

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

NATHÁLIA DE PAULA AQUINO E MELO

O NIÓBIO NO BRASIL

Um Estudo sobre a Variação do Valor das Exportações do Minério (1999-2016)

Uberlândia
2017

NATHÁLIA DE PAULA AQUINO E MELO

O NIÓBIO NO BRASIL

Um Estudo sobre a Variação do Valor das Exportações do Minério (1999-2016)

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais.

Uberlândia, 19 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Guilherme Jonas Costa da Silva
Orientador

Prof. Sandra Aparecida Cardozo
Avaliadora

Prof. Thaís Guimarães Alves
Avaliadora

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo demonstrar empiricamente que as exportações de nióbio pelo Brasil não são influenciadas por fatores externos, uma vez que o minério é de monopólio brasileiro e não possui substitutos perfeitos. Assim sendo, o problema do estudo é: por que os exportadores de nióbio continuam a praticar preços baixos no mercado internacional? Para alcançar o objetivo e testar o problema do trabalho, utiliza-se a metodologia dos Vetores Auto Regressivos (VAR). A análise de um choque estrutural tanto na variável endógena Valor das Exportações de Nióbio quanto nas demais variáveis (PIB do Brasil e dos principais parceiros comerciais e as taxas de câmbio euro, yuan e dólar) mostra em que medida uma alteração nessas variáveis afetaria as exportações brasileiras de nióbio. O resultado obtido confirma a teoria defendida na presente pesquisa ao mostrar que a influência dos fatores externos sobre as exportações de nióbio, na situação de monopólio, tende a zero.

Palavras-chave: Nióbio. Produto Interno Bruto. Exportação. Preço. Taxa de Câmbio. Vetores Auto Regressivos. Parceiros Comerciais.

ABSTRACT

This paper aims to demonstrate empirically that Brazil's niobium exports are not influenced by external factors, since the ore is a Brazilian monopoly and does not have perfect substitutes. Therefore, the problem of the study is: why do niobium exporters continue to practice low prices in the international market? To reach the objective and test the problem of the work, the Auto Regressive Vector (VAR) methodology is used. The analysis of a structural shock in both the endogenous Niobium Exports Value variable and the other variables (GDP of Brazil and the main trading partners and the euro, yuan and dollar exchange rates) shows the extent to which a change in these variables would affect exports Brazilians of niobium. The result obtained confirms the theory defended in this research, showing that the influence of external factors on niobium exports, in the monopoly situation, tends to zero.

Key words: Niobium. Domestic Product. Exportation. Price. Exchange Rate. Trading Partners.

LISTA DE GRÁFICOS, TABELAS E FIGURAS

Gráfico 1: Produção de Nióbio Mundial e no Brasil	10
Tabela 1: Exportação de Minério de Nióbio e seus Concentrados e de Ferro-nióbio (1997-2016)	12
Tabela 2: Variáveis Utilizadas	14
Tabela 3: Teste de Estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)	15
Figura 1: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Países Baixos	16
Figura 2: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação à China	16
Figura 3: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Estados Unidos	16
Tabela 4: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Países Baixos	18
Tabela 5: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação à China	18
Tabela 6: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Estados Unidos	18

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Revisão da Literatura.....	2
2.1. Revisão da Literatura Teórica.....	2
2.2. Revisão da Literatura Empírica	6
3. Produção e Exportação de Nióbio	9
3.1. Nióbio: um metal estratégico	9
3.2. Parceiros Comerciais	12
4. Metodologia, Base de Dados e Resultados.....	13
4.1. A Metodologia	13
4.2. Base de Dados.....	14
4.3. Resultados	15
4.3.1. Teste de Estacionariedade	15
4.3.2. Função Impulso Resposta do Valor das Exportações de Nióbio	16
4.3.3. Análise de Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio.....	18
5. Considerações Finais	21
REFERÊNCIAS	23
ANEXOS	25

1. Introdução

O nióbio possui certas características particulares – baixa dureza e alta resistência – que o torna especialmente cobiçado por países desenvolvidos nas indústrias automotiva, aeroespacial, bélica e nuclear. O minério é altamente demandado por nações como Países Baixos, China e Estados Unidos. Nesse contexto, o papel do Brasil, detentor de 98% das reservas mundiais de nióbio, é a extração, produção e exportação, em especial, do seu derivado mais consumido, o ferronióbio. A produção do minério é voltada para a exportação, sendo mínimo o seu consumo interno. Dessa maneira, o nióbio pode ser considerado estratégico para o Brasil, pois, até então, existem somente substitutos imperfeitos para realizar suas funções.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar empiricamente que a exportação de nióbio pelo Brasil não é influenciada por fatores externos, uma vez que o minério é de monopólio brasileiro e não possui substitutos perfeitos. Assim sendo, o problema do estudo é: por que os exportadores de nióbio continuam a praticar preços baixos no mercado internacional? Os contratos de longo prazo firmados entre a principal companhia brasileira (CBMM) e os importadores do minério são prejudiciais ao crescimento do PIB brasileiro, que poderia se beneficiar com o preço que o nióbio é capaz de atingir devido à sua alta demanda.

Para a concretização da análise será utilizada a Metodologia dos Vetores Auto Regressivos (VAR). As variáveis de interesse da pesquisa são: PIB do Brasil, PIB dos Países Baixos, PIB da China, PIB dos Estados Unidos, taxas de câmbio real/dólar, real/euro e real/yuan, e o valor trimestral total das exportações de nióbio realizadas pelo Brasil. O espaço temporal da análise abrange desde o primeiro trimestre de 1999 até o terceiro trimestre de 2016.

O estudo está estruturado em quatro seções para além da Introdução, sendo elas: revisão da literatura teórica e empírica; produção e exportação de nióbio, onde também são determinados os principais parceiros comerciais; a metodologia utilizada, base de dados e os resultados da regressão; e, por fim, as considerações finais.

2. Revisão da Literatura

Este capítulo está subdividido em Revisão da Literatura Teórica e Revisão da Literatura Empírica apenas para fins didáticos. Para o desenvolvimento do primeiro subcapítulo foi utilizado o livro “A Natureza Econômica do Crescimento” de Thirlwall (2005) e, para o desenvolvimento do segundo, foi utilizada a dissertação de mestrado “Competição no Mercado Internacional de Nióbio: Um Estudo Econométrico” Silveira (2003).

2.1. Revisão da Literatura Teórica

A teoria neoclássica do crescimento tem como pressuposto o pleno emprego e associa esse crescimento ao progresso técnico e ao aumento da força de trabalho e do estoque de capital, ou seja, acredita que o desenvolvimento econômico seja conduzido pela oferta. Thirlwall (2005), por outro lado, defende que o desenvolvimento econômico é conduzido pela demanda e restringido pelo balanço de pagamentos.

Thirlwall (2005) afirma que o crescimento das exportações de um país pode influenciar positivamente seu crescimento econômico. O autor diz que, dentre as variáveis que compõem a função de crescimento da demanda (crescimento do consumo, dos investimentos e o saldo comercial), a variável exportações é aquela de maior importância. Existem três motivos para sua preponderância: as exportações são responsáveis pela demanda autônoma de um sistema econômico, ou seja, pela demanda que vem de fora do sistema; é das exportações que são subtraídas as importações, o que permite que as outras variáveis não precisem arcar com os custos dessas; e, finalmente, ao propiciar as importações, as exportações possibilitam a existência de recursos mais produtivos na economia, visto que muitos bens fundamentais ao desenvolvimento não são produzidos nacionalmente.

No entanto, países que possuem taxas semelhantes de crescimento das exportações nem sempre possuem taxas de crescimento econômico equivalentes. Para explicar tal fenômeno, Thirlwall (2005) discorre sobre as restrições à demanda, que, segundo ele, ocorrem muito antes dessas atingirem suas capacidades máximas e antes também das restrições à oferta começarem a acontecer. De acordo com Thirlwall (2005), a demanda é restringida devido à necessidade de se manter em equilíbrio o balanço de pagamentos. Caso um país não restrinja sua demanda e cresça a um nível superior àquele compatível com a taxa de equilíbrio do balanço de pagamentos, esse país acabará por incorrer em déficits e, consequentemente, aumentará sua dívida pública. Como é sabido, tanto os déficits do balanço de pagamentos

quanto a dívida pública possuem um limite no PIB do país que, ao ser ultrapassado, causa desconforto nos credores internacionais e os leva a cortarem os empréstimos.

