasileiras

As *commodities* minerais, a serem utilizadas para testar a hipótese do presente trabalho, abrangem a indústria extrativa de minerais metálicos, sem petróleo e gás natural. Entre esses produtos, os principais são: i) o minério de ferro, que é o principal item da pauta, essencial para a produção do aço ii) o cobre, utilizado para fabricação de equipamentos e de sistemas elétricos iii) o manganês, empregado na produção do aço e de ligas de alumínio iv) a bauxita, que é usada para obtenção do alumínio e v) o nióbio, que tem numerosas aplicações devido a sua resistência.

A Figura 1 demonstra o *quantum* das exportações brasileiras de produtos básicos e de manufaturados, de 1999 a 2011, em que se observa uma elevação contínua das exportações de artigos básicos, dentre os quais os minerais fazem parte, enquanto os manufaturados apresentavam uma tendência de queda a partir de 2007.

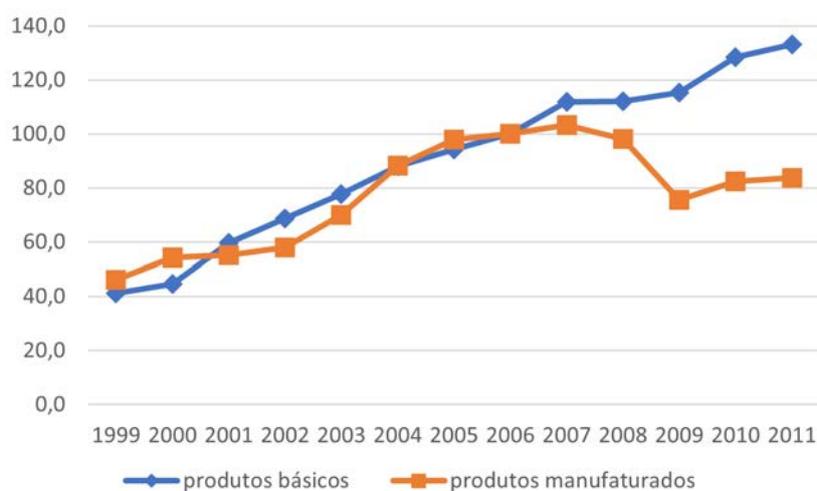


Figura 1: Exportações de produtos básicos e manufaturados (*quantum*)

Fonte: IPEA (2019).

No que tange aos minerais metálicos, estes tiveram um aumento contínuo no *quantum* das exportações, a partir de 2001, com exceção de 2009, resultado da crise dos *subprime* em 2007 e 2008.

Segundo Souza e Veríssimo (2013), o aumento das exportações de minerais se explicou pelo crescimento de economias, como a da China, que demandavam esses tipos de produtos. Em 2006, os minerais metálicos igualaram e ultrapassaram o *quantum* das exportações dos produtos alimentícios. Tal dinâmica pode ser observada na Figura 2.

Entre os minerais metálicos, o ferro é que possui o maior destaque no rol de produtos exportados, sendo também um dos mais importantes produtos das exportações brasileiras. A relevância do minério de ferro é histórica, pois este produto deu suporte para a Revolução Industrial no século XVIII, como se verifica em Pais, Gomes e Coronel (2012).

Durante a primeira década deste século, período ao qual este trabalho se refere, precisamente em 2006, o Brasil possuía a quinta maior reserva mundial de minério de ferro, segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2019). Em 2007, o país estava entre os quatro maiores produtores mundiais, ao lado de China, Austrália e Índia, segundo a *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD, 2019). E em 2008, o Brasil era o segundo maior produtor do mineral.

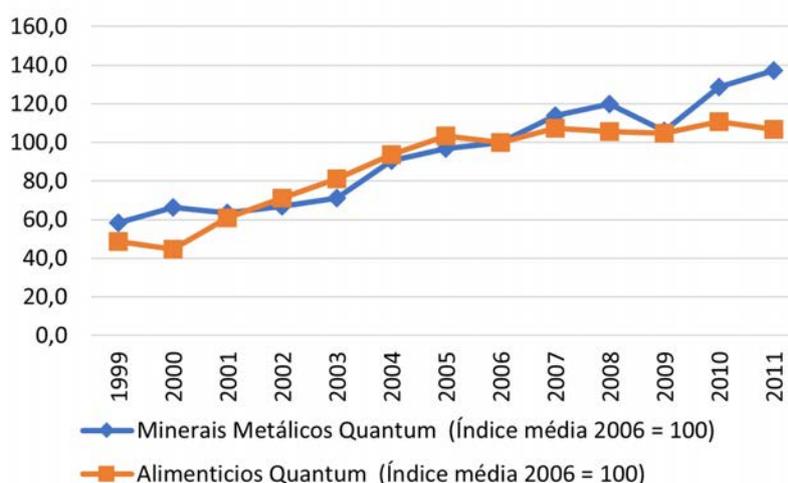


Figura 2: Exportações dos minerais e produtos alimentícios brasileiros (*quantum*)
Fonte: IPEA (2019).

Para o período avaliado, de toda produção do minério de ferro, pequena parte era destinada ao mercado interno, a grande maioria era direcionada ao setor de exportação. O coeficiente de exportação³ girava em torno de 75%, nos primeiros anos deste século, segundo Pais, Gomes e Coronel (2012). A tendência de crescimento das exportações deste produto ocorreu, principalmente, entre os anos de 2001 e 2007. Porém, no ano de 2008, sofreu uma queda em função da crise financeira internacional, crise do *subprime*, como já mencionado.

É possível verificar, na Figura 3, as exportações dos principais minérios metálicos no período do *boom* das *commodities* e a representatividade do minério de ferro entre esses produtos.

Em vista dos fatos observados, é verificado que as exportações de minérios nacionais, principalmente o minério de ferro, possuem grande representatividade no mercado internacional e valiosa importância para a economia brasileira. Tais exportações cresceram consideravelmente na primeira década deste século devido ao aumento da demanda e dos preços no comércio mundial. Este fenômeno embasa a investigação das exportações de *commodities* minerais à luz da hipótese *Export-Led Growth*.

³Coeficiente de relação da produção de minério de ferro entre consumo interno e exportação.

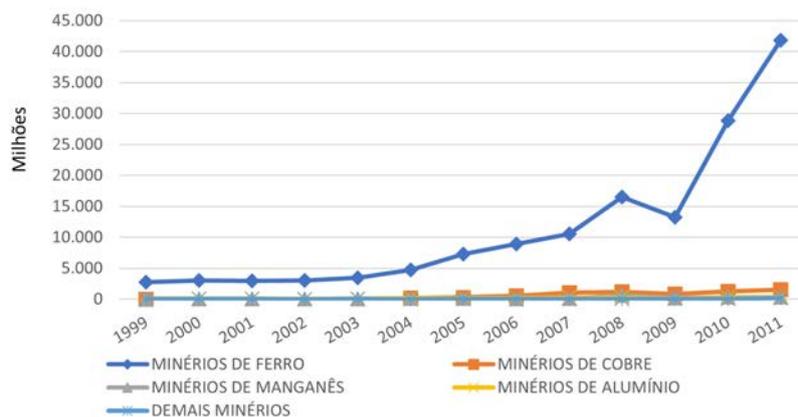


Figura 3: Exportações dos principais minérios brasileiros (US\$ milhões FOB)

Fonte: MDIC (2019).

