

Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa

Vitor Raphaldini Ferreira da Silva

A relação entre Câmbio e Commodity no Brasil

Orientador: Gustavo Monteiro de Athayde

São Paulo 2020

Vitor Raphaldini Ferreira da Silva

A RELAÇÃO ENTRE CÂMBIO E COMMODITY NO BRASIL

Dissertação de Mestrado, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia; Instituto de Ensino e Pesquisa; Área de concentração: Economia dos Negócios. Linha de Pesquisa: Macroeconomia.

Orientador: Gustavo Monteiro de Athayde.

São Paulo

2020

Silva, Vitor Raphaldini Ferreira

A relação entre Câmbio e Commodity no Brasil.

Vitor Raphaldini Ferreira da Silva. – São Paulo, 2020.

n.f. 33

Dissertação (Mestrado) – Insper, 2020.

Orientador: Gustavo Monteiro de Athayde.

1. Câmbio 2. Commodities

Vitor Raphaldini Ferreira da Silva

A RELAÇÃO ENTRE CÂMBIO E COMMODITY NO BRASIL

Dissertação de Mestrado, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia; Instituto de Ensino e Pesquisa; Área de concentração: Economia dos Negócios. Linha de Pesquisa: Macroeconomia.

Orientador: Gustavo Monteiro de Athayde.

Data de Aprovação: __/__/__

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gustavo Monteiro de Athayde

Inspere

Prof. Dr. Adhemar Villani Júnior

Inspere

Prof.^a Dr.^a Airlane Pereira Alencar

USP

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar aos meus pais, Isabel e Geraldo, por terem me dado todo suporte, educação e conhecimento durante toda a minha vida.

Ao meu irmão Breno, por todo seu conhecimento e discussões, que sempre influenciou positivamente minha trajetória.

A todos meus amigos e aos colegas de trabalho.

Um agradecimento especial para o meu orientador.

RESUMO

Abordamos neste trabalho a relação entre o câmbio e os preços das principais commodities exportadas pelo Brasil e como se dá a dinâmica da relação entre estas duas variáveis. Mostramos que quando um país é intensivo na produção de commodities e é representativo no mercado de uma determinada commodity, uma alteração no câmbio deste país afeta e antecede uma variação no preço da commodity com 4 dias de defasagem.

Palavras-chave: Câmbio; Commodities; Causalidade de Granger

ABSTRACT

In this paper we discuss the relationship between the exchange rate and the prices of the main commodities exported by Brazil and the dynamics of the relationship between these two variables. We show that when a country is commodity-intensive and representative in a given commodity market, a change in that country's currency affects and precedes a 4-day change in commodity price.

Keywords: Currency exchange; Commodities; Granger Causality

RESUMO EXECUTIVO

Os países produtores de commodities são em sua maioria muito influenciados pelo câmbio, e os trabalhos atuais mostram como a cotação de commodities explicam o câmbio de determinados países.

Ao tentarmos replicarmos estes estudos para o contexto do Brasil não conseguimos encontrar as mesmas evidências, onde a cotação das commodities explicam o câmbio do Brasil.

Como o Brasil é um produtor relevante de diversas commodities o entendimento da dinâmica da relação câmbio preço de commodities é muito relevante.

Atualmente os modelos para países como o Canadá apontam para um a cotação do petróleo que uma commodity relevante na pauta canadense explicando a variação do câmbio do Canadá.

Desta forma como não encontramos a mesma evidência para o Brasil resolvemos fazer o teste de causalidade no sentido inverso, o câmbio brasileiro influenciado no preço das commodities em que o Brasil é relevante.

Ao fazemos os testes encontramos evidências que apontam que o câmbio brasileiro influencia nas cotações destas commodities. Analisando o caso do Brasil e do Canadá, percebemos que a relevância do Brasil no mercado mundial das commodities analisadas enquanto o Canadá não é relevante.

Para verificarmos se a abordagem da relevância do país no mercado mundial da commodity influencia se o câmbio que causa o preço da commodity ou se é o contrário, selecionamos mais outro países com relevância na produção de determinadas commodities: Austrália, Rússia e Chile, que são relevantes na produção de minério de ferro, gás natural e cobre respectivamente.

A partir dos teste de causalidades verificamos que para países relevantes na produção de determinadas commodities o câmbio destes países influenciam na cotação destas commodities, assim de começamos a trabalhar em um modelo que utilizasse o câmbio para prever o preço da commodity, após testarmos de uma defasagem do câmbio em relação a commodity até dez defasagens verificamos esta informação do câmbio é incorporado no preço da commodity após cinco dias de defasagem.

Após a construção do modelo padronizando a defasagem como sendo de cinco dias fizemos um teste de impulso resposta para verificar o efeito de um choque em uma das variáveis nas outras, este teste corroborou com as outras evidências.

Como falamos anteriormente o modelo proposto para países que são relevantes na produção de determinada commodity, países que apesar de serem intensivos na produção de commodities porem não são relevantes no mercado da commodity que produzem não são o foco do modelo.

Lista de Figuras

Figura 1 - Cointegração Brasil

Figura 2 - Cointegração Austrália

Figura 3 - Cointegração Chile

Figura 4 - Cointegração Rússia

Figura 5 - Resíduo Brasil

Figura 6 - Resíduo Austrália

Figura 7 - Resíduo Chile

Figura 8 - Resíduo Rússia

Figura 9 - Resposta do Café ao BRL

Figura 10 - Resposta do BRL ao Café

Figura 11 - Resposta do BRL ao Açúcar

Figura 12 - Resposta do Açúcar ao BRL

Figura 13 - Resposta do Açúcar ao BRL

Figura 14 - Resposta do Ferro ao BRL

Figura 15 - Resposta do BRL ao Ferro

Figura 16 - Resposta do Soja ao BRL

Figura 17- Resposta do BRL ao Soja

Figura 18 - Resposta do Ferro ao AUD (Austrália)

Figura 19- Resposta do AUD ao Ferro (Austrália)

Figura 20 - Resposta do Peso chileno ao Cobre

Figura 21 - Resposta do Cobre ao Peso chileno

Figura 22 - Resposta do Gás natural ao Rublo

Figura 23 - Resposta do Rublo ao Gás natural

Figura 24 - Resposta do Café ao Café

Figura 25 - Figura 24 - Resposta do BRL ao BRL

Figura 26 - Resposta do Açúcar ao Açúcar

Figura 27 - Resposta do Ferro ao Ferro

Figura 28 - Resposta do Soja ao Soja

Figura 29 - Resposta do Ferro ao Ferro (Austrália)

Figura 30 - Resposta do Peso chileno ao Peso chileno

Figura 31 - Resposta do Peso chileno ao Peso chileno

Figura 32 - Resposta do Rublo ao Rublo

Figura 33 - Resposta do Gás natural ao Gás natural

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Estatística F e Valor-p do teste commodity não Granger causa taxa de câmbio - Brasil

Tabela 2 - Estatística F e Valor-p do teste câmbio não Granger causa taxa de commodity - Brasil

Tabela 3 - Estatística F e Valor-p do teste commodity não Granger causa taxa de câmbio – Outros países

Tabela 4 - Estatística F e Valor-p do teste câmbio não Granger causa taxa de commodity – Outros países

Tabela 5 - Estatística e Valor-p do teste de Johansen para o Brasil

Tabela 6 - Estatística e Valor-p do teste de Johansen para Austrália, Chile e Rússia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. METODOLOGIA	14
3. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	14
4.1 MODELOS DE PREVISÃO	16
4.2 COINTEGRAÇÃO	17
4.3 RESÍDUO	20
4.4 IMPULSO RESPOSTA	22
5. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS	32
8. ANEXO	33

1.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é grande exportador de commodities e este trabalho vai explorar a relação entre o câmbio no Brasil e os preços das principais commodities brasileiras. Adicionalmente faremos os mesmos testes para outros países como Chile, Austrália e Rússia, que são países que assim como o Brasil são produtores relevantes mundialmente de algumas commodities: no Chile o cobre, na Austrália o minério de ferro e na Rússia o gás natural.

Usaremos como base o trabalho dos autores Ferraro, Rogoff e Rossi (2015), este mais focado na relação Canadá-Petróleo, onde usaram o preço do petróleo para explicar as variações no câmbio canadense. Outro trabalho que também usamos foi do Avalos, Kohlscheen e Shirimpf (2016), sendo que este trabalho é mais amplo em termos de número de países e commodities, pois os autores usam uma cesta de commodities para explicar a variação do câmbio dos países.

A relação entre a taxa de câmbio e commodities é abordada em vários outros trabalhos como Chen e Rogoff (2003) e de Cashin, Céspedes e Sahay (2004), porém estes trabalhos utilizam uma frequência de dados trimestrais. Assim como os autores acima, o trabalho de MacDonald e Ricci (2004) encontrou forte evidência de Co integração entre o Rand sul-africano e o preço de commodities.

Usaremos dados diários, assim como Avalos, Kohlscheen e Shirimpf (2016), já que como mostrado pelos autores ao diminuir a frequência dos dados os resultados passam ser menos significativos.

A abordagem proposta por Engel e West (2005) propõe que o câmbio é o valor presente dos fatores macroeconômicos com expectativas racionais e, a partir disso, mostram que as variações apresentam um comportamento próximo ao passeio aleatório. Apesar de não conseguirmos usar fundamentos macroeconômicos para prever o câmbio, podemos explicar as variações através das mudanças das expectativas futuras, refletindo no câmbio atual.

Hau e Rey (2004), por exemplo, argumentam que os padrões empíricos de retorno de capital internacional, fluxos de carteira de ações e taxas de câmbio são consistentes com a hipótese de que os investidores globais reequilibram seus portfólios para limitar sua exposição à taxa de câmbio. Como estamos trabalhando com commodities que

são negociadas nos mercados internacionais, a hipótese de reequilíbrio do portfólio também poderia ser aplicada. Isso é consistente, por exemplo, com Büyüksahin e Robe (2014), em estudo sobre o futuro de commodities e a sua “financiarização”, mostrando evidências empíricas que confirmam o papel dos especuladores na condução de correlações entre mercados dos retornos de ações e os retornos das commodities.

Ao conseguirmos achar uma variável econômica chave podemos melhorar os modelos de previsão de câmbio e desta forma contornar o que foi descrito por Meese e Rogoff (1983), que a melhor forma de prever o câmbio era através de um passeio aleatório.