Países em desenvolvimento, quando vivenciam déficits em seus balanços de pagamento, têm que desacelerar sua economia, ainda que fatores de oferta – como a mão de obra – não estejam esgotados. O fator elasticidade-renda da demanda externa por produtos domésticos também impacta no crescimento, pois, quanto menor ela for, mais rápido a demanda será restringida. Os produtos primários comercializados pelos países em desenvolvimento, por exemplo, têm a elasticidade-renda da demanda por exportações inferior a um, enquanto os produtos industriais comercializados pelos países desenvolvidos possuem elasticidade-renda da demanda por exportações superior a um. Contrariamente, países em desenvolvimento possuem alta elasticidade-renda da demanda por importações, enquanto países desenvolvidos possuem a mesma baixa. Assim explica-se porque alguns países, por vezes, apesar de terem taxas de exportações semelhantes, não crescem economicamente no mesmo ritmo.

Ao definirmos que o crescimento econômico dos países é determinado pela demanda e ao concordarmos que o principal componente da função de demanda é a exportação e que essa mesma demanda é restringida pelo balanço de pagamentos, faz-se necessário expormos a equação que Thirlwall (2005) desenvolveu para corroborar sua teoria.

$$y = \gamma(x), \text{ onde } 0 < \gamma < 1 \quad (1)$$

A primeira equação nos mostra que o crescimento do produto varia com o crescimento das exportações, embora em proporções diferentes.

$$x = \eta(pd - pf - e) + \varepsilon z \quad (2)$$

$$m = \psi(pf + e - pd) + \pi y \quad (3)$$

As equações (2) e (3) representam, respectivamente, o crescimento das exportações e o crescimento das importações. Em que:

η = elasticidade-preço da demanda por exportações;

ψ = elasticidade-preço da demanda por importações;

pd = taxa de crescimento do preço das exportações em moeda doméstica;

pf = taxa de crescimento do preço das importações em moeda estrangeira;

e = taxa de crescimento da taxa nominal de câmbio;

ε = elasticidade-renda da demanda por exportações;

π = elasticidade-renda da demanda por importações;

z = taxa de crescimento da renda mundial;

y = taxa de crescimento do produto interno;

$$Pd = (W/R)(T) \quad (4)$$

A equação (4) apresenta a determinação dos preços domésticos, que se dá em função do salário nominal da economia (W) sobre o produto médio do trabalho (R), acrescido de um *mark up* sobre o custo unitário do fator trabalho (T).

$$pd = w - r + \tau \quad (5)$$

A equação (5) nada mais é do que a equação (4) estabelecida em termos de crescimento. Aqui devemos assumir que os salários nominais da economia e que o *mark up* são variáveis exógenas ao modelo, enquanto a produtividade do trabalho é endógena ao mesmo. Dessa maneira, quanto maior for a produtividade, menores serão os preços domésticos.

$$r = ra + \lambda(y) \quad (6)$$

A equação (6) define as variáveis que determinam o aumento da produtividade, sendo elas: o crescimento autônomo da produtividade (ra) e o crescimento do produto interno ($\lambda(y)$). Essa equação expressa a lei de Verdoorn e determina a resposta do crescimento da produtividade frente ao crescimento do produto.

Analisando as equações conjuntamente, temos: o crescimento do produto interno depende do crescimento das exportações, que, por sua vez, responde positivamente a menores preços domésticos. Paralelamente, um crescimento da produtividade do trabalho influencia negativamente o crescimento dos preços domésticos, o que favorece o crescimento das exportações e, conseqüentemente, o crescimento do produto. Essas equações representam um ciclo virtuoso e ajudam o embasamento teórico deste trabalho. É importante reparar ainda que a equação (2) determina que, dentre as variáveis que compõem a função de crescimento das exportações, estão a taxa de câmbio e o crescimento da renda mundial.

Diferentemente do modelo proposto por Thirlwall (2005), o presente estudo mostrará que essa situação não se aplica a mercados de concorrência imperfeita, como é o caso do nióbio. Nesses mercados, a influência de variáveis externas sobre o volume de exportações é mínima. A variável exportações é majoritariamente definida por ela mesma. Dessa maneira, é possível aplicar preços maiores e ainda assim ter um crescimento das exportações, que, em contrapartida, beneficia o crescimento do produto interno do país.

2.2. Revisão da Literatura Empírica

A literatura empírica sobre os determinantes do preço do nióbio e a implicância desse na economia brasileira é, de certa forma, escassa. Apesar de encontrarmos inúmeras notícias sobre o minério na internet, essas, em sua maioria, são meramente especulativas. Nelas são mencionadas a farta produção e exportação da liga ferronióbio, devido à dimensão das reservas de nióbio no Brasil, das quais o país é monopolista, e a possibilidade de que este seja subfaturado. No entanto, para além disso, pouco se estudou sobre os determinantes da venda do nióbio brasileiro para seus principais consumidores.

Os Sumários elaborados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), de publicação anual, trazem informações sobre os minérios produzidos pelo Brasil. Dentre as informações contidas nos sumários temos: oferta mundial, produção interna, exportação, importação, consumo interno, projetos em andamento e/ou previstos e fatores relevantes no Brasil e no mundo. O DNPM também é o responsável pela elaboração dos Anuários Minerais Brasileiros, que trazem dados sobre as oito principais substâncias metálicas do país, dentre as quais se encontra o nióbio, selecionadas de acordo com seus níveis de produção e comercialização. Os dados contidos nos anuários são: a produção, o parque produtor, o comércio exterior, os royalties e os títulos minerários.

O nióbio já foi tema de um estudo econométrico que tinha como objetivo comparar o poder de mercado brasileiro e canadense quanto ao minério em questão, visto que, em termos de reserva e produção, esses dois países são líderes mundiais. O espaço temporal das variáveis desse estudo abrange desde janeiro de 2002 até agosto de 2012 (dados mensais), período no qual a demanda por nióbio sofreu considerável expansão. Além disso, como não seria possível analisar a demanda por nióbio por todos os seus importadores, o consumidor escolhido foram os Estados Unidos, uma vez que eles são um dos seus maiores compradores e têm o minério como um produto estratégico. Por fim, os dados de exportação são referentes à liga ferronióbio, principal derivado do nióbio e responsável pela grande procura do minério. (SILVEIRA, 2013)

Para atingir os objetivos da pesquisa foi usado o método da demanda residual para mercados internacionais, avançada por Goldberg e Knetter. As variáveis da equação da demanda residual para mercados internacionais foram: preço do ferronióbio do país exportador para o mercado (m) no período (t); quantidade de ferronióbio do país exportador

para o mercado (m) no período (t); vetor deslocador de demanda no mercado (m) no período (t); vetor deslocador de custo dos exportadores no mercado (m) no período (t). Dentre as variáveis que compõem o vetor deslocador de custo temos os salários dos funcionários, a energia elétrica e a taxa de câmbio entre país exportador e os Estados Unidos. Já o vetor deslocador da demanda é composto, por exemplo, pelos preços dos substitutos do nióbio (que às vezes atuam como complementos) e pelo índice de produção da indústria aeroespacial, indústria na qual o uso do minério é extenso. (SILVEIRA, 2013)

O resultado do estudo mostrou que a elasticidade da demanda residual enfrentada pelo Brasil dá ao país um significativo poder de mercado, contudo, tanto os produtos que substituem o nióbio quanto o concorrente Canadá impedem que as empresas brasileiras exerçam preços monopolistas no mercado internacional, apesar de poder aumentá-los. Por outro lado, a elasticidade da curva residual enfrentada pelo Canadá revela que o país não consegue afetar o preço do nióbio pela quantidade exportada, figurando no cenário mundial apenas como um tomador de preços. (SILVEIRA, 2013)

É possível encontrar outros artigos acadêmicos cujo conteúdo contenha o nióbio, contudo, os mesmos possuem focos distintos do objetivo deste estudo. Exemplos desses artigos são: Caracterização Tecnológica de um Depósito Material – Um Estudo de Caso: O Nióbio de Catalão I, Goiás (SANT’AGOSTINO; KAHN, 1996); Estudo de Sinterização do Nióbio Ativado com Paládio e Níquel (FREIRE; FILGUEIRA; GOMES, 1993); e Estudo Empírico e Cinético da Esterificação de Ácidos Graxos Saturados Sobre o Ácido Nióbico (LEÃO, 2009).