4. Modelo e metodologia

Como já foi exposto acima, a metodologia usada faz parte do âmbito das séries temporais, de modo que antes de se aplicar o método principal, faz-se necessário testar algumas características importantes das séries utilizadas, sendo a primeira delas a estacionariedade, já que *a priori* quando se trabalha com séries temporais pressupõe-se que as variáveis sejam estacionárias. Conforme Gujarati e Porter (2011), ao ser dado um choque na variável, a série estacionária tende a dissipá-lo com o tempo. As variáveis de séries temporais não estacionárias não apresentam variância constante no tempo e, assim, os impactos não são dissipados ao longo do tempo e sim tendem a se acumular.

Dada a importância do conhecimento da estacionariedade ou não de uma variável, serão aplicados os testes de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado e de Phillips-Perron, nas séries temporais do presente trabalho.

Caso a série se mostre estacionária, o método de estimação aplicado deve ser por vetor autorregressivo (VAR), caso contrário, deve-se fazer um teste de cointegração entre as séries para verificar a estrutura mais adequada do modelo a ser estimado, como é verificado em Gujarati e Porter (2011).

Segundo Bueno (2015), para verificar a cointegração entre as séries, existem alguns tipos de testes como o teste Engle-Granger, teste de Phillips-Ouliaris e teste de Johansen. O presente trabalho utiliza o teste de Johansen, já que este é mais adequado quando o modelo apresenta mais de duas variáveis na sua formulação.

Um outro teste auxiliar empregado no estudo será o teste de causalidade de Granger, que é um teste estatístico importante formulado para analisar a interrelação entre as variáveis assim, quando os valores de uma variável x_t de períodos passados explicam a regressão de outra variável y_t no período presente, diz que há causalidade no sentido de Granger. Isto é, o conceito de causalidade de Granger diz respeito a capacidade de valores passados de uma variável auxiliarem na explicação do comportamento de outra variável de interesse no presente.

Após todos os testes auxiliares, a estimação principal do presente estudo será por vetores autorregressivos (VAR). Tal método foi desenvolvido e apresentado em 1980 por Christopher Sims. O modelo VAR foi definido como um modelo linear de n variáveis, com n equações, em que cada variável que compõe o sistema é função: i) das demais variáveis no presente ii) do seu valor e dos valores das demais variáveis defasadas no tempo e iii) do termo de erro.

Enders (2004) apontou que, se as séries do modelo forem não estacionárias, mas cointegradas, é necessária a aplicação de um modelo autorregressivo que contenha os termos de correções de erro, isto é, um VECM, que, conforme será observado na próxima seção, será o método aplicado como estimação principal no presente estudo.

4.1 Equações e variáveis utilizadas

Como forma de garantir uma discussão ampla sobre o tema, o estudo propõe a estimação de uma equação que visa entender se a exportação de minerais contemplou a hipótese ELG para o período de análise, mas também propõe a estimação de mais duas equações, com produtos exportados de maior valor agregado, para promover uma comparação entre as potencialidades dos minerais em relação aos outros grupos de produtos, dentro da hipótese ELG.

A primeira equação trata do objetivo principal do trabalho, para isso utiliza-se as seguintes variáveis:

Hiato do Produto Índice do *quantum* de Exportações de *Commodities* Minerais Índice da Taxa de Câmbio

Neste ponto faz-se importante ressaltar que o hiato do produto será utilizado em todas as equações, como uma *proxy* para o produto da economia (PIB), posto que a periodicidade dos dados utilizados é mensal, como será exposto a seguir.

Conforme o modelo de vetores autorregressivos, tem-se a seguinte especificação:

$$hiato_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} hiato_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} commin_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} cambio_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (01)$$

em que: α , β e γ são os coeficientes *hiato* é o hiato do produto, que, conforme Carrara (2010), é alcançado com a divisão da diferença do PIB corrente com o PIB potencial, pelo PIB potencial⁴, sendo que para obter esta última variável foi aplicado na série do PIB corrente o filtro HP. O filtro HP, segundo Jong e Sakarya (2016, p. 2), trata-se de “[...] a técnica padrão em macroeconomia para separar uma tendência de longo prazo em uma série de dados de flutuações de curto prazo” *commin* é o índice de exportações de *commodities* minerais, que mede mensalmente o *quantum* das exportações de minério de ferro, alumínio, cobre, zinco, estanho, chumbo e níquel *cambio* é o índice da taxa de câmbio e ε é o termo de erro.

A segunda e terceira equações são utilizadas com a finalidade de trazer mais robustez à avaliação do presente estudo, sobre a hipótese *Export-Led Growth*. Para isso, as exportações de *commodities* minerais são substituídas por exportações de alimentos, que também possuem baixo valor agregado, e por exportações de manufaturados, produtos com maior valor agregado. As equações citadas apresentam as seguintes especificações:

$$hiato_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} hiato_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} alimentos_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} cambio_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (02)$$

$$hiato_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{1i} hiato_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} manufaturados_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} cambio_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (03)$$

em que: *hiato* e *cambio* são as mesmas variáveis especificadas acima *alimentos* é o índice do *quantum* de exportações de alimentos e *manufaturados* é o índice do *quantum* de exportações de manufaturados.

4.2 Fonte das variáveis utilizadas

Todas as séries utilizadas compreendem o intervalo de janeiro de 2000 a dezembro de 2011 e foram transformadas em números índices, com valor inicial (janeiro de 2000) igual a 100. Além disso, também foi aplicado logaritmo às mesmas.

⁴Hiato do Produto = (PIB real - PIB potencial) / PIB potencial.

De modo a facilitar a exposição, o Quadro 1 apresenta a fonte de todas as variáveis que compõem as equações propostas.

Quadro 1: Fonte das variáveis utilizadas

Variável	Representação	Fonte
Hiato do Produto	<i>hiato</i>	Sistema de Séries Temporais do Banco Central e Filtro HP
Índice de Exportações de <i>Commodities</i> Minerais	<i>commin</i>	Ipeadata
Índice da Taxa de Câmbio	<i>cambio</i>	Sistema de Séries Temporais do Banco Central e Filtro HP
Índice do <i>quantum</i> de Exportações de Alimentos	<i>alimentos</i>	Ipeadata
Índice do <i>quantum</i> de Exportações de Manufaturados	<i>manufaturados</i>	Ipeadata

Fonte: Elaboração própria.

