

Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

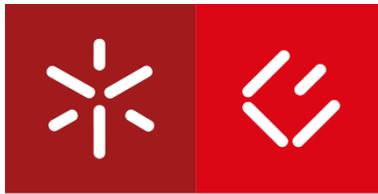
Ana Isabel Fernandes Pereira A Taxa de Câmbio Real Efetiva e o seu impacto na Balança Comercial

Ana Isabel Fernandes Pereira

A Taxa de Câmbio Real Efetiva e o seu impacto na
Balança Comercial

UMinho | 2019

Outubro de 2019



Universidade do Minho

Escola de Economia e Gestão

Ana Isabel Fernandes Pereira

A Taxa de Câmbio Real Efetiva e o impacto na Balança Comercial

Dissertação de Mestrado
em Economia Monetária, Bancária e Financeira

Trabalho efetuado sobre a orientação da
Professora Doutora Ermelinda Amélia Veloso da Costa
Lopes Fernandes da Silva

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença [abaixo](#) indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Agradecimentos

Com o fim desta dissertação, termina-se uma longa e difícil etapa na minha vida, marcada por pessoas das quais não posso esquecer neste momento.

A toda a minha família um muito obrigado pela ajuda ao longo não só deste desafio, mas em todos os outros na minha vida. O vosso carinho, conforto, positivismo e amor inspiraram-me a ultrapassar todos os obstáculos e a acreditar que era capaz. Sem vocês, nada teria sido possível, e por isso digo novamente, muito obrigada.

À minha orientadora, a Professora Doutora Ermelinda Lopes, pela paciência, dedicação, disponibilidade e amabilidade que me tratou ao longo deste caminho. O incentivo que me deu e os conhecimentos que me transmitiu foram fundamentais para a finalização deste trabalho.

Aos meus amigos, que nos momentos mais difíceis deste percurso, me incentivaram e ajudaram com palavras de conforto e carinho. Sem vocês, isto não teria sido possível.

E por fim, aos grandes pilares da minha vida, aos meus pais e irmão. O vosso carinho e amor deram-me forças para acreditar que tudo é possível com força e determinação. Muito obrigada por acreditarem em mim e nos meus sonhos e por me incentivarem a tornar-me naquilo que quero ser.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Resumo

O objetivo deste trabalho é estudar o impacto das flutuações cambiais, mais concretamente, o impacto da taxa de câmbio real efetiva (TCRE) sobre a Balança Comercial americana, durante o período de 1982 a 2017.

Os resultados mostram que a TCRE utilizada como instrumento de política monetária nem sempre é efetiva no controlo dos défices da Balança Comercial, como acontece no caso da economia americana, onde os défices têm sido sucessivamente maiores durante o período em estudo, concluindo-se que a TCRE afeta negativamente a BC americana. De referir também, que uma depreciação cambial do dólar aumenta o défice da BC americana, isto é, tem um impacto negativo sobre a mesma.

Adicionalmente, este trabalho também estuda o impacto do PIB e das reservas sobre a BC, onde se pode observar que o impacto, quer do PIB quer das reservas, é positivo sobre a BC, ou seja, funcionam como instrumento para reduzir o défice orçamental.

Palavras-chave: Taxa de câmbio real efetiva, balança comercial, depreciação cambial PIB, reservas, Modelo VAR.

Abstract

The objective of this paper is to study the impact of exchange rate fluctuations, more specifically, the impact of the effective real exchange rate (REER) on the US Trade Balance, from 1982 to 2017.

The results show that the REER used as a monetary policy instrument is not always effective in controlling trade balance deficits, as in the case of the US economy, where deficits have been successively higher during the period under study, concluding that REER negatively affects US TB. It should also be noted that a dollar exchange rate depreciation increases the US TB deficit, ie, has a negative impact on it.

Additionally, this paper also studies the impact of GDP and reserves on the central bank, where it can be seen that the impact of both GDP and reserves is positive on the central bank, that is, they act as an instrument to reduce the budget deficit.

Key Words: Real effective exchange rate, Trade Balance, currency devaluation, GDP, reserves, VAR Model.