Como podemos ver, o nióbio, apesar de importante para o Brasil, não possui muita atenção política e econômica. Mesmo com as notícias especulativas da internet, ninguém ainda tentou provar que o preço do nióbio pode, de fato, ser aumentado. As acusações de subfaturamento e corrupção, por exemplo, são desprovidas de embasamento empírico. Este estudo econométrico, ao inovar no campo acadêmico do nióbio e confirmar que o valor do minério não depende de variáveis exógenas, abre margem para uma série de reivindicações frente às companhias brasileiras responsáveis pela produção e exportação do metal, uma vez que, um maior faturamento das mesmas implica o crescimento do PIB do nosso país, o que beneficia a população como um todo.

O presente trabalho, portanto, através da metodologia dos Vetores Auto Regressivos, preencherá uma das lacunas do estudo sobre o nióbio ao mostrar que o minério, estando concentrado predominantemente no Brasil e não possuindo substitutos perfeitos, não tem seus preços ditados por variáveis externas, tais como taxa de câmbio e PIB dos parceiros comerciais. Ademais, o próprio estudo utilizado na literatura empírica, apesar de ressaltar que o Brasil possui limitações ao estabelecer o preço do nióbio, afirma que o país pode majorá-lo, o que por si só já confronta as explicações da CBMM acerca da estabilidade do valor do produto.

A escolha da metodologia VAR para atingir o objetivo da pesquisa também inova na área de estudo do nióbio, e a mesma se mostra perfeita ao possibilitar que avaliemos os resultados através da Função Impulso Resposta e da Decomposição da Variância, não deixando espaços abertos para contestações.

3. Produção e Exportação de Nióbio

Este capítulo trata, no ponto 3.1, do nióbio em si, das suas utilidades, da sua importância e da sua produção e comercialização. Após discorrer sobre tais assuntos, o ponto 3.2 traz os principais parceiros comerciais brasileiros em relação ao nióbio e definirá quais deles serão utilizados no VAR.

3.1. Nióbio: um metal estratégico

O nióbio (Nb) é um metal extraído, principalmente, do mineral columbita. Contudo, o mesmo está presente em todos os minerais de tântalo e pode ser obtido, também, a partir do pirocloro, loparita, euxenita, manganotantalita e samarskita. As principais características do minério fazem dele uma riqueza estratégica não somente para várias potências internacionais, como Estados Unidos e China, mas também, e especialmente, para o Brasil, detentor de 98,2% de suas reservas mundiais. (P. JUNIOR, 2014)

A importância do nióbio é explicada pela sua baixa dureza e alta resistência, atributos que o faz suportar altas temperaturas sem ser corroído. Quando adicionado a uma tonelada de aço, por exemplo, o nióbio se torna ainda mais leve e resistente a fraturas ou torções. Devido a tais propriedades, o minério é altamente empregado em turbinas de aviões, automóveis, gasodutos, tomógrafos de ressonância magnética, lentes óticas, estruturas de transporte de óleo e gás, lâmpadas de alta intensidade, bens eletrônicos e, por fim, nas indústrias aeroespacial, bélica e nuclear. (CREA-AM, 2013)

Para o Brasil, a importância do nióbio está diretamente relacionada à sua participação no Produto Interno Bruto do país e aos seus índices de exportação, visto que, dentre os minérios exportados pelo Estado, o nióbio ocupa a terceira posição, perdendo apenas para o minério de ferro e o ouro. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, a demanda pelo minério aumentou 110% em 10 anos, em outras palavras, se em 2003 o país exportou 33.688 toneladas de nióbio, em 2012 ele exportou 70.948 toneladas, contabilizando um montante de US\$1,8 bilhão. O minério é tão cobiçado pelas grandes potências que, além de companhias chinesas, japonesas e sul coreanas terem comprado 30% da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) – maior produtora mundial de nióbio, localizada em Araxá, Minas Gerais –, as minas do minério no Brasil ainda foram incluídas na lista norte-americana de locais cujos recursos e infraestrutura

são imprescindíveis aos Estados Unidos, segundo as informações disponibilizadas pelo Serviço Geológico do Brasil. (CREA-AM, 2013)

Além de deter 98,2% das reservas mundiais do minério em questão, o Brasil também é responsável por cerca de 93% de sua produção, especialmente sob a forma de ferronióbio – principal produto metalúrgico derivado do nióbio e principal produto de comercialização – e de seu concentrado. A CBMM é a líder do mercado de nióbio, garantindo aproximadamente 85% de sua produção. No Brasil, ela é seguida pela Anglo American, companhia com sede em Londres e que possui operações de nióbio em Catalão, Goiás, responsável por 8% de sua produção. O país subsequente ao Brasil tanto em termos de reserva quanto em termos de produção de nióbio é o Canadá, que responde por 6,30% da mesma. Suas operações são realizadas pela empresa Iamgold, localizada em Quebec. (P. JUNIOR, 2015)

Vale ressaltar que, apesar da cidade de Araxá ser seguida por Catalão quando o assunto é produção de nióbio, quando se trata de reservas é o Amazonas que a precede. Então, as reservas do minério no país são assim distribuídas: Araxá (75%), Amazonas (21%) e Catalão (3%). (P. JUNIOR, 2015)

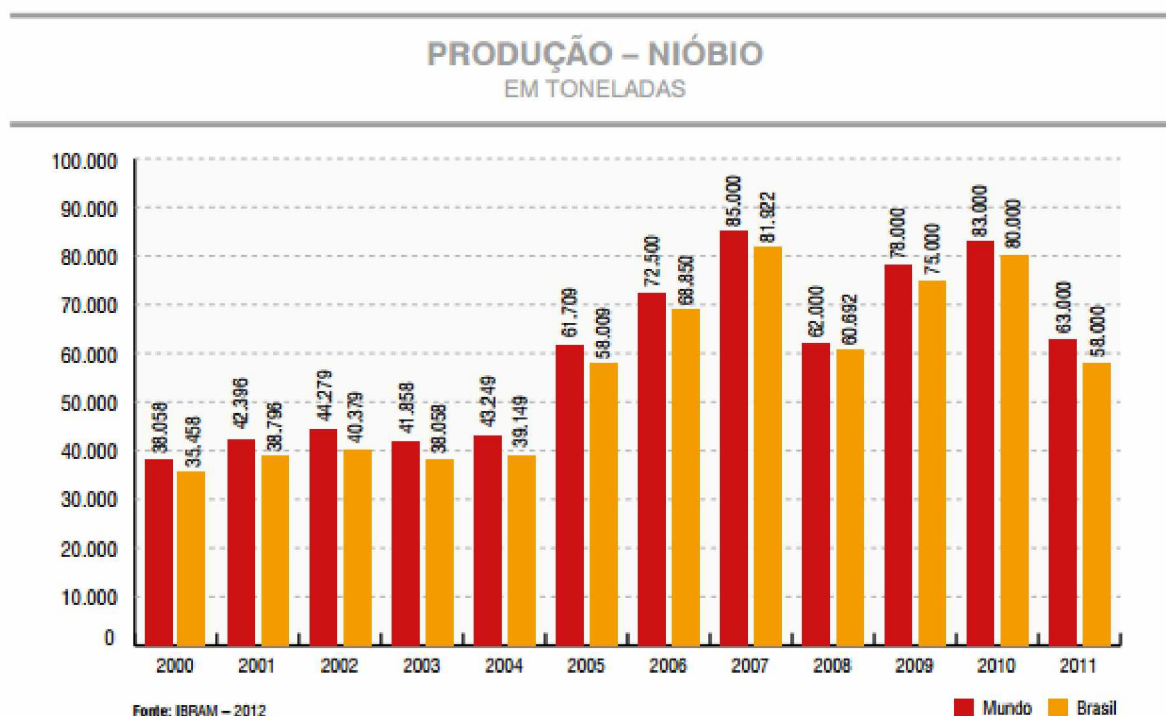


Gráfico 1: Produção de Nióbio Mundial e no Brasil

Fonte: Instituto Brasileiro de Mineração, 2012

De acordo com o Projeto Estatal de Assistência Técnica ao Setor de Energia, o preço do nióbio praticado pelo Brasil no comércio internacional se mantém relativamente constante devido à dois fatores principais: 1) os contratos firmados com seus parceiros comerciais são de longo prazo; 2) a garantia de preços competitivos estimula não somente o consumo do minério, como também amplia seu leque de utilização, não permitindo que seus demandantes cogitem procurar por produtos substitutos. (LIMA, 2010)