As evidências empíricas apresentadas no artigo de Ferraro, Rogoff e Rossi (2015) mostrando uma relação de curto prazo entre os preços do petróleo e as flutuações das taxas de câmbio, são semelhantes ao relacionamento de alta frequência que as pessoas encontraram entre as mudanças não previstas da taxa de juros do FED, os anúncios de notícias macroeconômicas e as taxas de câmbio. As mudanças diárias do preço do petróleo podem atuar como o anúncio de notícias macroeconômicas observáveis. O que está de acordo com o trabalho de Sarno e Schmeling (2014) que mostra como o câmbio pode ser usado para explicar os fundamentos de uma economia: inflação, PIB e balança de pagamentos, porém commodities não é um fundamento explicado no trabalho deles.

Assim, ao conseguirmos encontrar esta relação poderemos testar como esta transmissão de informação ocorre e sua causalidade, e desta forma construirmos um modelo de previsão commodity-câmbio, estabelecendo com qual defasagem esta informação é incorporada nos preços.

Um ponto importante para a análise sobre a relação entre o preço das commodities e o câmbio de um determinado país é saber se além deste país ser intensivo na produção de commodities, ele é pouco representativo no mercado desta commodity. O outro tipo de país é aquele que assim como os países citados anteriormente também é intensivo na produção de commodities, porém este outro grupo é representativo no mercado da commodity que ele produz. No trabalho de Ferraro, Rogoff e Rossi (2015), que analisa o caso do Canadá, o Canadá não é representativo e desta forma a commodity influencia o câmbio. Neste trabalho buscamos mostrar o

outro tipo de país, que tem uma representatividade significativa no mercado desta commodity e assim o câmbio deste país influencia no preço desta determinada commodity.

2.1. METODOLOGIA

Usaremos o teste de causalidade de Granger, Granger (1969). O teste de causalidade de Granger é um teste de hipóteses estatísticas para determinar se uma série de tempo é útil na previsão de outra. Normalmente, as regressões refletem meras "correlações", mas Granger argumentou que a causalidade na economia poderia ser testada medindo a capacidade de prever os valores futuros de uma série temporal usando valores anteriores de outras séries temporais.

3.1. Procedimentos Estatísticos

Para o bom entendimento da relação entre as variações dos preços da commodities e o câmbio, não basta somente olharmos a existência de correlação entre as variáveis, devemos olhar como se dá a relação de causalidade entre as variáveis. Para isso usamos o método de Granger.

Após rodarmos os testes em diferentes defasagens, indo de uma a dez, optamos por padronizar em cinco defasagens, assim padronizamos em uma semana (dias úteis), além disso com menos defasagens não conseguíamos capturar informações suficientes para a análise.

Com base nos testes notamos que a partir de quatro dias de defasagem encontramos transmissão de informação de um mercado para o outro, no caso alteração no câmbio causando alteração nos preços das commodities. Este tipo de resultado nos mostra que estes mercados são relativamente lentos para absorver as informações e se ajustarem, o que mostra uma ineficiência que pode ser aproveitada através de negociações de compra e venda de commodities conforme variação do câmbio. Como estes países são relevantes no mercado destas commodities, ao ter uma depreciação no câmbio destes países o preço desta commodity em dólar ficará mais barato, o mesmo acontece no sentido inverso, quando o real se aprecia a commodity ficará mais cara em dólar.

O que podemos observar do resultado deste teste de causalidade de Granger é de que soja, café, açúcar e minério de ferro apresentam uma causalidade mostrando que a variação do câmbio causa a variação dos preços destas commodities. Quando comparamos com os resultados apresentados nos trabalhos Ferrero, Rogoff e Rossi (2015) e em Kohlscheen, Avalos e Schrimpf (2016), que indicam que a causalidade se dá no sentido de que as variações dos preços das commodities causarem a variação no câmbio.

Tabela 1: Estatística F e Valor-p do teste commodity não Granger causa taxa de câmbio - Brasil

	Açúcar	Café	Ferro	Petróleo	Soja
Estatística F	0.8705	0.7321	0.6315	1.1451	0.5534
P-valor	0.5005	0.5993	0.6757	0.3341	0.7358

Tabela 2: Estatística F e Valor-p do teste câmbio não Granger causa taxa de commodity - Brasil

	Açúcar	Café	Ferro	Petróleo	Soja
Estatística F	2.8252	7.3006	4.1002	2.6512	1.7554
P-valor	0.0155	0.0000	0.0010	0.0155	0.1195

Analisando os resultados do teste de causalidade de Granger observamos que no caso brasileiro o câmbio influencia no preço das commodities.

Uma hipótese para isso é a importância deste país no mercado específico de cada commodity, assim países intensivos na produção de determinada commodity onde este país representa parte significativa do mercado específico desta commodity, uma alteração no câmbio leva a uma alteração no preço desta commodity.

Para podermos testar isso fizemos também alguns testes com alguns países que são importantes na produção de certas commodities, no caso da Rússia é o Gás Natural, no Chile é o Cobre e na Austrália é o Minério de Ferro.

Tabela 3: Estatística F e Valor-p do teste commodity não Granger causa taxa de câmbio – Outros países

	Austrália	Chile	Rússia
Estatística F	1.5221	0.1875	0.8033
P-valor	0.1800	0.9674	0.5472

Tabela 4: Estatística F e Valor-p do teste câmbio não Granger causa taxa de commodity – Outros países

	Austrália	Chile	Rússia
Estatística F	2.0328	3.0992	0.3141
P-valor	0.0716	0.0085	0.9047

Observando os resultados dos testes com estes países podemos observar que com um nível de significância de 10% que tanto a Austrália quanto o Chile apresentam causalidade apontando na mesma direção que observamos no Brasil, ou seja a variação do preço destas commodities são causadas pela variação no câmbio.

Este resultado corrobora a teoria de que se o país é um produtor relevante de uma determinada commodity uma variação do câmbio deste determinado país causa uma mudança no preço global desta commodity.

A Rússia não apresenta o mesmo resultado que os demais países analisados, uma possível causa para isso seria os conflitos políticos em que a Rússia se envolveu com sanções econômicas por parte de outros países, mas este seria um tema para outro estudo separado.

Podemos observar que o Brasil como um grande produtor de diversas commodities, ao ter uma alteração no valor do Real (câmbio do Brasil), o mercado de várias commodities são afetados.

4.1. Modelos de Previsão

Após feitos os testes e verificada que a relação de causalidade entre as variáveis: commodities e câmbio, partimos para a tentativa de construção de modelos com a capacidade de prever os preços das commodities com a utilização da taxa de câmbio,

dado que observamos que o câmbio é a variável que causa a variável commodities nos testes de causalidade de Granger.

O modelo proposto leva em conta a variação da taxa de câmbio o Δ log-retorno câmbio além de um componente auto regressivo, fizemos isso com uma defasagem indo de 1 dia até 5 dias.

$$\Delta C_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta C_{t-1} + \beta_2 \Delta C_{t-2} + \beta_3 \Delta C_{t-3} + \beta_4 \Delta C_{t-4} + \beta_5 \Delta C_{t-5} + \beta_6 \Delta S_{t-1} + \beta_7 \Delta S_{t-2} + \beta_8 \Delta S_{t-3} + \beta_9 \Delta S_{t-4} + \beta_{10} \Delta S_{t-5} \quad (1)$$

Onde ΔS é a variação no câmbio e ΔC é a variação no preço da commodity.

Utilizamos o modelo para o Brasil com as seguintes commodities: soja, petróleo, minério de ferro, café e açúcar. Além do Brasil replicamos o mesmo modelo para a Austrália com o minério de ferro, para o Chile com o minério de cobre e para a Rússia com o gás natural.

4.2. Cointegração

Observando os resultados apresentados nas tabelas 5 e 6 conjuntamente com os gráficos apresentados na sequência podemos observar que as séries são cointegradas.

Tabela 5: Estatística e Valor-p do teste de Johansen para o Brasil

		Estatística	P-valor
Açúcar	0	13.90875	0.0855
	1	1.080864	0.2985
Café	0	7.844872	0.4821
	1	0.003902	0.9489
Ferro	0	10.47073	0.2463
	1	3.559561	0.0592
Petróleo	0	11.37436	0.1895
	1	0.14812	0.7003
Soja	0	7.746355	0.4929
	1	1.527758	0.2164

Tabela 6: Estatística e Valor-p do teste de Johansen para Austrália, Chile e Rússia

		Estatística	P-valor
Austrália	0	9.349843	0.334
	1	1.37895	0.2403
Chile	0	12.04948	0.1546
	1	4.118211	0.0424
Rússia	0	8.293826	0.4345
	1	0.046825	0.8287