5. Resultados

5.1 Resultados dos testes Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron

O teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) foi realizado com as variáveis em logaritmos. Para alcançar o número ideal de defasagens foi utilizado o critério de informação bayesiano de Schwarz (SBIC) e o teste foi executado com constante e tendência. A Tabela 1 apresenta os resultados deste teste.

Tabela 1: Teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Variável	<i>p</i> -valor	Defasagens	Estacionariedade
Hiato do Produto	0,0000***	<i>lag</i> 1	Estacionária
<i>Commodities</i> Minerais	0,5649	<i>lag</i> 4	Não Estacionária
Taxa de Câmbio	0,6074	<i>lag</i> 2	Não Estacionária
Manufaturados	0,2835	<i>lag</i> 3	Não Estacionária
Produtos Alimentícios	0,0426**	<i>lag</i> 1	Estacionária

Nota: *** representa *p*-valor < 1%, ** representa *p*-valor < 5% e * representa *p*-valor < 10%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como é observado na Tabela 1, somente as variáveis hiato do produto e o índice de exportações de produtos alimentícios são estacionárias a variável hiato do produto se mostrou estacionária a um nível de 1% de significância e produtos alimentícios a 5%.

Com o objetivo de comprovar os resultados acima, também foi realizado o teste de raiz unitária Phillips-Perron, com constante e tendência e utilizando o critério de informação bayesiano de Schwarz (SBIC). Na Tabela 2 pode-se observar os resultados obtidos, que indicam que as variáveis hiato do produto, *commodities* minerais e produtos alimentícios são estacionárias a 1% de significância. A variável manufaturados também demonstrou estacionariedade, porém a 5% de significância. E a variável taxa de câmbio não apresentou estacionariedade.

Tabela 2: Teste de raiz unitária Phillips-Perron

Variável	<i>p</i> -valor	Defasagens	Estacionariedade
Hiato do Produto	0,0000***	<i>lag</i> 1	Estacionária
<i>Commodities</i> Minerais	0,0000***	<i>lag</i> 4	Estacionária
Taxa de Câmbio	0,7464	<i>lag</i> 2	Não Estacionária
Manufaturados	0,0178**	<i>lag</i> 3	Estacionária
Produtos Alimentícios	0,0094***	<i>lag</i> 1	Estacionária

Nota: *** representa *p*-valor < 1%, ** representa *p*-valor < 5% e * representa *p*-valor < 10%

Fonte: Resultados da pesquisa.

É importante ressaltar que, quando aplicada a primeira diferença nas variáveis, elas se mostram estacionárias para os testes acima, o que indica que são integradas de ordem um, $I(1)$.

Para identificar o melhor modelo, um vetor autorregressivo (VAR) ou um vetor de correção de erros (VECM), tendo em vista que a variável taxa de câmbio, não estacionária, está presente nas três equações, foi realizado o teste de cointegração de Johansen, pois se a cointegração for observada entre as variáveis, elas poderão compor o mesmo modelo sem gerar resultados espúrios.

5.2 Teste de cointegração de Johansen

Com a finalidade de verificar a existência de cointegração nos modelos apresentados, foi realizado o teste de cointegração de Johansen. Na Tabela 3 são apresentados os resultados de tal teste para a primeira equação proposta (composta pelo hiato do produto, pelo índice de exportações minerais e o câmbio). Como pode ser verificado, observa-se a existência de dois vetores de cointegração. Tendo em vista tal resultado, a estimação empregada foi a VECM, uma vez que esta metodologia incorpora as relações de longo prazo verificadas no teste.

Tabela 3: Teste de cointegração de Johansen - 1ª equação (hiato, índice de exportações minerais e câmbio)

Ordem	Autovalor	λ_{trace} (<i>p</i> -valor)	λ_{max} (<i>p</i> -valor)
0	0,35926	0,0000*	0,0000*
1	0,18173	0,0001*	0,0001*
2	0,10345	0,2243	0,2243

Nota: * representa *p*-valor < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 4 são verificados os resultados do teste de Johansen para a segunda equação, composta pelo hiato, pelo índice de exportações de alimentos e pelo câmbio. Como pode ser constatado, é verificada a presença de um vetor de cointegração entre as variáveis, o que leva a utilização do VECM para este modelo.

Tabela 4: Teste de cointegração de Johansen – 2ª equação (hiato, índice de exportações de alimentos e câmbio)

Ordem	Autovalor	λ_{trace} (<i>p</i> -valor)	λ_{max} (<i>p</i> -valor)
0	0,31251	0,0000*	0,0000*
1	0,04839	0,3151	0,4926
2	0,01813	0,1070	0,1070

Nota: * representa *p*-valor < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, na Tabela 5 estão expostos os resultados para a última equação proposta, composta pelo hiato do produto, pelo índice de exportações de manufaturados e pelo câmbio, para qual é verificada a existência de um vetor de cointegração e consequentemente a utilização do VECM.

Tabela 5: Teste de cointegração de Johansen – 3ª equação (hiato, índice de exportações de manufaturados e câmbio)

Ordem	Autovalor	λ_{trace} (p-valor)	λ_{max} (p-valor)
0	0,32387	0,0000*	0,0000*
1	0,07742	0,1136	0,1344
2	0,01116	0,2067	0,2067

Nota: * representa p-valor < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

5.3 Testes de causalidade de Granger

O presente estudo realizou o teste de causalidade de Granger para as três equações, comparando os pares de variáveis com a finalidade de verificar causalidade ou não no sentido de Granger, ou seja, do passado para o presente. Para todos os casos, as defasagens foram selecionadas pelo critério de informação bayesiano de Schwarz (SBIC).

Na Tabela 6, são expostos os resultados do teste de causalidade de Granger para a primeira equação proposta, que trata das seguintes relações: Hiato do Produto Índice do *quantum* de Exportações de *Commodities* Minerais Índice da Taxa de Câmbio.

Tabela 6: Teste de causalidade de Granger – 1ª equação

Hipótese nula	Defasagens	Prob>chi2	Resultado
Hiato Produto não causa Exportações Minerais	1	0,948	Aceita
Taxa Câmbio não causa Exportações Minerais	1	0,000*	Rejeita
Exportações Minerais não causa Hiato	1	0,624	Aceita
Taxa Câmbio não causa Hiato	1	0,910	Aceita
Exportações Minerais não causa Taxa Câmbio	1	0,065	Aceita
Hiato não causa Taxa Câmbio	1	0,477	Aceita

Nota: * representa Prob > Chi2 < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 6 foi considerado um nível de significância de 5%, para avaliar os resultados e, assim, pode-se observar que a primeira equação não apresentou causalidade no sentido de Granger para a hipótese avaliada, ou seja, não houve indícios de crescimento econômico impulsionado pelas exportações de *commodities* minerais no período do *boom* das *commodities*, segundo Granger.