Apesar de existirem outros minérios capazes de substituir o nióbio, como o vanádio e o tântalo, esses não são considerados perfeitos. Segundo o *U.S. Geological Survey*, a substituição do nióbio por esses minérios pode incorrer em perdas de eficiência e maiores custos. Por exemplo, a quantidade de ferronióbio adicionada ao aço corresponde apenas à metade da quantidade de ferrovanádio, sendo ainda que o preço do vanádio é superior ao do nióbio. Ou seja, além do vanádio ser mais caro, ainda é necessário que seja aplicado em maior quantidade. (SILVEIRA, 2013)

A Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários (TFRM) referente ao nióbio repassada ao governo de Minas Gerais é uma Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (Ufemg), o que corresponde a R\$2,72 por tonelada de minério bruto extraído. (IOMG, 2015)

O consumo interno de nióbio no Brasil é totalmente provido pela CBMM, já que a Anglo American é voltada exclusivamente para exportação. No entanto, o volume de tal consumo é consideravelmente baixo frente à capacidade total da companhia, correspondendo à 10% da produção (ou 4.718 toneladas) de Fe-Nb STD (liga ferronióbio padrão, com 65% de teor de nióbio e 30% de ferro). Este produto é demandado pelas empresas metalúrgicas nacionais localizadas em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e São Paulo. (P. JUNIOR, 2015)

Uma vez que o país é autossuficiente na produção do nióbio, ele também é autossuficiente em atender seu mercado interno, não necessitando de importar nem o minério em si nem qualquer um de seus derivados. (P. JUNIOR, 2015)

3.2. Parceiros Comerciais

Dentre os derivados do nióbio, a liga ferronióbio é o principal produto de comercialização, seguido do óxido de nióbio. O Departamento Nacional de Produção Mineral revelou que, em 2014, foram exportadas 71.263 toneladas de Fe-Nb (com 47.034 toneladas de nióbio contido) e 880 toneladas de óxido de nióbio. O estudo revela ainda que os principais importadores da liga Fe-Nb foram os Países Baixos (Holanda) com 29% do total, China (22%), Cingapura (16%), Estados Unidos (14%) e Japão (11%). Já óxido de nióbio foi importado pelo NAFTA (81%) e China (19%). (P. JUNIOR, 2015)

Através de uma pesquisa foi possível coletar os dados de exportação de nióbio para os principais importadores do minério brasileiro. Os códigos de Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) pesquisados foram: 26159000 para o minério de nióbio e seu concentrado; e 72029300 para a liga ferronióbio. O espaço temporal da consulta abrange desde Janeiro de 1999 até Setembro de 2016. (AliceWeb)

Tabela 1: Exportação de Minério de Nióbio e seu concentrado e da liga Ferro-nióbio (1999-2016)

Exportação do Minério de nióbio e seu concentrado e da liga Ferronióbio (1999-2016)		
Destino	US\$ (FOB)	Peso Líquido (Kg)
Países Baixos	4.971.816.431	278.750.756
China	3.611.515.795	179.127.879
Estados Unidos	2.770.662.314	156.005.885
Japão	2.069.976.941	133.066.982
Cingapura	1.890.223.844	81.094.667

Fonte: Elaboração Própria a Partir do Alice Web, 2017

Os parceiros comerciais a serem utilizados na regressão são, então, os Países Baixos, a China e os Estados Unidos. A tabela 1, ao mostrar os principais importadores do minério de nióbio e seu concentrado e da liga ferronióbio, confirma que os consumidores do metal são países desenvolvidos e com suas produções voltadas para alguma(s) das áreas de maior empregabilidade do nióbio: indústrias automobilística, aeroespacial, bélica, nuclear e de bens eletrônicos.

4. Metodologia, Base de Dados e Resultados

O primeiro ponto deste capítulo traz a explicação acerca da metodologia que será utilizada para a regressão e dos passos que serão dados para chegar ao resultado final. O segundo ponto define as variáveis utilizadas e a temporalidade e fonte das mesmas. Por fim, o terceiro ponto apresenta os resultados tanto nas formas Função Impulso Resposta quanto Decomposição da Variância.

4.1. A Metodologia

A metodologia utilizada para atingir os resultados deste estudo é a de Vetores Auto Regressivos (VAR). O modelo VAR consiste na determinação da trajetória de uma variável, por um período específico de tempo, quando lhe é aplicada um choque estrutural. As variáveis exógenas à variável de interesse influenciam o choque que esta irá receber.

Com o objetivo de garantir que as variáveis utilizadas na regressão não incorram em erros, é realizado o teste de estacionariedade das séries. A constatação desta estacionariedade nos mostra que as variáveis aleatórias selecionadas terão a mesma distribuição conjunta de probabilidade em qualquer período, o que a torna condição imprescindível para utilização do VAR.

Uma vez constatada a estacionariedade das séries, são realizadas a Função Impulso Resposta (FIR) e a Análise de Decomposição da Variância (ADV). A primeira tem a finalidade de informar a resposta da variável de interesse aos choques nos termos de erro (lembrando que o choque afeta a própria variável de interesse e as variáveis à ela exógenas) e identificar as consequências desse choque para os períodos futuros determinados. A segunda, por sua vez, calcula qual a porcentagem de variância de erro da previsão de cada variável endógena.

4.2. Base de Dados

As variáveis utilizadas para estimar os resultados VAR estão indicadas a seguir:

- Xnkg – Exportações (em quilogramas) de nióbio realizadas pelo Brasil;
- Xnval – Valor (em dólar) das exportações de nióbio realizadas pelo Brasil;
- Gybr – Taxa de crescimento do PIB do Brasil;
- Gypb – Taxa de crescimento do PIB dos Países Baixos;
- Gych – Taxa de crescimento do PIB da China
- Gyus – Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos;
- Cambioeur – Câmbio R\$/Euro
- Cambiocny – Câmbio R\$/Yuan
- Cambious – Câmbio R\$/US\$

Tabela 2: Variáveis Utilizadas

Variável	Sigla	Período	Frequência	Fonte
Exportação de nióbio pelo Brasil	Xnkg	1999-2016	Trimestral	Alice Web
Valor da exportação de nióbio pelo Brasil	Xnval	1999-2016	Trimestral	Alice Web
Taxa de crescimento do PIB do Brasil	Gybr	1999-2016	Trimestral	IFS/Trading Economics
Taxa de crescimento do PIB dos Países Baixos	Gypb	1999-2016	Trimestral	IFS/Trading Economics
Taxa de crescimento do PIB da China	Gych	1999-2016	Trimestral	IFS/Trading Economics
Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos	Gyus	1999-2016	Trimestral	IFS/Trading Economics
Câmbio R\$/Euro	cambioeur	1999-2016	Trimestral	OANDA
Câmbio R\$/Yuan	cambiocny	1999-2016	Trimestral	OANDA
Câmbio R\$/US\$	cambious	1999-2016	Trimestral	OANDA

Fonte: Elaboração Própria, 2017

4.3. Resultados

Os resultados a serem apresentados estão divididos da seguinte forma: primeiro é apresentado o Teste de Estacionariedade, imprescindível para a realização da regressão; depois são apresentadas as Funções Impulso Resposta; e, por fim, são as Decomposições da Variância são analisadas.