Figura 1 - Cointegração Brasil

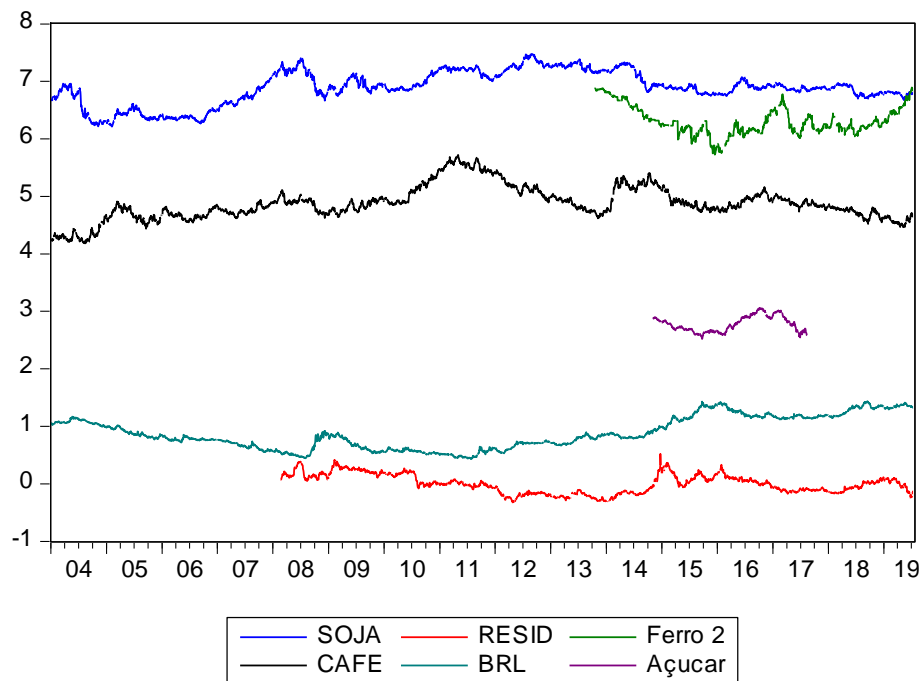


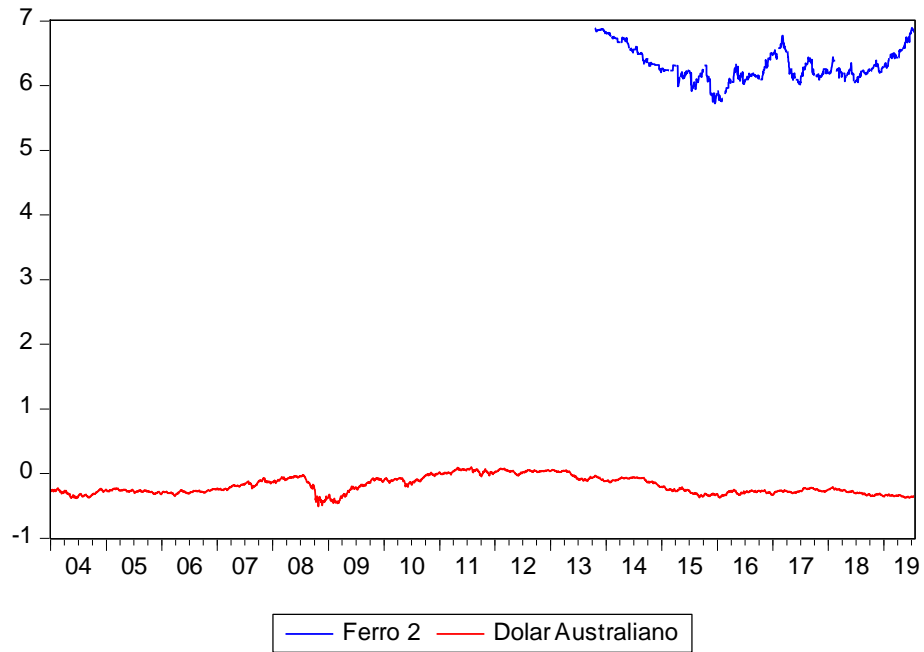
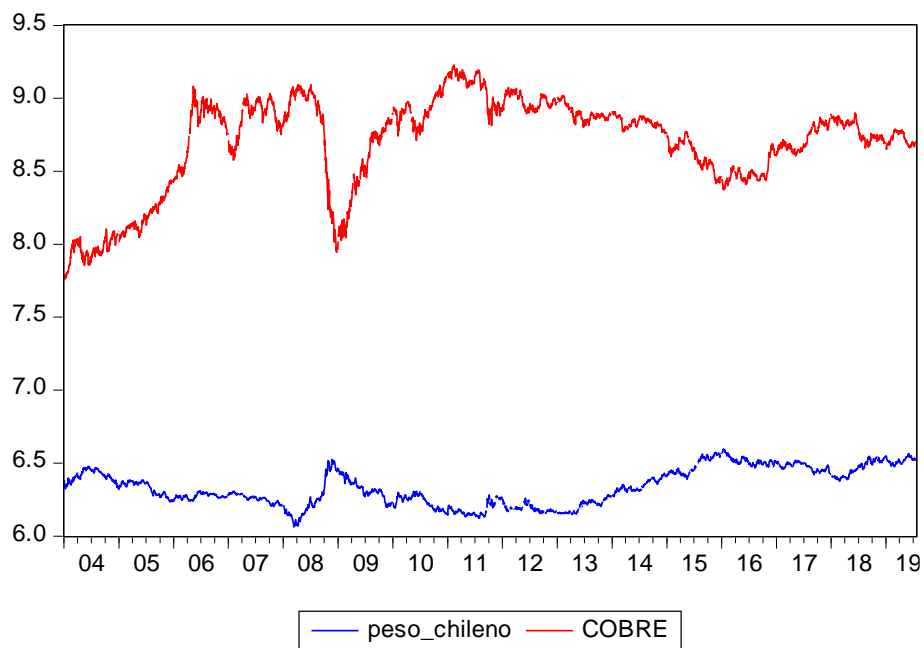
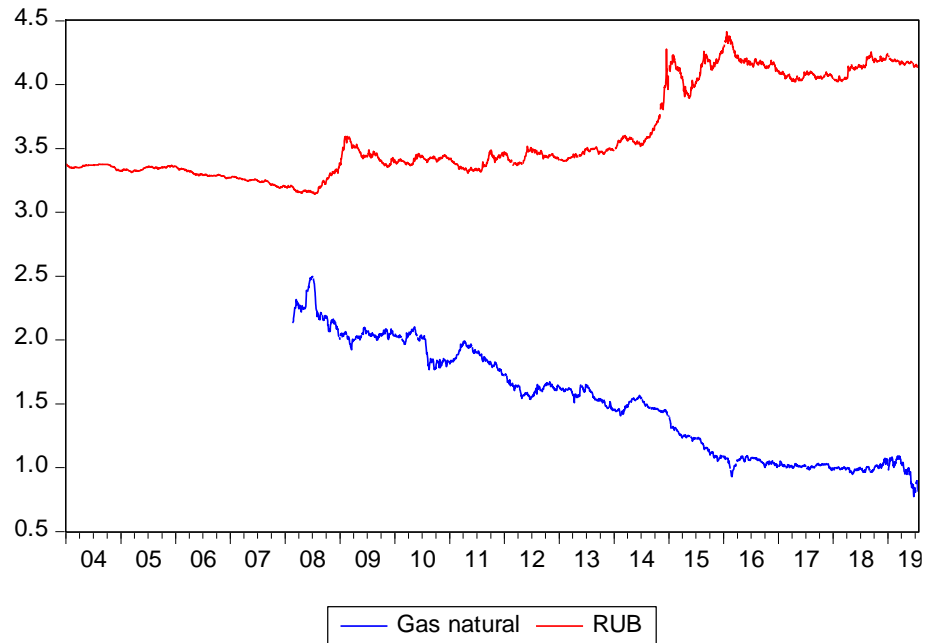
Figura 2 - Cointegração Austrália**Figura 3 - Cointegração Chile**

Figura 4 - Cointegração Rússia



4.3. Resíduo

Analisando os resíduos das séries podemos notar a média de todos fica em torno do zero, o que indica as séries são estacionárias.