De acordo com o referido teste, as exportações de minerais, que são produtos de baixo valor agregado, não apresentaram evidências de que colaboraram para o crescimento econômico naquele período específico, no sentido de Granger. No sentido inverso, não se verifica sinal de que o aumento do produto brasileiro provocou a expansão do volume de exportações avaliadas, no período do *boom* das *commodities*, também no sentido de Granger.

Na Tabela 7 são expostos os valores do teste de causalidade de Granger para a segunda equação: Hiato do Produto Índice do *quantum* de Exportações de Produtos Alimentícios Índice da Taxa de Câmbio. Também considerando 5% de significância, a segunda conjectura não apresentou causalidade no sentido de Granger para a hipótese avaliada, ou seja, não houve indícios de crescimento econômico impulsionado pelas exportações de produtos alimentícios, no período do *boom* das *commodities*, segundo Granger.

As exportações de produtos alimentícios, que possuem maior valor agregado do que os minerais, pois promovem a indústria de processamento, manifestaram evidências de que não

colaboraram para o crescimento econômico do Brasil naquele período específico, no sentido de Granger. No sentido inverso, verificou-se sinal de que o aumento do produto brasileiro provocou a expansão do volume de exportações dos produtos alimentícios, no período do *boom* das *commodities*, no sentido de Granger.

Tabela 7: Teste de causalidade de Granger – 2ª equação

Hipótese nula	Defasagens	Prob>chi2	Resultado
Hiato Produto não causa Exportações Alimentícios	1	0,011*	Rejeita
Taxa Câmbio não causa Exportações Alimentícios	1	0,400	Aceita
Exportações Alimentícios não causa Hiato	1	0,194	Aceita
Taxa Câmbio não causa Hiato	1	0,927	Aceita
Exportações Alimentícios não causa Taxa Câmbio	1	0,083	Aceita
Hiato não causa Taxa Câmbio	1	0,491	Aceita

Nota: * representa Prob > Chi2 < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já na Tabela 8, são observados os resultados para a 3ª equação: Hiato do Produto Índice do *quantum* de Exportações de Manufaturados Índice da Taxa de Câmbio. Considerando um nível de significância de 5%, para análise dos resultados, verificou-se indícios de que movimentos nas exportações de manufaturados não causaram alterações no produto, no sentido de Granger, durante o período avaliado. Ou seja, segundo este teste, houve sinal de que tais exportações não influenciaram o crescimento econômico brasileiro.

De acordo com a referida análise, as exportações de produtos manufaturados, que também possuem maior valor agregado do que os minerais, manifestaram evidências de que não colaboraram para o crescimento econômico do Brasil, no sentido de Granger, para o período avaliado. No sentido inverso, verificou-se sinal de que o aumento do produto brasileiro provocou a expansão do volume de exportações avaliadas, no período do *boom* das *commodities*, também no sentido de Granger.

Tabela 8: Teste de causalidade de Granger – 3ª equação

Hipótese nula	Defasagens	Prob>chi2	Resultado
Hiato Produto não causa Exportações Manufaturados	1	0,000*	Rejeita
Taxa Câmbio não causa Exportações Manufaturados	1	0,697	Aceita
Exportações Manufaturados não causa Hiato	1	0,168	Aceita
Taxa Câmbio não causa Hiato	1	0,676	Aceita
Exportações Manufaturados não causa Taxa Câmbio	1	0,007*	Rejeita
Hiato não causa Taxa Câmbio	1	0,032*	Rejeita

Nota: * representa Prob > Chi2 < 5%

Fonte: Resultados da pesquisa.

5.4 Principais resultados da estimação VECM

Após todos os testes auxiliares apresentados acima, cada equação foi estimada por vetores autorregressivos com correção de erro (VECM).

5.4.1 Primeira equação

Por meio do teste de Johansen, estimou-se coeficientes de longo prazo para a primeira equação que verifica a seguinte relação: Hiato do Produto Índice do *quantum* de Exportações de *Commodities* Minerais Índice da Taxa de Câmbio, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9: Estimativas dos parâmetros da 1ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
log Hiato do Produto	1,000000	.	.	.
log Índice de Exportações de Minerais	0,205839	0,024969	-8,24	0,000*
log Taxa de Câmbio	0,188823	0,040459	-4,67	0,000*
Constante	2,724803	.	.	.

Nota: * representa $P > |z| < 5\%$

Fonte: Resultados da pesquisa.

Analisando a Tabela 9, pode-se observar que, considerando o valor normalizado para o hiato do produto, o que significa que as estimações dos demais parâmetros foram feitas em relação a esta variável, houve uma elasticidade de transmissão de 0,20% da variável exportações minerais para o hiato do produto, ou seja, tais exportações exerceram uma modesta influência positiva no crescimento econômico, no longo prazo. Além desta, pode-se verificar uma elasticidade de transmissão de 0,18% da variável taxa de câmbio para o hiato, isto é, o câmbio exerceu uma discreta e positiva influência no crescimento econômico, no longo prazo. Na equação proposta as exportações de minerais desempenharam, segundo as estimativas de longo prazo, a maior indução do crescimento econômico, apesar de pequeno. Assim, pode-se dizer que o aumento das exportações de *commodities* minerais causou um ínfimo aumento no produto, para o longo prazo, durante o período analisado.

Os coeficientes de curto prazo, apresentados na Tabela 10, demonstram a velocidade de ajustamento das variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. Um coeficiente de valor alto demonstra que a velocidade de uma transmissão de situação de desequilíbrio de curto prazo para uma situação de equilíbrio no longo prazo terá uma tendência de ser corrigida rapidamente. Logo, os resultados apurados, das estimativas no curto prazo, apontam que desequilíbrios no hiato do produto foram corrigidos a uma velocidade de 11,9% por período, isto é, cada choque no crescimento foi dissipado lentamente, ou seja, apenas 11,9% desfez-se a cada mês. A variável taxa de câmbio não apontou significância estatística de 5%, assim não pode ser agregada à análise. Por último, a variável exportações de *commodities* minerais foi considerada uma série explosiva, pois o parâmetro não está contido no intervalo $[-1, 1]$. Neste caso, não há correção de erro, o valor defasado das exportações de minerais é elevado demais para estar em equilíbrio. Deste modo, esta variável também não contribuiu para o ajustamento do equilíbrio no longo prazo.

Tabela 10: Estimativas do mecanismo de correção de erro – 1ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
D (log Hiato do Produto)	-0,119687	0,052078	-2,30	0,022*
D (log Índice de Exportações de Minerais)	2,250265	0,403287	5,58	0,000*
D (log Taxa de Câmbio)	0,095441	0,053219	1,79	0,073

Nota: * representa $P > |z| < 5\%$

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já a partir do VECM, foi estimada a função impulso-resposta através desta verifica-se como um choque exógeno e individual em uma variável impacta as demais em um horizonte de tempo (no caso do presente estudo, meses). Na Figura 4 é observada a resposta da variável hiato do produto, para um choque positivo no índice de exportações de *commodities* de minerais.