4.3.1. Teste de Estacionariedade

Como dito anteriormente, o teste de estacionariedade é imprescindível para a realização da metodologia VAR. Assim sendo, o mesmo foi realizado utilizando o Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e a estacionariedade das variáveis foi verificada à um nível de significância de 5%. Uma vez que todas elas foram identificadas como estacionárias a este nível não será necessário diferenciá-las.

Tabela 3: Teste de Estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Discriminação	Defasagem	Constante	Tendência	Estatística t	Valor crítico 5%
dnlcambiocny	1	Não	Não	-5.502993	-1.945139
dnlcambioeur	0	Não	Não	-6.024879	-1.945081
dnlcambious	1	Não	Não	-5.551723	-1.945139
dnlxnkg	0	Não	Não	-10.81359	-1.945081
dnlxnval	0	Não	Não	-9.912068	-1.945081
Gybr	1	Sim	Não	-3.780136	-2.900137
Gych	4	Sim	Não	-3.307699	-2.901217
Gypb	1	Não	Não	-2.427311	-1.945139
Gyus	1	Sim	Não	-3.044334	-2.900137

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Eviews9, 2017

4.3.2. Função Impulso Resposta do Valor das Exportações de Nióbio¹

A Função Impulso Resposta da variável Valor das Exportações de Nióbio (DLNXNVAL) foi utilizada com o intuito de demonstrar em que medida a mesma é influenciada por choques nos termos de erro aplicados nela mesma e nas variáveis Crescimento do PIB do Brasil (GYBR), Crescimento do PIB do Parceiro Comercial (GYPB, GYCH e GYUS) e suas respectivas Taxas de Câmbio (real/euro, real/yuan e real/dólar).

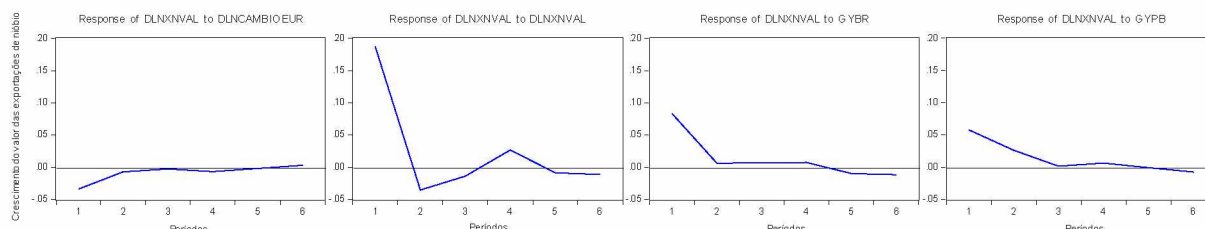


Figura 1: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Países Baixos

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

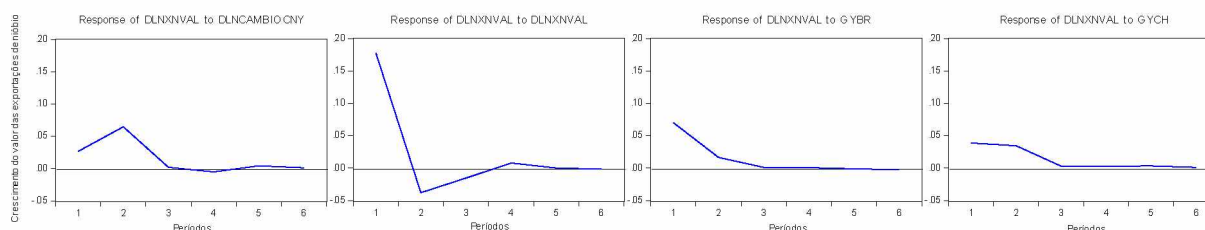


Figura 2: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação à China

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

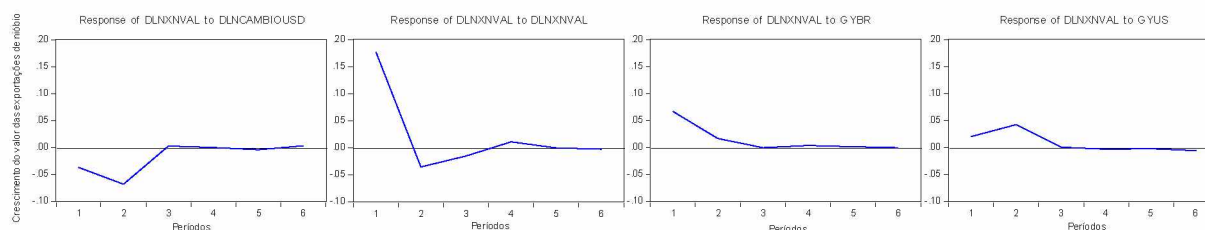


Figura 3: FIR Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Estados Unidos

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

As figuras 1, 2 e 3 revelam que a influência das variáveis externas sobre o valor das exportações de nióbio tende a zero, o que nos mostra que a Teoria de Thirlwall, segundo a qual o crescimento das exportações depende do preço relativo, do câmbio e da renda dos parceiros comerciais, explica apenas os dois primeiros períodos da análise.

A influência de fatores externos sobre as exportações de nióbio pelo Brasil tendem a zero com o passar do tempo justamente pela situação de monopólio na qual o país se encontra.

¹ No anexo encontram-se os resultados completos das Funções Impulso Resposta.

Se os consumidores do minério não o importarem do Brasil, de quem mais irão importar? Como dito no ponto 2.2, o Canadá, apesar de também produzir e comercializar o nióbio, não tem poder de mercado sobre o mesmo e, portanto, é considerado como um mero tomador de preços. Então, caso as companhias brasileiras decidam aumentar o preço do nióbio, a companhia canadense também o aumentará e, conseqüentemente, os consumidores de nióbio continuarão importando do Brasil. Ademais, visto que 93% da produção de nióbio é brasileira, a produção canadense não atenderia a toda sua demanda.

A resposta positiva do valor das exportações às variáveis externas nos dois primeiros períodos pode ser considerada justamente como o período de “adaptação” dos consumidores de nióbio, no qual eles tentariam substituir o minério pelos seus substitutos imperfeitos ou tentariam o importar do mercado canadense. No entanto, a substituição do nióbio incorreria em maiores custos e em perda de eficiência e eventualmente o Canadá aumentaria o preço do minério. A partir do fracasso em tentar substituir tanto o nióbio quanto seu maior exportador, a influência das variáveis externas ao valor das exportações passa a tender a zero. Para ressaltar essa constatação, é apresentada no próximo ponto a Análise de Decomposição da Variância da variável DLNXNVAL.

4.3.3. Análise de Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio

A Decomposição da Variância da variável Valor das Exportações de Nióbio (DLNXNVAL) foi utilizada para demonstrar o quanto (%) a variável depende dela mesma e o quanto ela depende das demais variáveis.

Tabela 4: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Países Baixos

Period	S.E.	DLNCAMBIOEUR	DLNXNVAL	GYBR	GYPB
1	0.187001	3.266818	96.73318	0.000000	0.000000
2	0.195765	3.109630	91.85052	1.373903	3.665942
3	0.196872	3.092983	91.35673	1.853711	3.696576
4	0.198742	3.150483	91.32994	1.880958	3.638621
5	0.199094	3.148428	91.20940	2.010268	3.631907
6	0.199576	3.155953	91.05498	2.129422	3.659642

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

Tabela 5: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação à China

Period	S.E.	DLNCAMBIOCN	DLNXNVAL	GYBR	GYCH
1	0.177548	2.289457	97.71054	0.000000	0.000000
2	0.199236	12.29608	83.43146	2.335796	1.936663
3	0.200023	12.20773	83.38555	2.455579	1.951141
4	0.200326	12.24139	83.33214	2.457886	1.968588
5	0.200419	12.27339	83.25531	2.461208	2.010089
6	0.200462	12.27152	83.22539	2.474310	2.028777

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

Tabela 6: Decomposição da Variância do Valor das Exportações de Nióbio em Relação aos Estados Unidos

Period	S.E.	DLNCAMBIUSD	DLNXNVAL	GYBR	GYUS
1	0.176588	4.406939	95.59306	0.000000	0.000000
2	0.198919	15.27929	81.98133	1.405975	1.333406
3	0.199610	15.18788	81.99743	1.475907	1.338782
4	0.199950	15.13633	82.01455	1.471107	1.378023
5	0.200051	15.17177	81.93799	1.470900	1.419337
6	0.200157	15.17817	81.86648	1.471165	1.484187

Fonte: Elaboração própria a partir do Eviews9, 2017

A tabela 4 revela que, no sexto período, a variável DLNXNVAL, quando analisada para as relações comerciais entre o Brasil e os Países Baixos, depende aproximadamente 91%

dela mesma e apenas 9% das outras variáveis. Já a tabela 5 mostra que, nesse mesmo período, a DLNXNVAL, quando analisada para as relações comerciais entre o Brasil e a China, depende cerca de 83% dela mesma e 17% das demais variáveis. Por fim, a tabela 6 expõe que, quando analisada para as relações comerciais entre o Brasil e os Estados Unidos, a DLNXNVAL depende perto de 82% dela mesma e 18% das outras variáveis.