Figura 5 - Resíduo Brasil

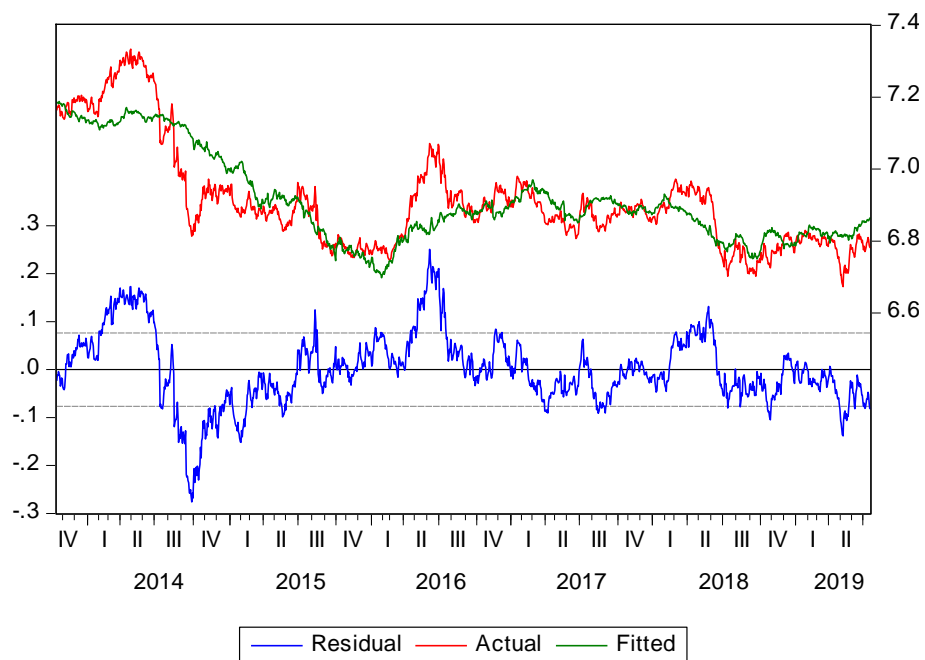


Figura 6 - Resíduo Austrália

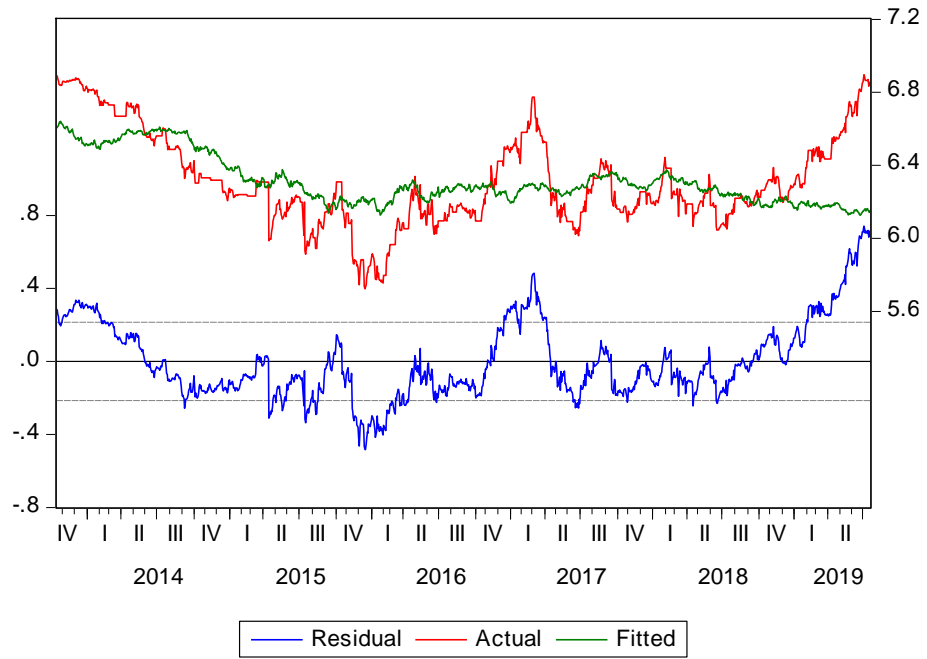


Figura 7 - Resíduo Chile

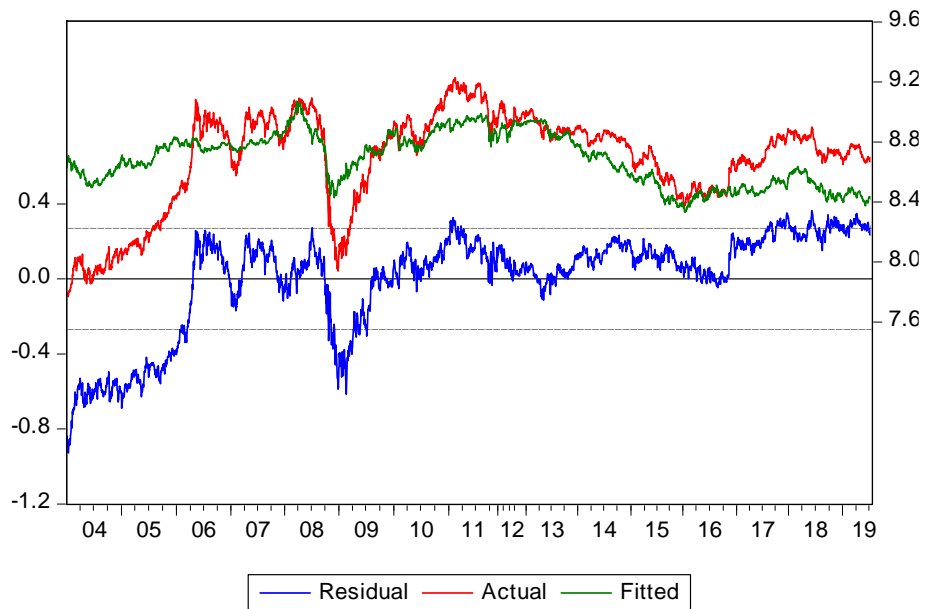
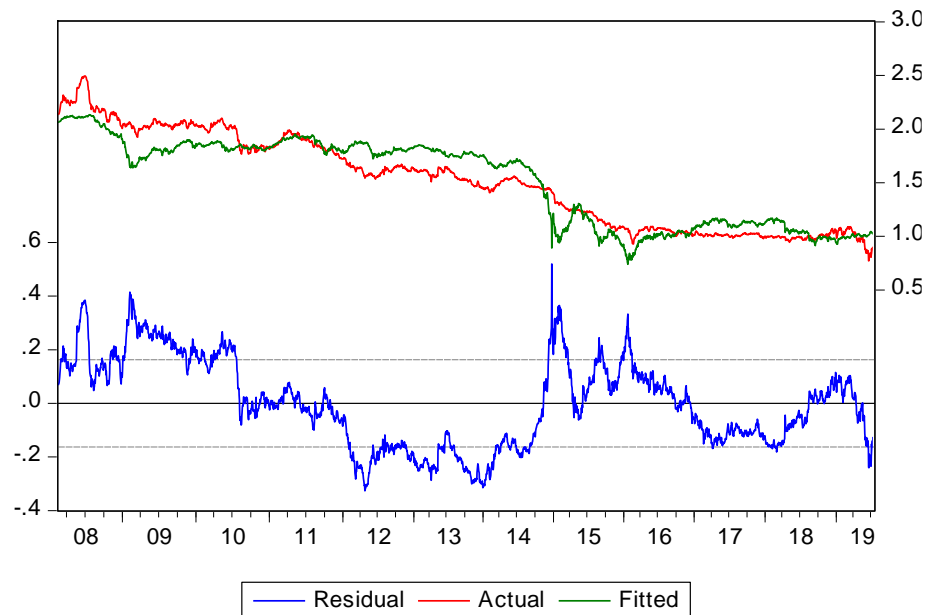


Figura 8 - Resíduo Rússia



4.4. Impulso Resposta

Utilizamos a função impulso resposta para analisarmos o comportamento das variáveis. Esta função mostra o impacto nas séries do nosso VAR (modelo auto regressivo) em resposta a um choque em uma determinada variável do modelo.

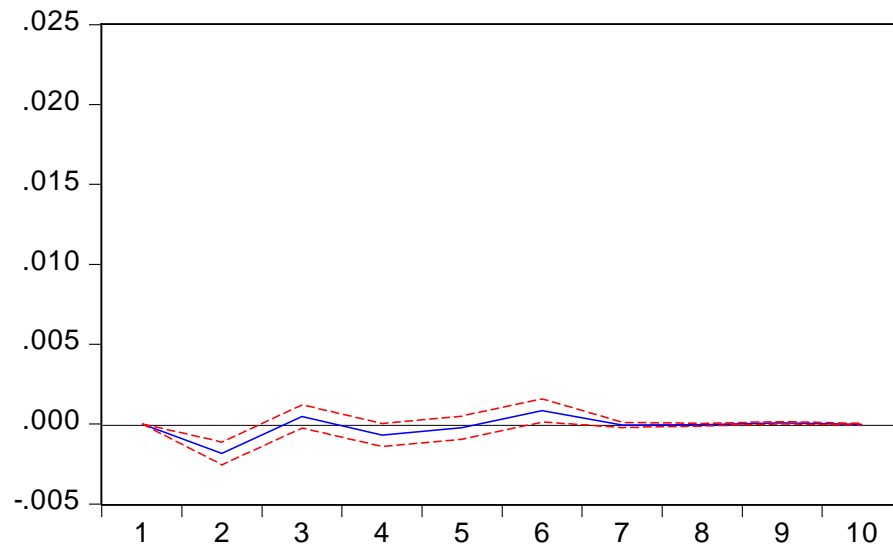
Desta forma, temos condição de analisarmos o comportamento destas variáveis.

Ao fazermos isto o resultado que mais chamou atenção foi o do café.

Analisando a função impulso resposta do café com o café observamos que ele é significativo no quarto período.

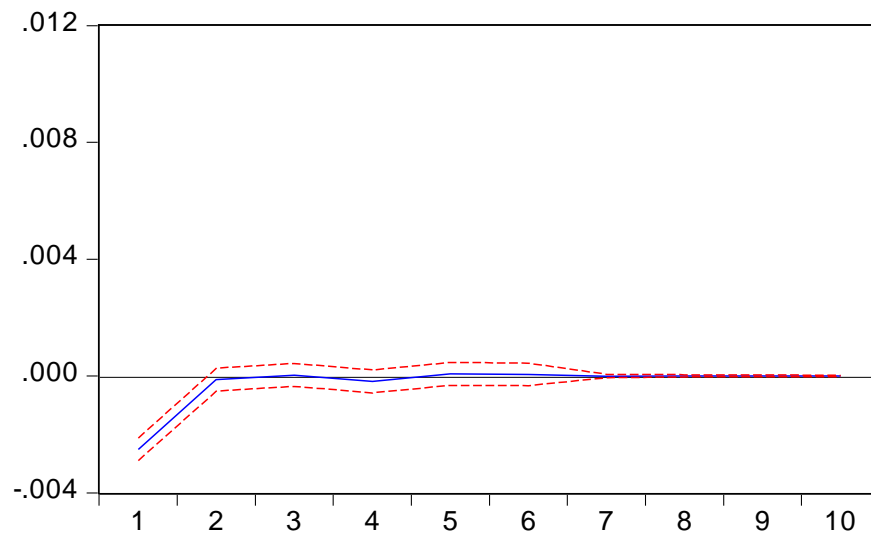
Um dos possíveis motivos para este resultado ser mais forte no caso do café são as condições do mercado mundial de café, onde o Brasil é o maior exportador seguido do Vietnã, porém lá é praticado um câmbio fixo, assim as variações no Real são transmitidas para o preço internacional do café e com o câmbio do Vietnã não temos o mesmo impacto, uma vez que é adotado um regime de câmbio fixo.

Figura 9 - Resposta do Café ao BRL



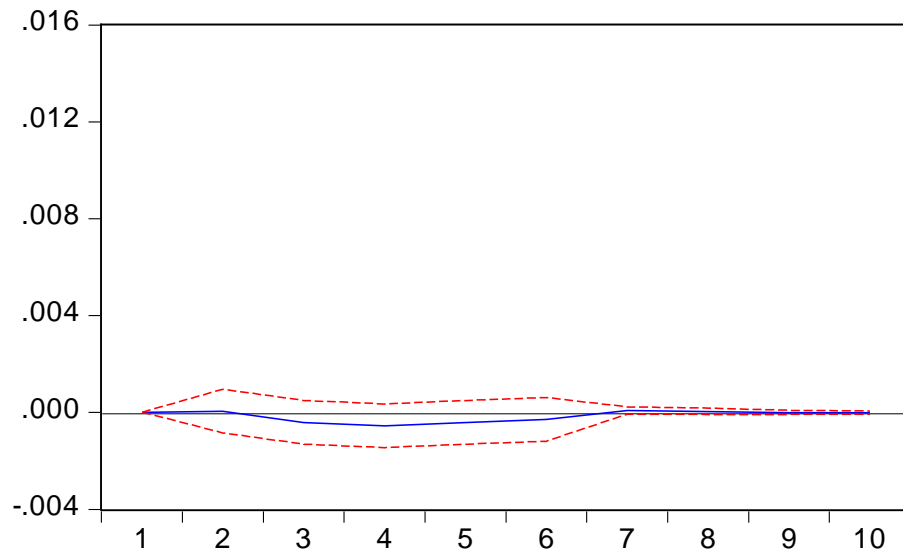
Analisando a função impulso resposta do café ao câmbio brasileiro (BRL) ele é significativo no 2º período.