Verifica-se, por meio da Figura 4, que um choque positivo e exógeno de 1% nas exportações de *commodities* minerais provoca uma variação positiva de 0,04% no hiato do produto, para o período do *boom* das *commodities*. O efeito deste choque, todavia, é curto e em dois meses e meio, aproximadamente, esse efeito se dissipa. Essa análise demonstra que as exportações de *commodities* minerais por si só, que são produtos de baixo valor agregado, não são suficientes para gerar um crescimento econômico contínuo no período avaliado. Na análise da função impulso-resposta, portanto, não foi corroborada a hipótese ELG, tendo em vista que o efeito do impacto foi dissipado rapidamente, e para a hipótese ELG ser contemplada é preciso que o crescimento seja duradouro, pois os *spillovers* provocados geram efeitos duráveis na economia.

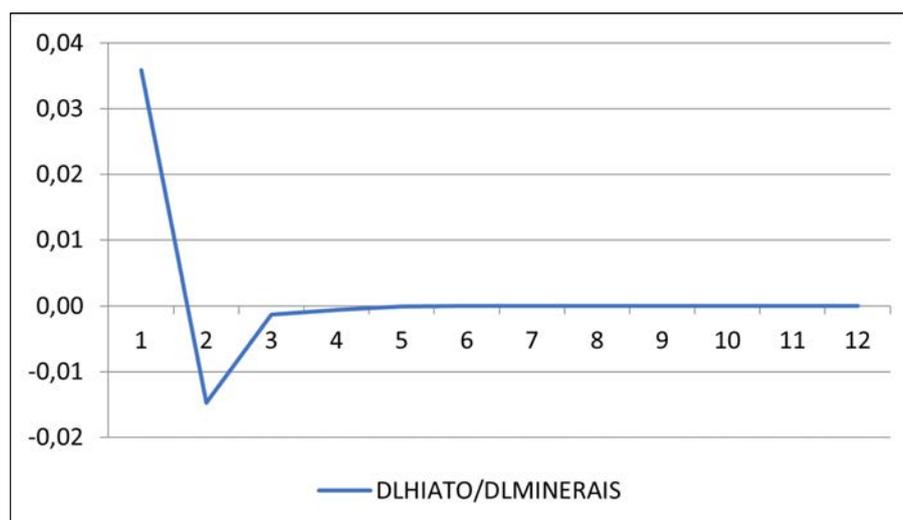


Figura 4: Resposta do hiato a uma variação das exportações de *commodities* de minerais
Fonte: Elaboração própria.

Também, a partir desta primeira equação, foi estimada a decomposição da variância dos erros de previsão, que apresenta a participação de cada variável nas oscilações do hiato do produto. Na Tabela 11 tem-se os resultados de tal decomposição e é possível verificar que durante o período do *boom* das *commodities*, de toda movimentação da variável hiato do produto, as exportações de *commodities* minerais foram responsáveis por apenas 9,43%, em média, de tal variação. Já a taxa de câmbio foi responsável por apenas 1,14%, em média, desta movimentação. Sendo 89,43% da oscilação devido ao próprio hiato, pois no modelo aqui apresentado não estão especificadas todas as variáveis que influenciam o crescimento econômico do país. Assim, de acordo com tal análise, nota-se que as exportações de *commodities* minerais tiveram pouca influência sobre o produto da economia.

Tabela 11: Decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do produto – 1ª equação

Período	Erro padrão	<i>Commodities</i> Minerais	Hiato Produto	Taxa Câmbio
1	0,03028447	8,769	91,231	0,000
2	0,03145375	9,517	89,439	1,044
3	0,03152258	9,487	89,272	1,241
4	0,03152795	9,486	89,244	1,270
5	0,03152848	9,486	89,241	1,273
6	0,03152856	9,486	89,241	1,273
7	0,03152857	9,486	89,241	1,273
8	0,03152857	9,486	89,241	1,273
9	0,03152857	9,486	89,241	1,273
10	0,03152857	9,486	89,241	1,273
11	0,03152857	9,486	89,241	1,273
12	0,03152857	9,486	89,241	1,273

Fonte: Resultados da pesquisa.

5.4.2 Segunda equação

Para a segunda equação proposta, que engloba o hiato o índice de exportações de gêneros alimentícios e o câmbio, foram seguidos os mesmos procedimentos. Desta forma, a Tabela 12 traz os coeficientes de longo prazo e, como pode ser observado, os coeficientes de longo prazo não possuem significância estatística de 5%. Assim, os resultados não podem ser considerados para a análise da estimativa.

Tabela 12: Estimativas dos parâmetros de longo prazo da 2ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
log Hiato do Produto	1,000000	.	.	.
log Índice de Exportações de Alimentícios	0,021773	0,014238	1,53	0,126
log Taxa de Câmbio	0,001923	0,021756	0,09	0,930
Constante	4,479367	.	.	.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já os coeficientes de curto prazo, apresentados na Tabela 13, apontam que desequilíbrios no hiato do produto são corrigidos a uma velocidade de 57% por período. A variável taxa de câmbio não acusou significância estatística de 5% e, assim, não pode ser agregada à análise dos resultados. A variável exportações de alimentícios foi considerada uma série explosiva, pois o parâmetro não está contido no intervalo $[-1, 1]$. Neste caso, não há correção de erro, o valor defasado das exportações de produtos alimentícios é elevado demais para estar em equilíbrio. Deste modo, esta variável também não contribui para o ajustamento do equilíbrio no longo prazo.

Tabela 13: Estimativas do mecanismo de correção de erro – 2ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
D (log Hiato do Produto)	-0,577314	0,077841	7,42	0,000*
D (log Índice de Exp. de Alimentícios)	-1,023765	0,361499	-2,83	0,005*
D (log Taxa de Câmbio)	0,043558	0,093052	0,47	0,640

Nota: * representa $P > |z| < 5\%$

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Figura 5 é apresentada a resposta da variável hiato do produto para um choque positivo no Índice de exportações de produtos alimentícios, obtida por meio do VECM. Através desta, verifica-se que um choque positivo e exógeno de 1% nas exportações de produtos alimentícios provoca uma variação positiva de aproximadamente 0,08% no hiato do produto. O efeito deste choque, todavia, é curto e em três meses, aproximadamente, esse efeito se dissipada. Essa análise demonstra que as exportações de produtos alimentícios, que possuem maior valor agregado que as *commodities* minerais, pois promovem a indústria de processamento, também não são suficientes para gerar um crescimento econômico duradouro no período analisado.