Essas porcentagens evidenciam também que quanto maior for o nível de importação do nióbio pelo parceiro comercial, mais a variável DLNXNVAL depende majoritariamente dela mesma. Assim sendo, tanto a FIR quanto a Decomposição da Variância confirmam que a variação das exportações de nióbio pelo Brasil depende, quase que na sua totalidade, da necessidade de utilização do minério pelo país consumidor.

Uma vez provada essa relação, é possível contestar os motivos pelos quais a CBMM declara manter os preços do nióbio estáveis. Os contratos de longo prazo com os importadores do nióbio prejudicam a economia brasileira ao impedir que o preço do minério acompanhe sua demanda, pois a Companhia, sendo responsável por 85% da produção mundial da liga ferronióbio, teria total capacidade de barganhar os preços a seu favor. Se os preços de monopólio fossem praticados, a CBMM faturaria mais e, conseqüentemente, investiria mais, o que acabaria por elevar o PIB brasileiro.

A alegação de manter os preços estáveis para estimular o consumo do nióbio e impedir que os importadores procurem por produtos substitutos também não se aplica, pois, como foi provado, o valor da exportação do nióbio não é influenciado pelo PIB dos parceiros comerciais. Além disso, até o presente momento, não foram encontrados substitutos perfeitos para o nióbio, uma vez que a quantidade da liga ferronióbio a ser adicionada ao aço é menor do que a da liga composta por qualquer de seus substitutos, como explicado no item 3.1; e o poder de mercado canadense, segundo maior produtor mundial de nióbio, é insignificante, sendo o país considerado como tomador de preço.

A professora e pesquisadora do Departamento de Ciência Política da UFRJ e assessora da Secretaria Geral da União de Nações Sul-Americanas (UNASUL), Monica Bruckmann, afirma que o desaproveitamento do potencial do nióbio pelo Brasil se deve à falta de uma política estratégica bem definida para o minério. Já Roberto Galery, professor e pesquisador da faculdade de Engenharia de Minas da UFMG, acredita que as potências importadoras do

nióbio exercem uma grande pressão sobre o Brasil para terem acesso ao produto por um preço acessível. (BRANCO, 2016)

Essa pressão exercida pelos importadores de nióbio não significa que haveria uma queda nas exportações do Brasil caso esse elevasse o preço do minério, significa apenas que o país, frente às grandes potências mundiais, tem seu poder de barganha mitigado, o que também explica os valores praticados no cenário internacional.

5. Considerações Finais

A baixa dureza e a alta resistência a elevadas temperaturas do nióbio faz com que o minério tenha grande importância em indústrias que estão sempre em constante trabalho, como as indústrias bélicas, nucleares e aeroespaciais. Por ser significativo em tais setores, o nióbio ocupa o terceiro lugar na lista de exportações de minérios pelo Brasil. O volume de produção e exportação do minério pelo país é justificado pela localidade de suas reservas, que estão situadas, quase em sua totalidade, no território brasileiro (98,2%).

Os principais parceiros comerciais do Brasil quando o assunto é o nióbio, mais especificamente seu derivado mais consumido, o ferronióbio, são os Países Baixos, a China e os Estados Unidos. Dois deles, China e Estados Unidos, já demonstraram sua cobiça pelo minério por outras vias que não a importação. Os chineses participaram da compra de 30% da maior mineradora de nióbio brasileira e os estadunidenses colocaram o nióbio em sua lista de recursos imprescindíveis para os americanos.

A Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), localizada em Araxá, MG, é responsável por 85% da produção mundial da liga ferronióbio. No entanto, apesar de estar em uma situação de monopólio, a Companhia prioriza a estabilidade dos preços do nióbio ao longo dos anos, afirmando que os contratos com os importadores do minério são de longo prazo e que um aumento dos valores levaria os consumidores a procurarem por produtos substitutos.

Uma vez que o trabalho tem como objetivo demonstrar que fatores externos não influenciam as exportações de nióbio pelo Brasil e considerando que o problema do trabalho é contestar os baixos preços do minério no mercado interacional, a metodologia VAR foi utilizada para detectar em que medida a variável Valor das Exportações de Nióbio – coletada trimestralmente de 1999 até 2016 – seria afetada ao se aplicar choques estruturais nela mesma e nas demais variáveis de interesse (PIB do Brasil e dos principais parceiros comerciais e as taxas de câmbio real/euro, real/yuan e real/dólar).

O resultado nos mostrou que a influência do crescimento do PIB dos principais parceiros comerciais, suas respectivas taxas de câmbio e o preço relativo do nióbio no mercado internacional afetam minimamente o valor das exportações do minério. Considerando as Funções Impulso Resposta e as Decomposições da Variância aplicadas para as relações comerciais entre o Brasil e os parceiros comerciais considerados – Países Baixos,

China e Estados Unidos – cerca de 85% da influência da variável Valor das Exportações de Nióbio vem da variação dela própria.

Assim sendo, os contratos de longo prazo que a CBMM mantém com os importadores de nióbio são prejudiciais à economia do país, pois, ao constatarmos que esses consumidores não reagem ao câmbio e à renda e que ainda não há substitutos perfeitos ao nióbio, concluimos que a empresa poderia estabelecer preços de monopólio para a venda do nióbio. Se os preços fossem majorados, a empresa teria um faturamento maior que beneficiaria os investimentos do país e, conseqüentemente, o PIB brasileiro. O fato do preço do nióbio se manter estável leva a especulações sobre a possibilidade de um subfaturamento e a críticas quanto à falta de uma política forte para o minério.

REFERÊNCIAS

ALICEWEB. **Alice Web**. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

BRANCO, Pécio de Moraes. **Nióbio Brasileiro**. 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Niobio-Brasileiro-2616.html>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

COMERCIAL, Radar. **Radar Comercial - Análise de Mercados e Produtos**. Disponível em: <<http://radar.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

CREA-AM. **‘Monopólio’ brasileiro do nióbio gera cobiça mundial, controvérsia e mitos**. 2013. Disponível em: <<https://www.crea-am.org.br/src/site/noticia.php?id=2854>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

ECONOMICS, Trading. **Taxa de Crescimento do PIB**. Disponível em: <<http://pt.tradingeconomics.com/country-list/gdp-growth-rate>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

FREIRE, J.; FILGUEIRA, M.; GOMES, U. U.. **Estudo de Sinterização do Nióbio Ativado com Paládio e Níquel**. 1993. Disponível em: <<http://www.sbvacu.org.br/rbav/index.php/rbav/article/view/338/323>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

IBRAM. **Informações e Análises da Economia Nacional Brasileira**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00001669.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

IOMG. **Veto é mantido e taxaço do nióbio mantém-se inalterada**. 2015. Disponível em: <<http://www.iof.mg.gov.br/index.php/?legislativo/legislativo/Veto-e-mantido-e-taxacao-do-niobio-mantem-se-inalterada.html>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

LEÃO, Luana Silva. **ESTUDO EMPÍRICO E CINÉTICO DA ESTERIFICAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS SATURADOS SOBRE O ÁCIDO NÍOBICO**. 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://186.202.79.107/download/esterificacao-de-acidos-graxos-saturados.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

OANDA. **Currency Converter**. Disponível em: <<https://www.oanda.com/currency/convert/>>. Acesso em: 17 dez. 2016.