Figura 10 - Resposta do BRL ao Café

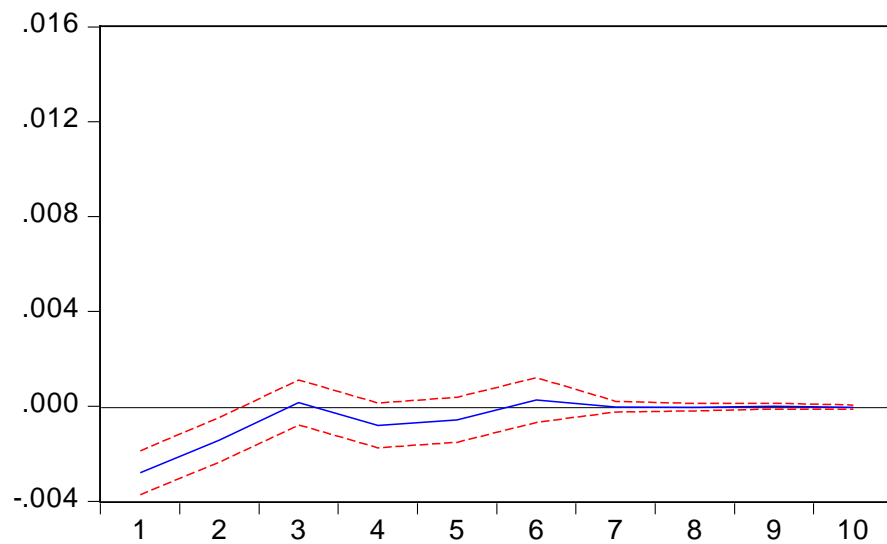


Analisando a função impulso resposta do câmbio brasileiro (BRL) ao café ele é significativo no 1º período.

O Brasil representa cerca de 40% do mercado mundial de açúcar, desta forma temos um resultado que como mostrado na figura 12 de um choque no Real(BRL) impactando no preço do açúcar.

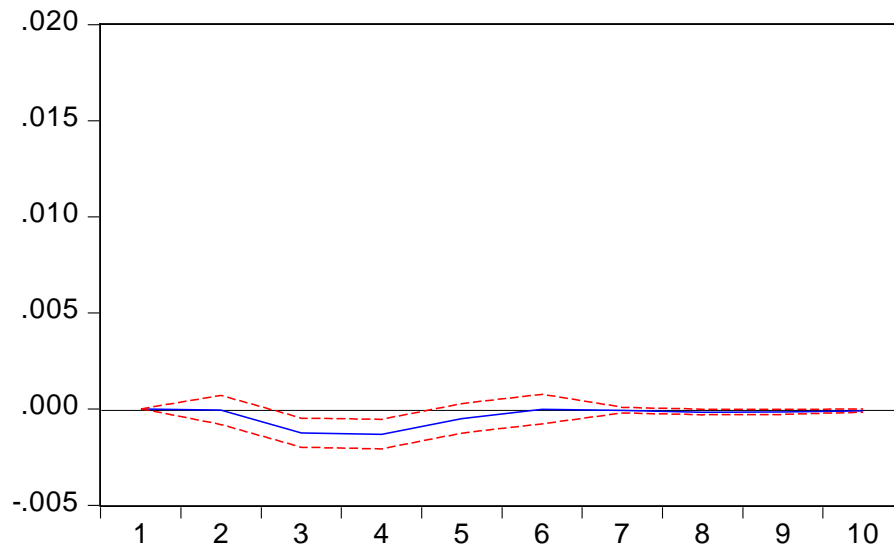
Figura 11 - Resposta do BRL ao Açúcar

Analisando a função impulso resposta do câmbio brasileiro (BRL) e o açúcar não encontramos significância.

Figura 12 - Resposta do Açúcar ao BRL

Analisando a função impulso resposta do açúcar ao câmbio brasileiro (BRL) ao café ele é significativo no 1º e no 2º período.

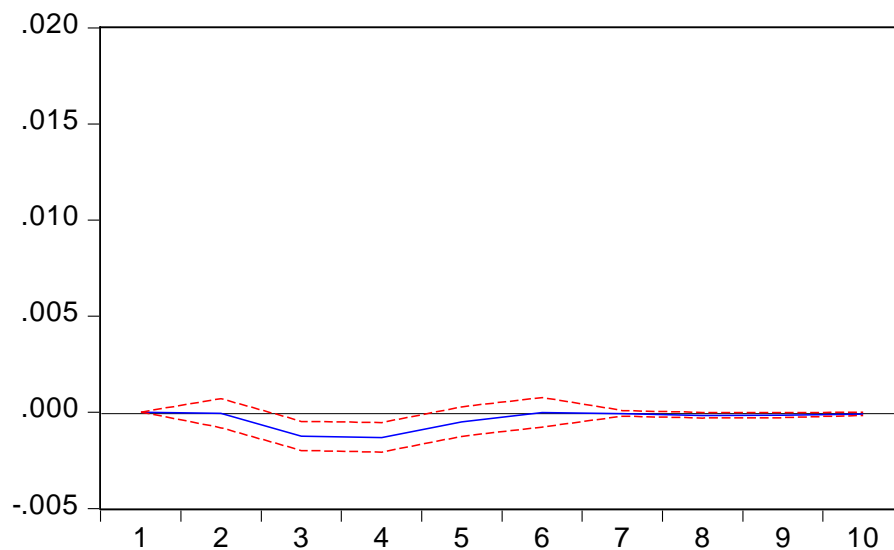
Figura 13 - Resposta do Açúcar ao BRL



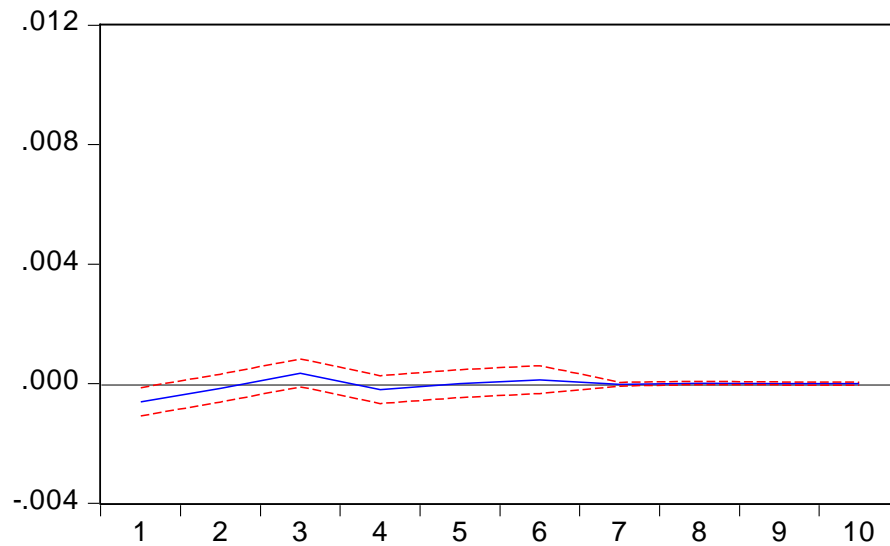
Analisando a função impulso resposta do minério de ferro ao câmbio brasileiro (BRL) ele é significativo no 3º e 4º período.

O Brasil é o segundo maior exportador de minério de ferro atrás da Austrália assim estes dois países concentram a maior parte do mercado mundial, o que reduz o impacto do câmbio destes países na cotação do Ferro.

Figura 14 - Resposta do Ferro ao BRL

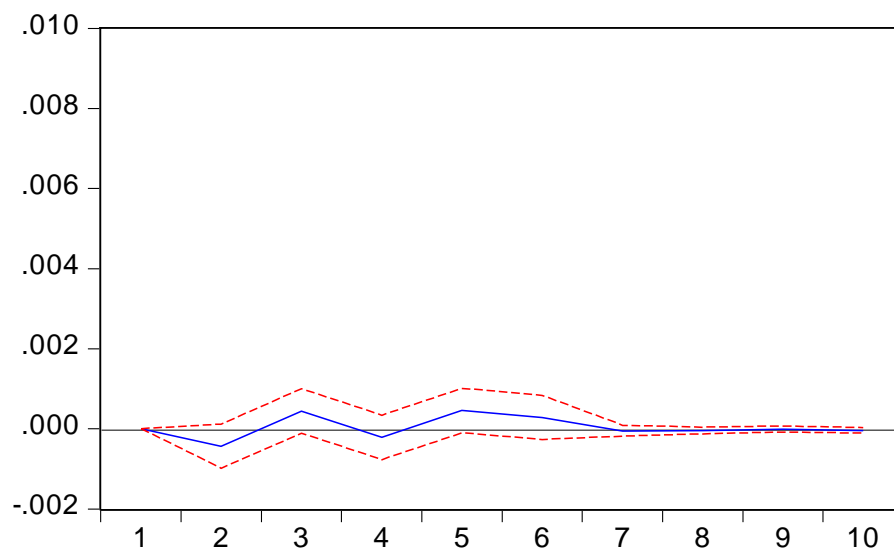


Analisando a função impulso resposta do minério de ferro ao câmbio brasileiro (BRL) ele é significativo no 3º e 4º lag.

Figura 14 - Resposta do BRL ao Ferro

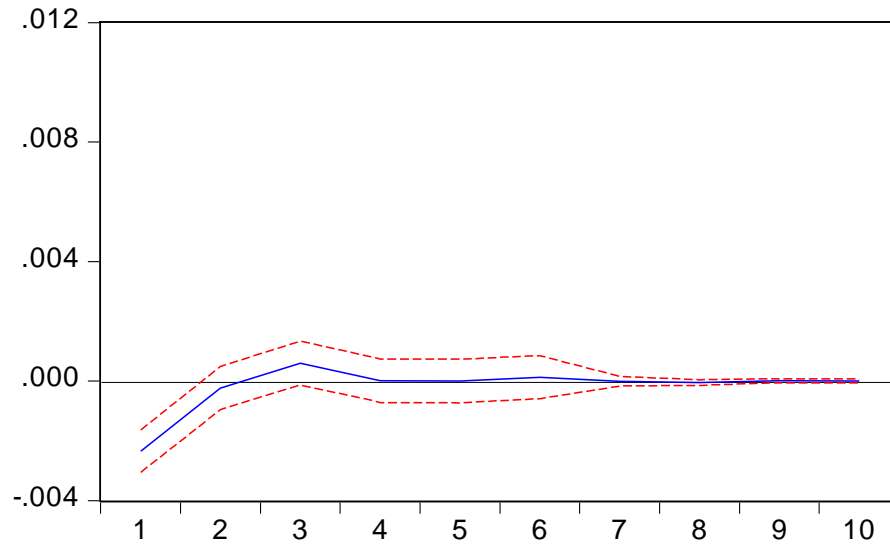
Analisando a função impulso resposta do câmbio brasileiro (BRL) ao minério de ferro ele é significativo no 1º e 2º período.