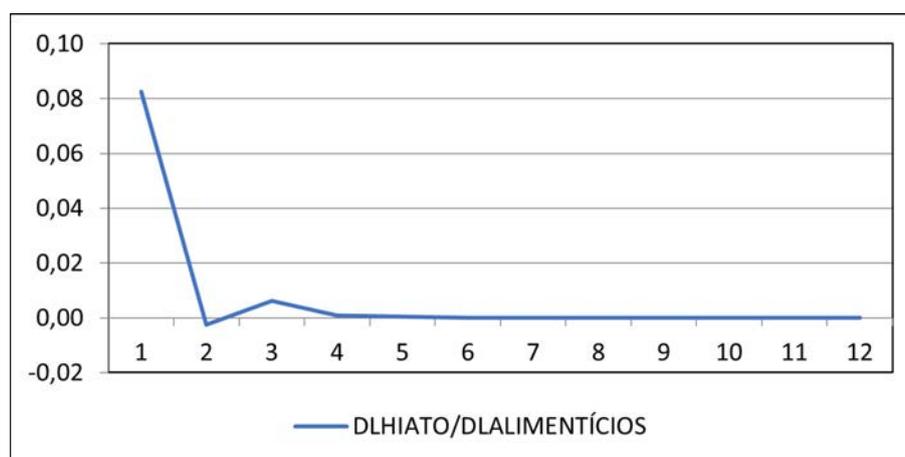


Figura 5: Resposta do hiato a uma variação das exportações de produtos alimentícios

Fonte: Elaboração própria.

Também a partir do VECM foi estimada a decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do produto para a segunda equação, exposta na Tabela 14. Por meio desta, verifica-se que durante o período do *boom* das *commodities*, de toda movimentação da variável hiato do produto, as exportações de produtos alimentícios foram responsáveis por apenas 13,08%, em média, de tal variação. Já a taxa de câmbio foi responsável em média por apenas 1,42% das movimentações de tal variável, sendo 85,50% das movimentações devidas a própria variável hiato. Assim, percebe-se que as exportações de produtos alimentícios tiveram pouca influência sobre o produto.

Tabela 14: Decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do produto – 2ª equação

Período	Erro padrão	Alimentícios	Hiato Produto	Taxa Câmbio
1	0,030289	13,800	86,200	0,000
2	0,031238	12,986	85,701	1,313
3	0,031290	13,015	85,437	1,548
4	0,031295	13,011	85,411	1,578
5	0,031296	13,011	85,409	1,580
6	0,031296	13,011	85,409	1,580
7	0,031296	13,011	85,409	1,580
8	0,031296	13,011	85,409	1,580
9	0,031296	13,011	85,409	1,580
10	0,031296	13,011	85,409	1,580
11	0,031296	13,011	85,409	1,580
12	0,031296	13,011	85,409	1,580

Fonte: Resultados da pesquisa.

5.4.3 Terceira equação

Para a terceira conjectura, composta pelo hiato do produto, pelo índice de exportações dos manufaturados e pelo câmbio, também se seguiu o mesmo procedimento, primeiro obtendo os coeficientes de curto e longo prazos e depois os resultados via VECM.

Os coeficientes de longo prazo estão expostos na Tabela 15, e por meio desta verifica-se que os coeficientes não possuem significância estatística de 5%, logo não podem ser levados em consideração na análise.

Tabela 15: Estimativas dos parâmetros de longo prazo da 3ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
log Hiato do Produto	1,000000	.	.	.
log Índice de Exportações de Manufaturados	0,029620	0,015672	-1,89	0,059
log Taxa de Câmbio	0,003161	0,017584	-0,18	0,857
Constante	4,436958	.	.	.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já os coeficientes de curto prazo, são apresentados na Tabela 16 e demonstram a velocidade de ajustamento das variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. Assim apontam que desequilíbrios no hiato do produto são corrigidos a uma velocidade de 70% por período, isto é, cada choque no crescimento foi dissipado rapidamente. A variável taxa de câmbio não acusou significância estatística de 5%, e, assim, o resultado obtido não pode ser agregado à análise. Por último, a variável exportações de manufaturados foi considerada uma série explosiva, pois o parâmetro não está contido no intervalo [-1 1]. Neste caso, não há correção de erro, o valor defasado das exportações de manufaturados é elevado demais para estar em equilíbrio. Logo, esta variável também não contribuiu para o ajustamento do equilíbrio no longo prazo.

Tabela 16: Estimativas do mecanismo de correção de erro – 3ª equação

Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Z	$P > z $
D (log Hiato do Produto)	-0,702754	0,092470	-7,60	0,000*
D (log Índice de Exp. de Manufaturados)	-1,230993	0,322681	-3,81	0,000*
D (log Taxa de Câmbio)	0,127184	0,105070	1,21	0,226

Nota: * representa $P > |z| < 5\%$

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 6 expõe a resposta da variável hiato do produto, para um choque positivo no índice de exportações de manufaturados, obtida a partir da estimação VECM. Como pode ser verificado, considerando um choque positivo e exógeno de 1% nas exportações de manufaturados, tem-se uma variação positiva de 0,2% no hiato do produto. O efeito deste choque, todavia, é curto e em quatro meses, aproximadamente, esse efeito se dissipa e o hiato voltou a seu valor inicial. Essa análise demonstra que as exportações de manufaturados, que possuem maior valor agregado que as *commodities* minerais, também não são suficientes para gerar um crescimento econômico permanente no período analisado, não contemplando assim a hipótese ELG. Contudo, foi verificado que o impacto das exportações de produtos de alto valor agregado no crescimento econômico produziu um efeito maior e mais prolongado do que as exportações de produtos básicos.

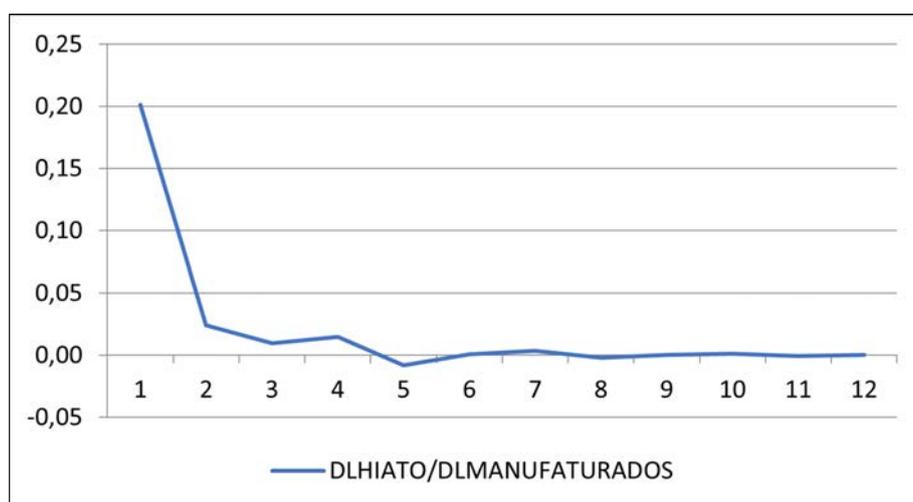


Figura 6: Resposta do hiato a uma variação das exportações de manufaturados

Fonte: Elaboração própria.