P. JÚNIOR, Rui Fernandes. **NIÓBIO**. 2014. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/niobio-sumario-mineral-2014>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

P. JUNIOR, Rui Fernandes. **Sumário Mineral 2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-mineral-2015>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

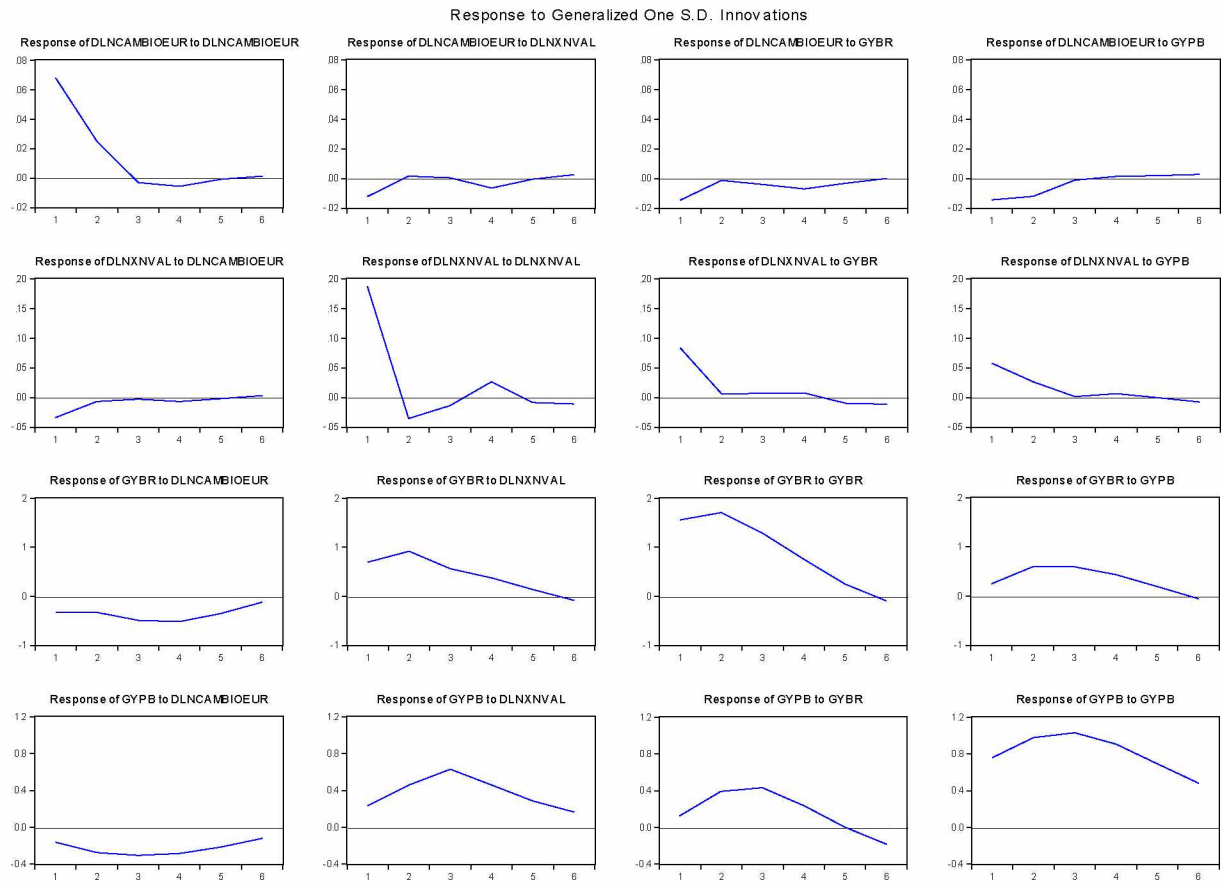
SANT'AGOSTINO, Lília Mascarenhas; KAHN, Henrique. **Caracterização tecnológica de um depósito mineral - um estudo de caso: o nióbio de Catalão I, Goiás**. 1996.[s.n.], São Paulo, 1996. Acesso em: 23 mar. 2017.

SILVEIRA, Jáilson Weilly. **Competição no Mercado Internacional de Nióbio: Um Estudo Econométrico**. 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/ppge/Jailison_Silveira.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2017.

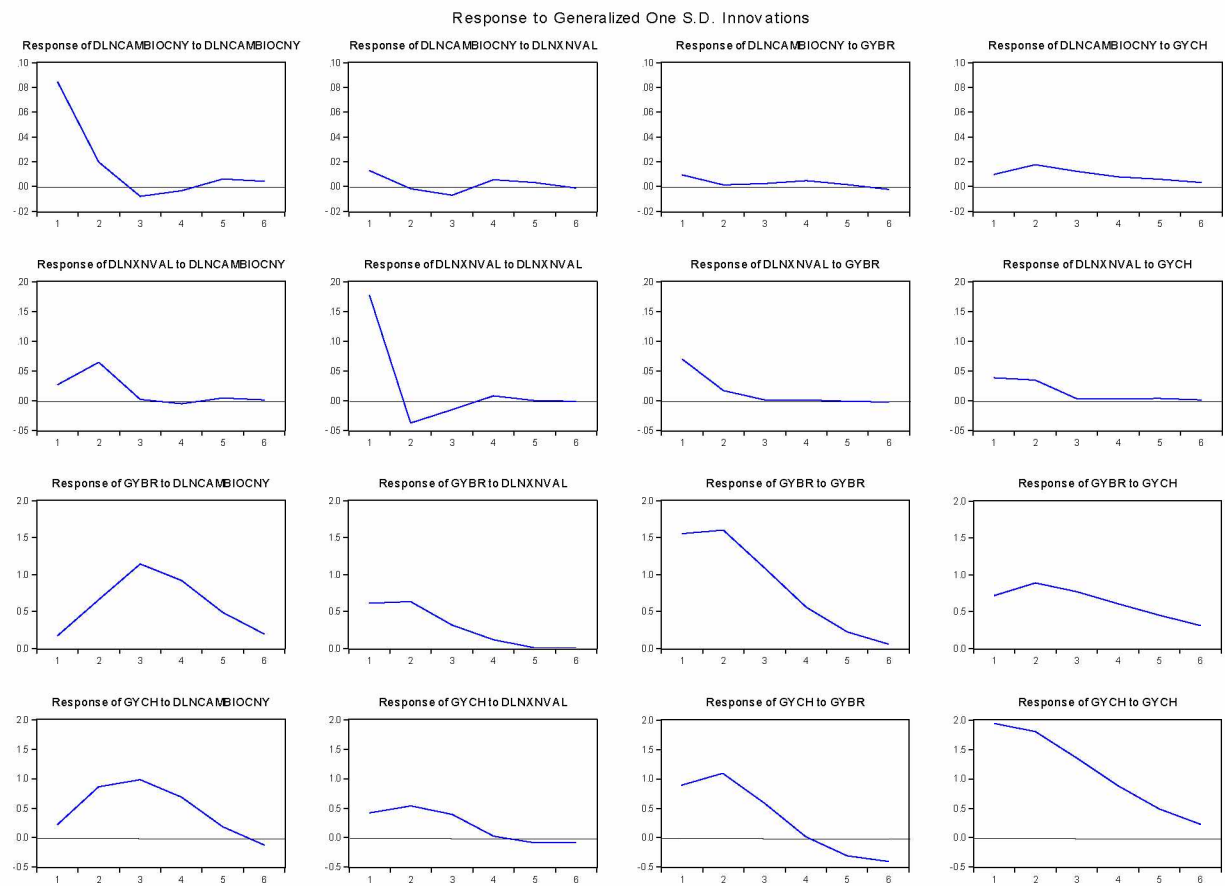
THIRLWALL, Anthony P.. **A NATUREZA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO: Um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações**. Brasília: Copyright, 2005. 112 p. Tradução de: IPEA.