No caso da soja podemos ver impacto do câmbio brasileiro (BRL) impactando na cotação da soja, porem este impacto é reduzido devido ao fato de dividirmos este mercado juntamente com os EUA que não afeta a cotação da soja via câmbio e também com a Argentina.

Figura 16- Resposta do Soja ao BRL

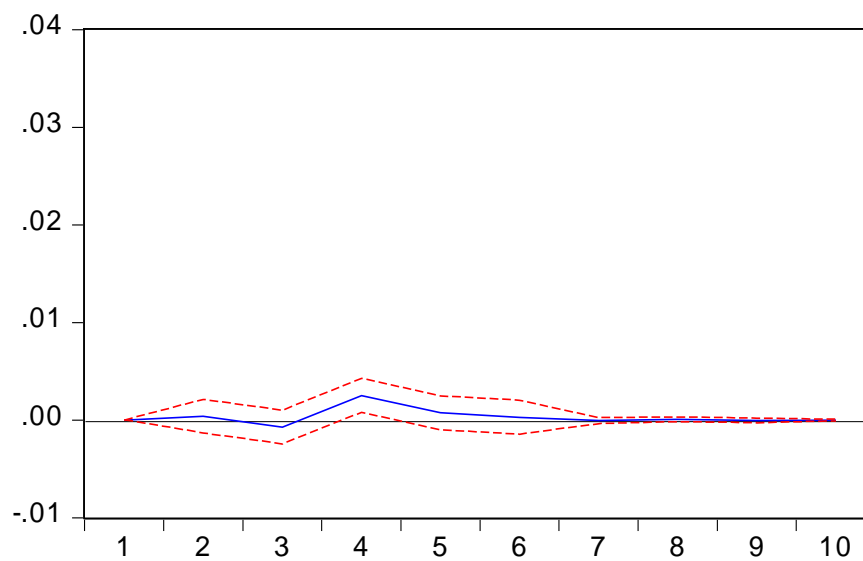
Analisando a função impulso resposta da soja ao câmbio brasileiro (BRL) não encontramos significância.

Figura 17 - Resposta do BRL ao Soja



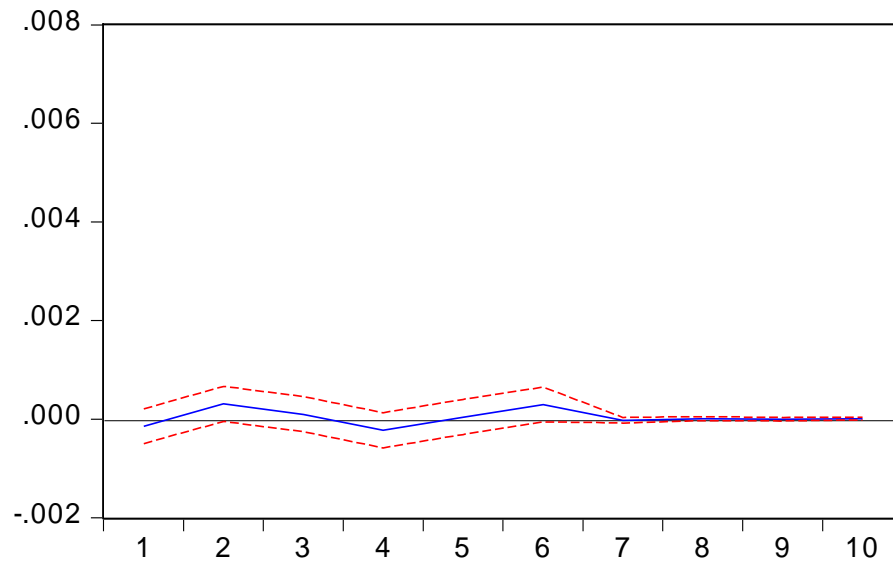
Analisando a função impulso resposta do câmbio brasileiro (BRL) a soja ele é significativo no 1º período.

Figura 18 - Resposta do Ferro ao AUD (Austrália)



Analisando a função impulso resposta do minério de ferro ao câmbio australiano (AUD) ele é significativo no 4º período.

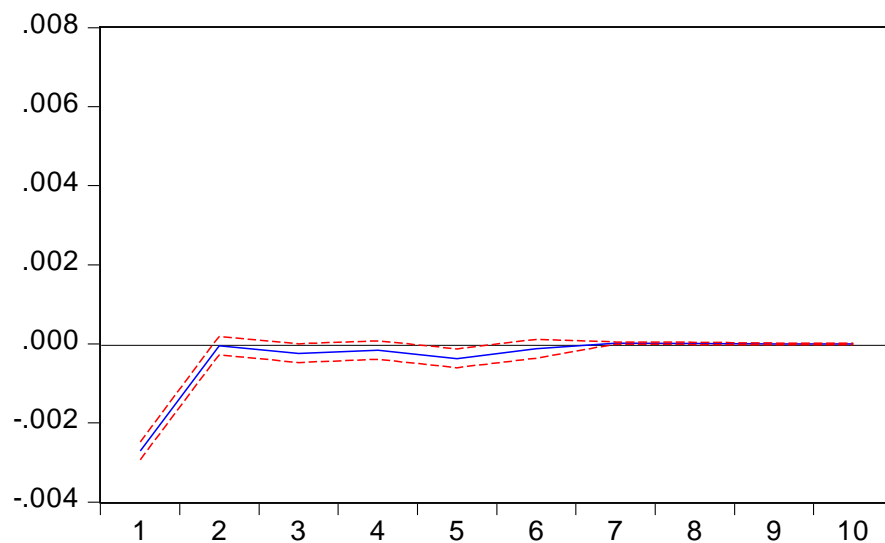
Figura 19 - Resposta do AUD ao Ferro (Austrália)



Analisando a função impulso resposta do câmbio australiano (AUD) ao minério de ferro não encontramos significância.

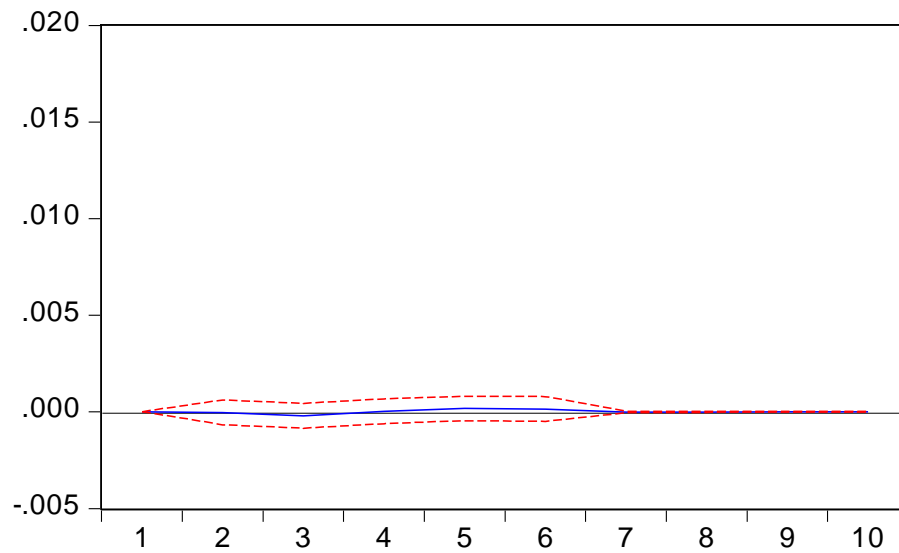
O Chile como maior produtor mundial de cobre podemos ver o impacto do câmbio chileno (CLP) na cotação do cobre, o Chile é responsável por um terço da produção mundial de cobre.

Figura 20 - Resposta do Peso chileno ao Cobre



Analisando a função impulso resposta do peso chileno (CLP) ao cobre encontramos significância no 1º e 5º período.

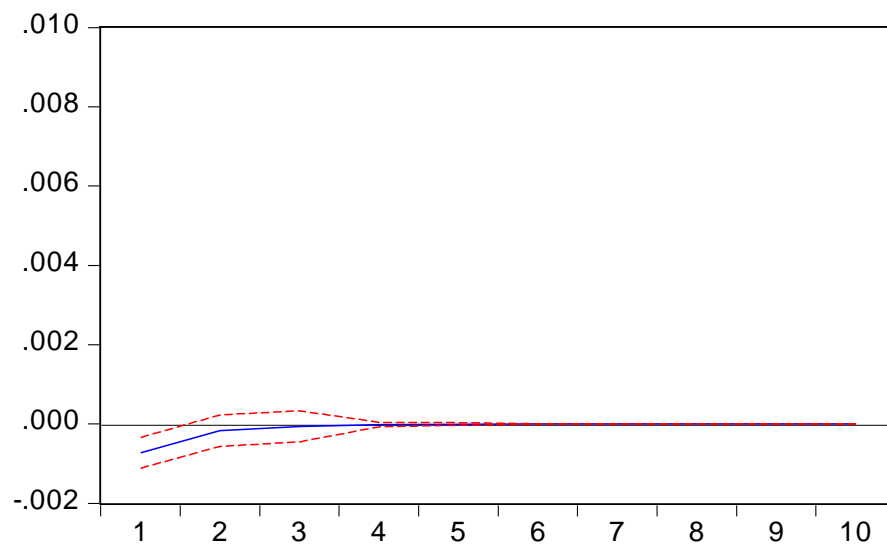
Figura 21 - Resposta do Cobre ao Peso chileno



Analisando a função impulso resposta do peso chileno (CLP) ao cobre encontramos significância no 1º e 5º período.