Ainda a partir do modelo VECM foi estimada a decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do Produto para a terceira equação, que é apresentada na Tabela 17. Por meio desta, pode-se verificar que, durante o período do *boom* das *commodities*, de toda movimentação da variável hiato do produto, as exportações de manufaturados foram responsáveis por 36,82%, em média, de tal variação. Já a taxa de câmbio foi responsável em média por apenas 1,97% desta movimentação, sendo que 61,21% das oscilações foram devidas ao próprio hiato, pois no modelo aqui apresentado não estão especificadas todas as variáveis que influenciam o crescimento econômico. Assim, de acordo com tal análise, percebe-se que as exportações de manufaturados tiveram considerável influência sobre as movimentações do produto.

Tabela 17: Decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do produto – 3ª equação

Período	Erro padrão	Alimentícios	Hiato Produto	Taxa Câmbio
1	0,030313	39,110	60,890	0,000
2	0,031525	36,675	61,241	2,084
3	0,031639	36,495	61,358	2,148
4	0,031681	36,588	61,269	2,143
5	0,031696	36,613	61,230	2,157
6	0,031698	36,610	61,232	2,159
7	0,031701	36,614	61,228	2,158
8	0,031702	36,616	61,225	2,159
9	0,031702	36,616	61,225	2,159
10	0,031702	36,616	61,225	2,159
11	0,031702	36,616	61,225	2,159
12	0,031702	36,616	61,225	2,159

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com todos os dados apresentados, verifica-se que, apesar das estimativas de longo prazo acusarem que as exportações de *commodities* minerais provocaram um ínfimo crescimento econômico, e de que os testes de cointegração de Johansen afirmarem que todas estas exportações tiveram relação de longo prazo com o produto, no período do *boom* das *commodities*, a função impulso-resposta, para as três equações, demonstraram que os efeitos dos choques destas exportações no crescimento econômico foram dissipados rapidamente. Ou seja, a hipótese ELG não foi contemplada para nenhuma equação, pois de acordo com estudos da hipótese, o crescimento deve ser duradouro, tendo em vista que as exportações propiciam externalidades positivas, que ocasionam impactos permanentes na economia e não efêmeros. Além disso, por meio das decomposições da variância, foi possível observar que apenas uma pequena parte da movimentação do produto da economia se deve às variáveis aqui consideradas.

Comparando os resultados obtidos com as equações do presente estudo, as exportações de manufaturados, produtos de maior valor agregado entre as conjecturas, causaram um impacto um pouco mais relevante no crescimento econômico, seguida pelas exportações de produtos alimentícios, que apesar de serem produtos menos transformados do que os manufaturados, ainda assim possuem um valor agregado maior do que as *commodities* minerais. As exportações de minerais, produtos básicos, foram as que promoveram menor crescimento econômico, segundo os resultados obtidos. Observou-se, ainda, que os impactos das exportações de *commodities* minerais no produto foram dissipados mais rapidamente do que nas demais equações, seguidos pelas exportações de produtos alimentícios e, por fim, pelos manufaturados.

Efetuada a mesma comparação anterior, pela ótica da decomposição da variância, chega-se à conclusão de que as exportações de produtos manufaturados são responsáveis por uma maior parte da movimentação do hiato do produto, seguidas pelas exportações de produtos alimentícios e *commodities* minerais, respectivamente.

Em vista dos fatos mencionados, os resultados apontam que o aumento das exportações de *commodities* minerais, na primeira década deste século, não foram suficientes para induzir o crescimento econômico do Brasil. Verificou-se, ainda, que as exportações de produtos com maior valor agregado tiveram maior impacto e participação no crescimento econômico para o referido período, contudo estes efeitos também não foram expressivos e tampouco permanentes.

Os resultados sugerem que a ação do poder público deve ser direcionada no sentido de adequar a infraestrutura brasileira à criação de condições que potencializem o fluxo das exportações, no sentido de fazer com que este resulte, de fato, em aumento dos níveis de investimentos, melhorando a alocação de recursos de acordo com as vantagens comparativas, aproveitando assim os ganhos de escala gerados pela ampliação do mercado com o comércio exterior, expandindo, deste modo, a produtividade e elevando o crescimento econômico.

Assim, tem-se que os resultados obtidos por meio das estimações propostas vão ao encontro a alguns trabalhos da literatura existente sobre o tema, apresentada na seção 2 do estudo, guardados os devidos diferenciais de periodicidade e metodologia existentes entre os estudos.

6. Conclusão

O presente trabalho procurou verificar a relação existente entre as exportações de *commodities* minerais e o crescimento econômico no Brasil, no intervalo de janeiro de 2000 a dezembro de 2011, período conhecido como *boom* das *commodities*, em que ocorreu a elevação da demanda e preços destes produtos, fazendo com que o Brasil ampliasse seu volume de exportações e apresentasse um crescimento médio anual de 4% a.a.

Com séries temporais do índice de exportações de *commodities* minerais e do hiato do produto (*proxy* para o PIB), procurou-se explicar a relação entre as exportações e o crescimento. Utilizou-se, ainda, conjecturas diferentes, compostas por outras variáveis referentes às exportações de outros produtos, como manufaturados e produtos alimentícios, a fim de fornecer mais subsídios para a argumentação em torno dos objetivos propostos.

A estimação de longo prazo, realizada para as três equações, mostrou que as exportações de *commodities* minerais exerceram uma pequena influência positiva no crescimento econômico no longo prazo, durante o período analisado. Em relação as exportações de manufaturados e produtos alimentícios, não se pode afirmar que desempenharam influência no hiato do produto no longo prazo, pois tais variáveis não se mostraram significativas a 5%.

Pelas estimativas de curto prazo, foi possível observar que qualquer choque que o hiato do produto recebeu, no referido período, pelas exportações de minerais foi dissipado lentamente, apesar destes choques serem ínfimos, como foi verificado na análise das estimativas de longo prazo.

Os resultados da função impulso-resposta apresentaram que, para as três equações, os efeitos dos choques das exportações no crescimento econômico foram dissipados rapidamente. Assim, na análise de tais informações, a hipótese ELG não foi validada para nenhuma conjectura.

Já de acordo com a análise da decomposição da variância dos erros de previsão do hiato do produto, as exportações de *commodities* minerais foram responsáveis por uma pequena parcela da movimentação do produto, no período em questão. No que concerne às exportações de manufaturados, verificou-se que tal variável teve uma participação considerável na oscilação do produto. Já as exportações de produtos alimentícios também foram responsáveis por uma modesta oscilação no crescimento econômico.