ANEXOS

Função Impulso Resposta – Relações Comerciais entre Brasil e Países Baixos



Função Impulso Resposta – Relações Comerciais entre Brasil e China



Função Impulso Resposta – Relações Comerciais entre Brasil e Estados Unidos

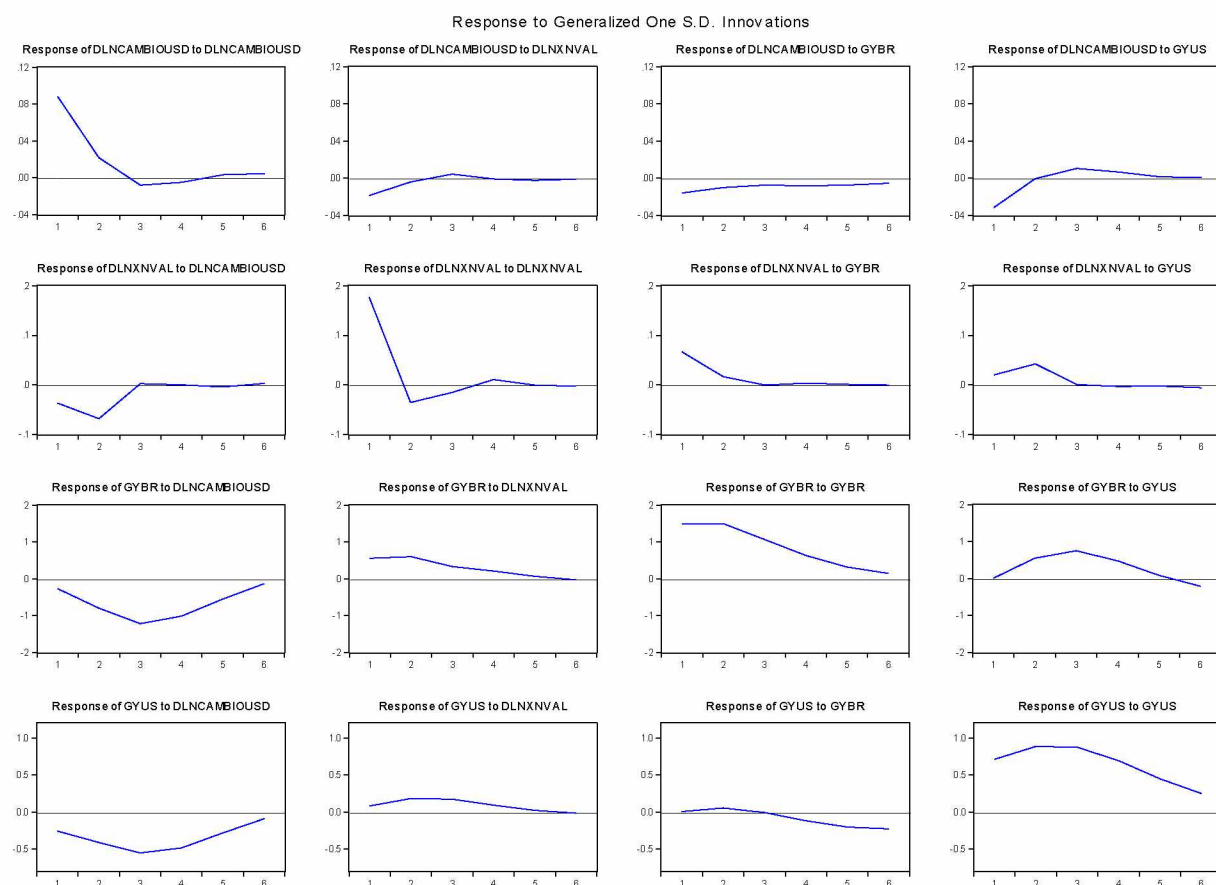


Tabela de Abreviações	
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CBMM	Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IOMG	Imprensa Oficial de Minas Gerais
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
MME	Ministério de Minas e Energia
SGM	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Taxas de Câmbio Nominais Consideradas			
PERÍODO	REAL/EURO	REAL/DÓLAR	REAL/YUAN
1997Q1	0,56377	1,04943	7,90440
1997Q2	0,55381	1,06786	7,76638
1997Q3	0,53481	1,08728	7,62372
1997Q4	0,55921	1,10682	7,48220
1998Q1	0,54973	1,12676	7,34770
1998Q2	0,56791	1,14769	7,21387
1998Q3	0,58972	1,17118	7,06926
1998Q4	1,41389	1,19582	6,92236
1999Q1	1,94313	1,72768	4,79185
1999Q2	1,81512	1,71632	4,82341
1999Q3	1,94822	1,85772	4,45571
1999Q4	1,98230	1,91181	4,32560
2000Q1	1,74973	1,77351	4,66796
2000Q2	1,68485	1,80269	4,59210
2000Q3	1,64288	1,81471	4,56225
2000Q4	1,67994	1,93040	4,28806
2001Q1	1,86546	2,01884	4,10006
2001Q2	1,99753	2,28391	3,62410
2001Q3	2,27161	2,55073	3,24444
2001Q4	2,36063	2,63698	3,13501
2002Q1	2,16439	2,46798	3,34963
2002Q2	2,31693	2,52421	3,27513
2002Q3	3,07922	3,12911	2,64185
2002Q4	3,71601	3,70887	2,22901
2003Q1	3,78577	3,52867	2,34294
2003Q2	3,47258	3,05322	2,70765
2003Q3	3,35413	2,97694	2,77707
2003Q4	3,45175	2,89887	2,85177
2004Q1	3,61453	2,89433	2,85630
2004Q2	3,66355	3,03981	2,71943
2004Q3	3,64010	2,97623	2,77718
2004Q4	3,61563	2,78562	2,96749
2005Q1	3,49101	2,66197	3,10541

2005Q2	3,11784	2,47863	3,33511
2005Q3	2,86188	2,34542	3,46536
2005Q4	2,67511	2,24955	3,58944
2006Q1	2,63912	2,19437	3,66659
2006Q2	2,74609	2,18593	3,66093
2006Q3	2,77693	2,17785	3,65317
2006Q4	2,77843	2,15451	3,64479
2007Q1	2,76751	2,11166	3,67020
2007Q2	2,67731	1,98560	3,86125
2007Q3	2,63909	1,91919	3,93267
2007Q4	2,58871	1,78685	4,15313
2008Q1	2,61127	1,74271	4,10350
2008Q2	2,58980	1,65683	4,19291
2008Q3	2,50127	1,66163	4,11102
2008Q4	3,01062	2,28647	2,98596
2009Q1	3,03865	2,32577	2,93474
2009Q2	2,83679	2,08021	3,27848
2009Q3	2,67907	1,87348	3,64079
2009Q4	2,57965	1,74692	3,90318
2010Q1	2,50299	1,80822	3,77120
2010Q2	2,29152	1,79975	3,78638
2010Q3	2,27011	1,75789	3,84552
2010Q4	2,31301	1,70157	3,90661
2011Q1	2,28497	1,67104	3,93212
2011Q2	2,29835	1,59695	4,06492
2011Q3	2,30461	1,62803	3,93333
2011Q4	2,42756	1,79972	3,52972
2012Q1	2,32037	1,76947	3,55859
2012Q2	2,51717	1,95904	3,21971
2012Q3	2,53937	2,02986	3,11371
2012Q4	2,67422	2,06144	3,05029
2013Q1	2,64102	2,00067	3,13720
2013Q2	2,70199	2,06927	2,99733
2013Q3	3,03653	2,29177	2,68831
2013Q4	3,10321	2,27950	2,68609

2014Q1	3,24268	2,36612	2,58507
2014Q2	3,06252	2,23276	2,76037
2014Q3	3,01832	2,27659	2,70483
2014Q4	3,18149	2,54749	2,40848
2015Q1	3,21955	2,85334	2,15033
2015Q2	3,40265	3,07592	1,97982
2015Q3	3,90958	3,51682	1,77687
2015Q4	4,21617	3,85082	1,65777
2016Q1	4,30093	3,89777	1,67742
2016Q2	3,96347	3,50930	1,86132
2016Q3	3,62395	3,24727	2,05277