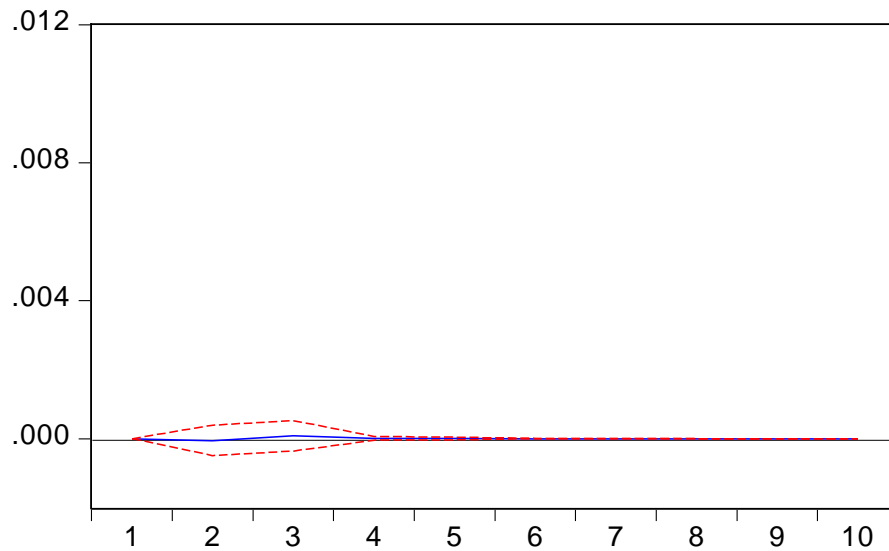
No caso da Rússia não enxergamos um resultado mais significativo, talvez por conta do que já citamos anteriormente de no período analisado a Rússia ter passado por problemas políticos inclusive sofrendo sanções internacionais.

Figura 22 - Resposta do Gás natural ao Rublo



Analisando a função impulso resposta do Gás natural ao Rublo (RUB) significância no 1º período.

Figura 23 - Resposta do Rublo ao Gás natural



Analisando a função impulso resposta do Rublo (RUB) ao Gás natural não encontramos significância.

5.1. Conclusão

Este trabalho averigua a relação entre as variações nas taxas de câmbio e a variação entre os preços de algumas commodities com o objetivo de encontrar uma causalidade entre as variáveis e desta forma poder construir modelos preditivos.

Após selecionarmos os países: Brasil, Austrália, Rússia e Chile, que tem uma relevante produção de determinadas commodities e com grande peso nas suas pautas de exportação, identificamos uma relação de causalidade entre as variáveis, no caso a variação na taxa de câmbio antecipando uma variação nos preços das commodities.

Podemos afirmar que a taxa de câmbio é um bom indicador para a variação nos preços de commodities para países que são expressivos na produção de determinadas commodities. Um possível passo seguinte, que não foi compreendido neste trabalho, seria a criação de índices de taxas de câmbio específicas para cada commodity. Estes índices conteriam as moedas dos 2 ou 3 países que dominam o mercado mundial desta determinada commodity. Assim poderíamos criar um

componente cesta de moedas, que teria uma forte explicação na variação do preço desta commodity, levando em conta fatores como países que são relevantes na produção, porém não influenciam o preço via câmbio, como foi o caso citado anteriormente do Vietnã, que é um grande produtor de café mas como é um país que tem o seu câmbio fixo, não influencia o preço via mudança na taxa de câmbio. Um exemplo seria a criação de um índice dos câmbios do Brasil e da Austrália, que são os dois principais exportadores mundiais de minério de ferro, desta forma uma composição dos dois câmbios possivelmente teria uma capacidade explicativa da variação do preço do minério de ferro melhor que somente o Real (BRL) ou o Dólar Australiano (AUD).

REFERÊNCIAS

- [1] AMARO, R. e S. VAN NORDEN , “Exchange Rates and Oil Prices,” Review of International Economics, 1998
- [2] AVALOS, F. H, KOHLSCHEEN, E., SCHRIMPF, A. When the walk is not random: Commodity price and Exchange rates. BIS Working Papers N° 551, 2016.
- [3] BUYUKSAHIN, B., ROBE, M.A., “Speculators, commodities and cross-market linkages”. J. Int. Money Finance 42, 2014.
- [4] CASHIN, P., CESPEDES, L.F. e R. SAHAY “Commodity currencies and the real exchange rate”. Journal of Development Economics 75, 239-268, 2014.
- [5] CHEUNG, Y.W., M.D. CHINN, e A.G. PASCUAL, “Empirical Exchange Rate Models of the Nineties: Are Any Fit to Survive?,” Journal of International Money and Finance 24,1150-1175. 2005.
- [6] ENGEL, C., WEST, K. D. Journal of Political Economy, Vol. 113, No. 3 (June 2005), pp. 485-517, 2005
- [7] ENGEL, R. F.; GRANGER, C. W. J. (1987). "Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing". *Econometrica*. 55 (2): 251–276.
- [8] FERRARO, D., K. ROGOFF e B. ROSSI (2015) Can oil prices forecast exchangerates? Journal of International Money and Finance 54, 116-141., 2015
- [9] Granger, C. W. J. (1969). "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods". *Econometrica*. 37 (3): 424–438.
- [10] HAU, H. e REY, H., “Can portfolio rebalancing explain the dynamics of equity returns, equity flows, and exchange rates?”, *Am.Econ. Rev.* 94 (2), 126e133, 2004.
- [11] MACDONALD, R. e L. RICCI “Estimation of the equilibrium real exchange rate for South Africa”. *South African Journal of Economics* 72, 2, 282-304, 2004.
- [12] MEESE, R. e K.S. ROGOFF , “The Out of Sample Failure of Empirical Exchange Rate Models,”in: *Exchange Rates and International Macroeconomics*, J. Frankel, ed., University of Chicago Press, 1983
- [13] SARNO, L. e SCHMELING, M. “Which fundamentals drive exchange rates? A cross-sectional perspective”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(2-3), pp. 267-292, 2014.

ANEXO

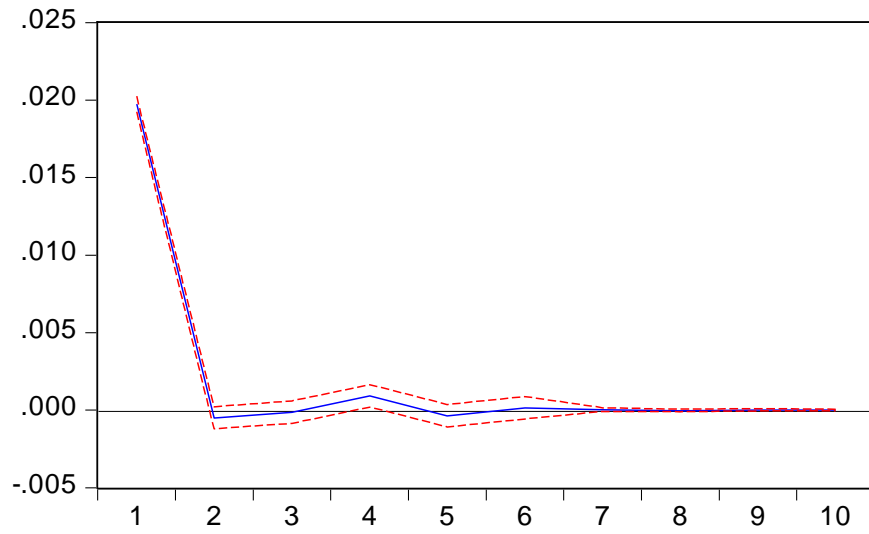
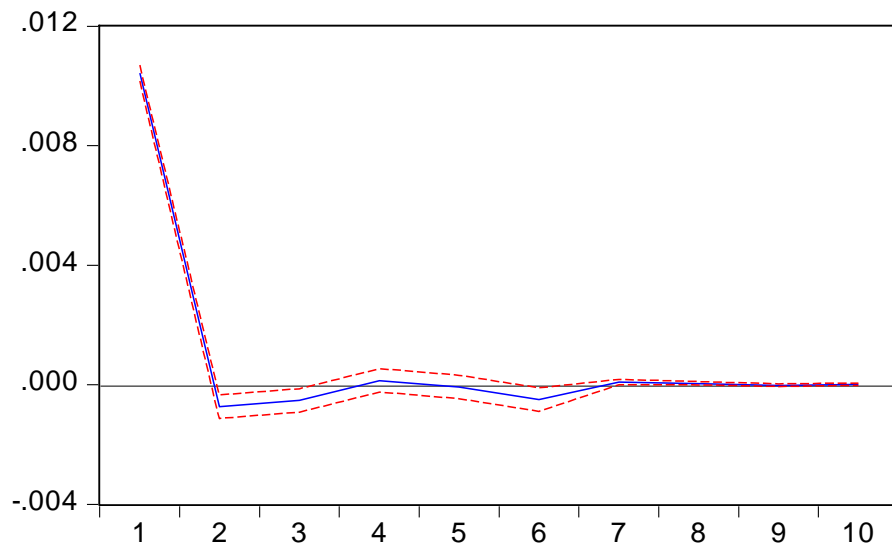
Figura 24 - Resposta do Café ao Café**Figura 25 - Resposta do BRL ao BRL**