Foi observado, ainda, conforme a decomposição da variância dos erros de previsão, que as exportações de produtos manufaturados, que possuem alto valor agregado, obtiveram a maior influência sobre as movimentações do produto da economia, seguidas pelas exportações de produtos alimentícios e por último ficaram as exportações de *commodities* minerais, produtos de baixo valor agregado.

Em vista dos fatos mencionados, verifica-se que, apesar das estimativas de longo prazo apontarem que as exportações de *commodities* minerais promoveram crescimento econômico mínimo, a função impulso-resposta e a decomposição da variância, para as três equações, demonstraram que os efeitos dos choques das exportações consideradas no crescimento econômico foram dissipados muito rapidamente. Logo, a hipótese *Export-Led Growth* não foi admitida para nenhuma das equações propostas, pois, de acordo com a hipótese, o crescimento deve ser permanente, já que as exportações propiciam externalidades positivas, que ocasionam impactos fortes o suficiente para movimentar toda a economia.

Referências

- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central**. Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/> >. Acesso em: 11 jul. 2019.
- BECKERMAN, W. Demand, exports and growth. In: W. Beckerman and Associates (ed.). **The British Economy in 1975** (Series 23, p. 44-72), The National Institute of Economic and Social Research. Cambridge: Cambridge University Press, 1965.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. MARCONI, N. Existe Doença Holandesa no Brasil? In: BRESSER-PEREIRA, L. C. (org.). **Doença holandesa e indústria** (Parte II, cap. 8). São Paulo: FGV, 2010.
- BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- CARRARA, A. F. **O Regime de Metas de Inflação no Brasil: um exame teórico e empírico de seu funcionamento**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Araraquara: UNESP, 2010.
- CARVALHO, G. N. B. **A relação entre as exportações e o crescimento econômico: análise do caso português**. Dissertação (Mestrado em Economia Financeira) – Universidade de Coimbra. Coimbra: UC, 2015.
- CHANG, H. J. **Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica**. São Paulo: Unesp, 2004.
- CRUZ, A. I. G. AMBROZIO, A. M. H. PUGA, F. P. SOUSA, F. L. NASCIMENTO, M. M. A economia brasileira: conquistas dos últimos 10 anos e perspectivas para o futuro. In: SOUSA, F. L. (org.). **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais** (v. 1, p. 12-40). Rio de Janeiro: BNDES, 2012.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2004.
- FREITAS, F. O Modelo Kaldoriano de Crescimento liderado pelas exportações. In: XXXI Encontro Nacional de Economia, Porto Seguro – BA, dezembro de 2003. **Anais**. Niterói: ANPEC, 2003.
- GHATAK, S. MILNER, C. UTKULU, U. Exports, export composition and growth: cointegration and causality evidence for Malaysia. **Applied Economics**, v. 29, n. 2, p. 213-223, 1997. DOI: 10.1080/000368497327272
- GUJARATI, D. N. PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira**. Disponível em: < <http://www.ibram.org.br> >. Acesso em: 16 mai. 2019.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Ipeadata**. Disponível em: < <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx> >. Acesso em: 11 jul. 2019.
- JONG, R. M. SAKARYA, N. The Econometrics of the Hodrick-Prescott Filter. **The Review of Economics and Statistics**, v. 98, n. 2, p. 310-317, 2016. DOI: 10.1162/REST_a_00523
- KOCYIGIT, A. BAYAT, T. KAYHAN, S. SENTÜRK, M. Short and Long Term Validity of Export-Led Growth Hypothesis in BRICS-T Countries: A Frequency Domain Causality Approach. **Journal of Asian Development Studies**, v. 4, n. 3, p. 117-129, 2015.
- KUMARI, D. MALHOTRA, N. Export-Led Growth in India: Cointegration and Causality Analysis. **Journal of Economics and Development Studies**, v. 2, n. 2, p. 297-310, 2014.
- MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMERCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). **Séries Históricas**. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas> >. Acesso em: 11 abr. 2019.
- MYOVELLA, G. A. PAUL, F. RWAKALAZA, R. T. Export-Led Growth Hypothesis: Evidence from Agricultural Exports in Tanzania. **African Journal of Economic Review**, v. 3, n. 2, p. 74-84, 2015.
- NIMGAONKAR, G. Export led growth in south East Asia: An overview of export policies and lessons for India. In: 9th Global Conference on Business & Economics, Cambridge, UK, October 2009. **Conference Proceeding**. Cambridge: ABER, 2009.
- PAIS, P. S. M. GOMES, M. F. M. CORONEL, D. A. Análise da competitividade das exportações brasileiras de minério de ferro, de 2000 a 2008. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 4, p. 121-145, 2012. DOI: 10.1590/S1678-69712012000400006
- PALLEY, T. I. The Rise and Fall of Export-led Growth. **Investigación Económica**, v. 71, n. 280, p. 141-161, 2012.
- PESQUERO, T. L. CARRARA, A. F. The export of commodities and the validity of the Export-Led Growth (ELG) hypothesis for the Brazilian

economy: an analysis of the commodity boom period. In: 46° Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro – RJ, dezembro de 2018. **Anais**. Niterói: ANPEC, 2018.

PREBISCH, R. **The economic development of latin america and its principal problems**. Economic Commission for Latin America, United Nations. New York: UN, 1950.

ROBINSON, J. Beggar-my-neighbor remedies for unemployment. **Essays on the theory of employment** (p. 68-85). Oxford: Basil Blackwell, 1947.

SHAFIULLAH, M. SELVANATHAN, S. NARANPANAWA, A. The role of export composition in export-led growth in Australia and its regions. **Economic Analysis and Policy**, v. 53, p. 62-76, 2017. DOI: 10.1016/j.eap.2016.11.002

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980. DOI: 10.2307/1912017

SINGER, H. The distribution of gains between investing and borrowing countries. **The American Economic Review**, v. 40, n. 2, 473-485, 1950.

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.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **The Iron Ore Market 2008-2010**. Disponível em: < <http://www.unctad.org/> >. Acesso em: 12 abr. 2019.

VERRÍSSIMO, M. P. FERREIRA J. M. Implicações das exportações de recursos naturais sobre a atividade econômica dos estados da região sudeste no período 2000-2015. **Economia e Desenvolvimento**, v. 15, n. 1, p. 60-79, 2016.

VIEIRA, E. R. XAVIER C. L. O Papel da China no crescimento da economia brasileira: uma análise contrafactual da hipótese do Export-Led Growth. **Economia Aplicada**, v. 21, n. 3, p. 387-415, 2017. DOI: 10.11606/1413-8050/ea112558

ZHOUW, Z. **The Development of Service Economy: a general trend of the changing economy in China**. 1 ed. Heidelberg: Springer, 2015.