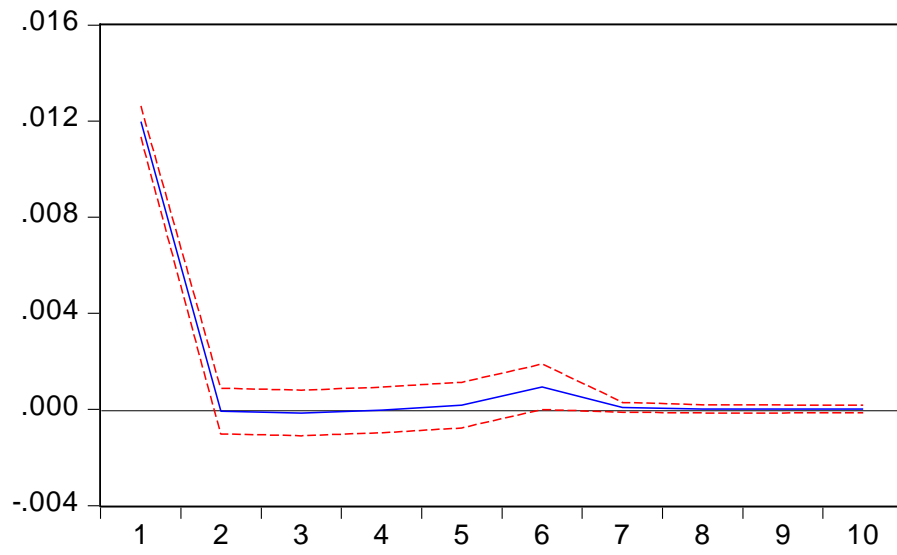
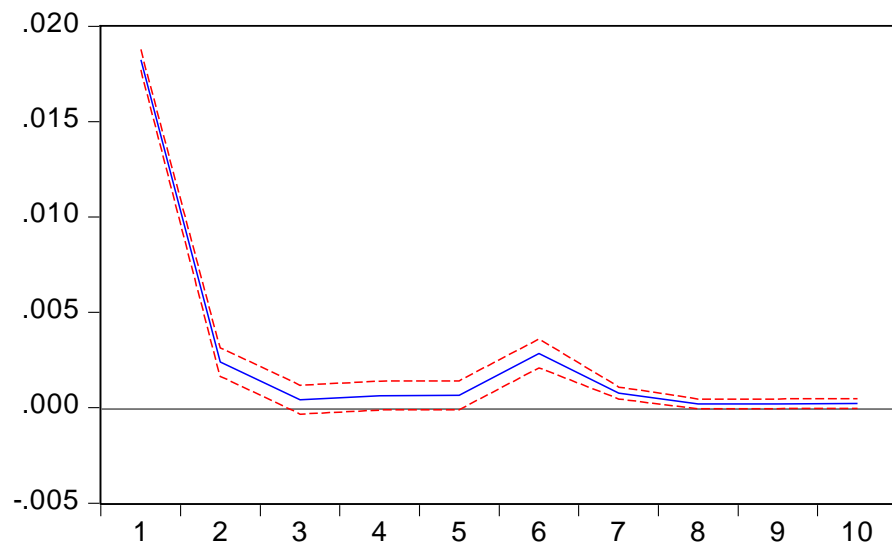
Figura 26 - Resposta do Açúcar ao Açúcar**Figura 27 - Resposta do Ferro ao Ferro**

Figura 28 - Resposta do Soja ao Soja

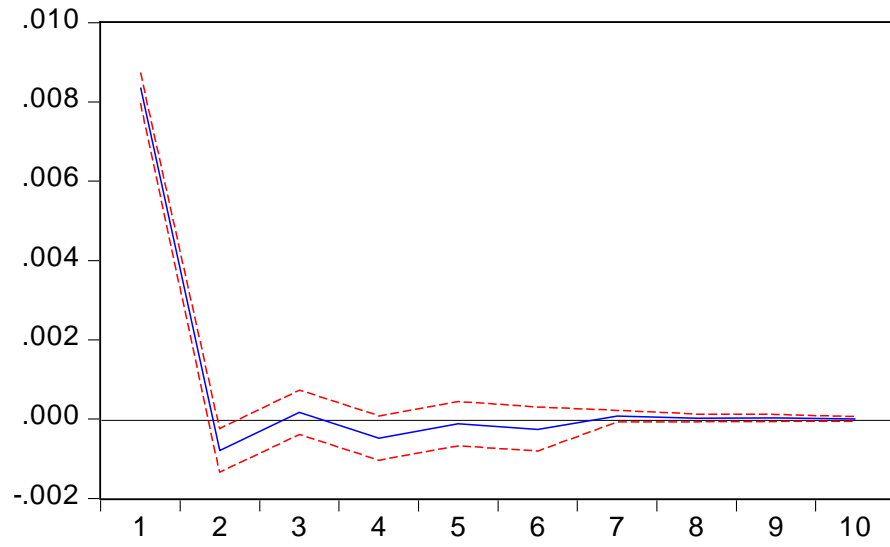


Figura 29- Resposta do Ferro ao Ferro (Austrália)

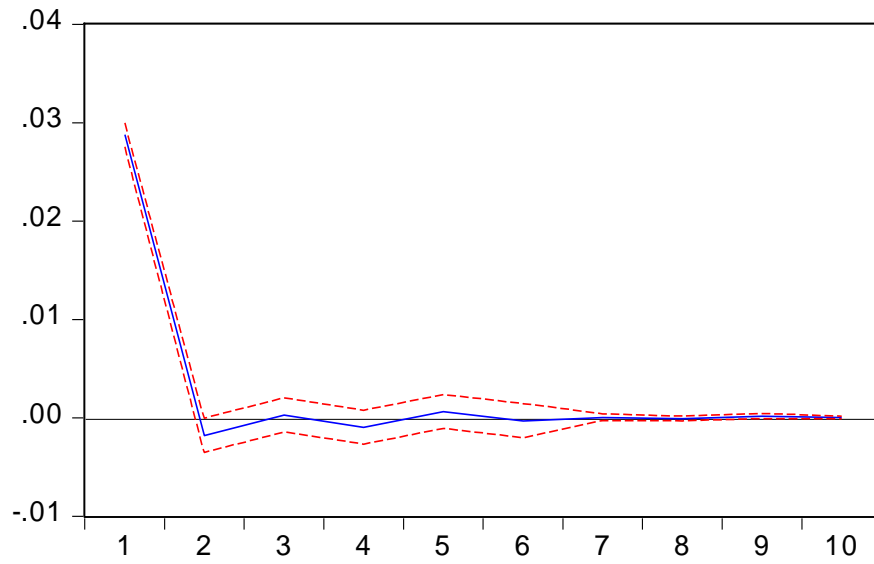


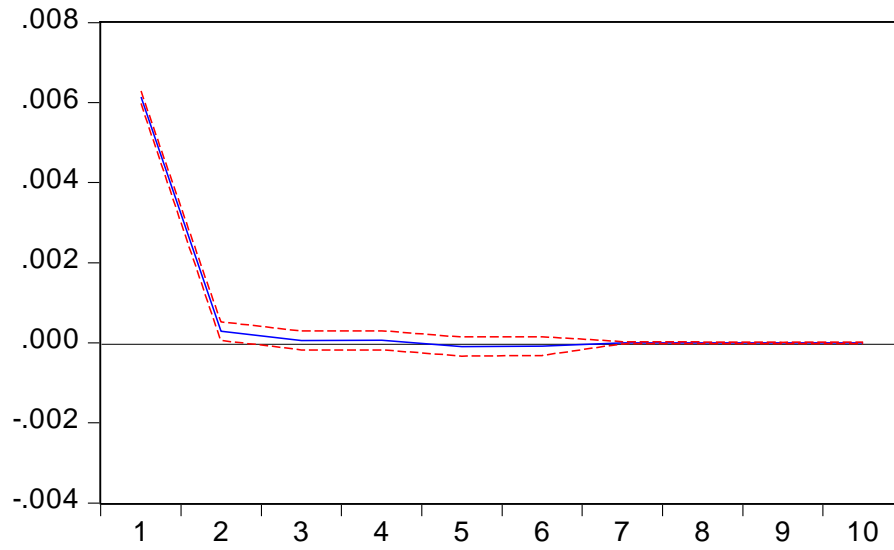
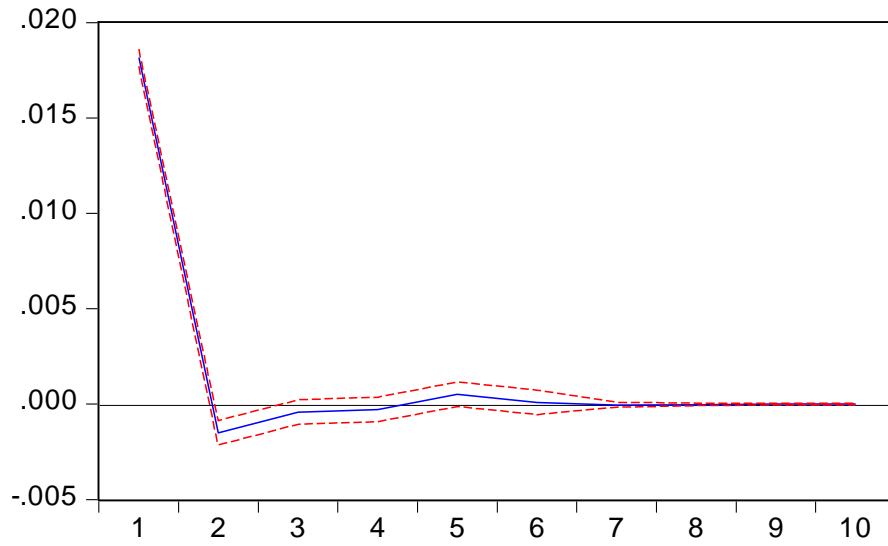
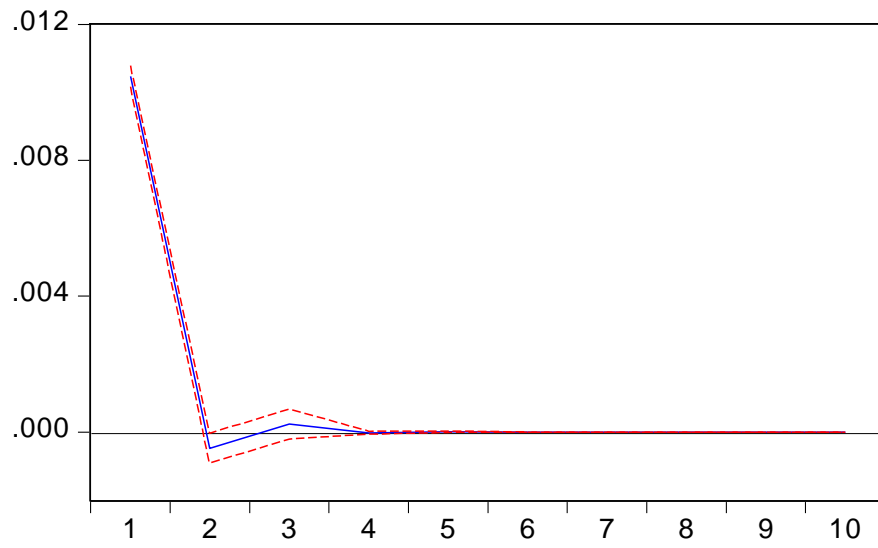
Figura 30 - Resposta do Peso chileno ao Peso chileno**Figura 31 - Resposta do Peso chileno ao Peso chileno**

Figura 32- Resposta do Rublo ao Rublo**Figura 33 - Resposta do Gás natural ao Gás natural**