Índice

1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1 Importação da Balança Comercial e a sua dimensão na Balança de Pagamentos.....	3
2.2 Depreciação cambial e o impacto na Balança Comercial.....	6
2.3 Evidências empíricas para os EUA.....	9
2.4 PIB e a sua reposta à volatilidade cambial.....	11
2.5 O comportamento das Reservas face à variação cambial.....	13
3. Análise às Variáveis.....	14
3.1 Especificação das Variáveis.....	14
3.2 Justificação da seleção das variáveis.....	14
3.3 Evolução das variáveis.....	15
3.3.1 Balança Comercial.....	15
3.3.2 Exportações.....	16
3.3.3 Importações.....	17
3.3.4 PIB.....	18
3.3.5 Reservas.....	19
3.3.6 Taxa de câmbio.....	20
3.4 Sinal expectável para as variáveis.....	21
4. Metodologia.....	23
4.1 Especificação do modelo VAR.....	23
4.2 Abordagem Empírica.....	25
4.2.1 Teste ADF.....	25

4.2.1.1	Transformação de uma série não estacionária.....	26
4.2.2.	Teste de cointegração.....	26
4.2.3.	Lag ótimo.....	27
4.2.4	Normalidade dos resíduos.....	28
4.2.5	Autocorrelação.....	28
4.2.6	Função Impulso Resposta.....	28
4.2.7	Análise à Variância.....	29
4.2.8	Causalidade de Granger.....	29
5.	Resultados Empíricos.....	30
5.1.	Estatísticas Descritivas.....	30
5.2.	Teste ADF.....	31
5.3	Teste de Cointegração.....	32
5.4.	Lag ótimo.....	32
5.5.	Teste à normalidade dos resíduos.....	33
5.6.	Teste à autocorrelação.....	33
5.7.	Função Impulso Resposta.....	34
5.7.1.	Resposta da BC aos choques em PIB, em Re e em TCRE.....	34
5.7.2.	Resposta do PIB aos choques em BC, em TCRE e em Re.....	35
5.7.3.	Resposta da TCRE aos choques em Re, em BC e em PIB.....	35
5.7.4.	Resposta da Re aos choques em TCRE, em PIB e em BC.....	36
5.8.	Decomposição da Variância.....	36
5.9.	Causalidade de Granger.....	37
5.10	Análise dos Resultados	38
6.	Análise por componente da Balança Comercial.....	41

6.1. Substituição da BC por EXP.....	41
6.1.1 Resposta das EXP aos choques no PIB, na TCRE e nas Re.....	41
6.1.2 Decomposição da Variância.....	42
6.1.3 Causalidade de Granger.....	42
6.2. Substituição de BC por IMP.....	42
6.2.1 Resposta das IMP aos choques no PIB, na TCRE e nas Re.....	43
6.2.2 Decomposição da Variância.....	44
6.2.3 Causalidade de Granger.....	44
6.3 Análise dos Resultados	44
7. Conclusão	46
Referências Bibliográficas.....	48
Anexos.....	52

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Denominação das variáveis.....	14
Tabela 2 – Sinal expectável para as variáveis.....	21
Tabela 3 - Estatísticas descritivas, usando os dados entre 1982 – 2017.....	30
Tabela 4 – Teste à raiz unitária.....	31
Tabela 5 – Teste de Engle-Granger.....	32
Tabela 6 – Escolha do desfasamento ótimo.....	32
Tabela 7- Teste à normalidade dos resíduos.....	33
Tabela 8 – Teste à autocorrelação.....	33
Tabela 9 – Teste à causalidade de Granger.....	37
Tabela 10 – Estimação do Modelo VAR.....	38

Índice de Tabelas em Anexo

Tabela 1A: Percentagem das Exportações americanas no total das Exportações mundiais.....	64
Tabela 2A: Percentagem das importações americanas no total das importações mundiais.....	65
Tabela 3A: Estatísticas descritivas, usando os dados entre 1982 – 2017.....	66
Tabela 4A: Teste à raiz unitária de BC.....	66
Tabela 5A: Teste à raiz unitária de BC em 1ª diferenças.....	66
Tabela 6A: Teste à raiz unitária do LogTCRE.....	67
Tabela 7A: Teste à raiz unitária do LogTCRE em 1ª diferenças.....	67
Tabela 8A: Teste à raiz unitária do LogPIB.....	67
Tabela 9A: Teste à raiz unitária do LogPIB em 1ª diferenças.....	67
Tabela 10A: Teste à raiz unitária do LogRe.....	68
Tabela 11A: Teste à raiz unitária do LogRe em 1ª diferenças.....	68
Tabela 12A: Teste à cointegração de Engle-Granger.....	68
Tabela 13A: Escolha do Lag ótimo.....	69
Tabela 14A: Modelo VAR (2) (d_BC).....	69
Tabela 15A: Teste à normalidade dos resíduos de BC.....	72
Tabela 16A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB.....	72
Tabela 17A: Teste à normalidade dos resíduos de Re.....	72
Tabela 18A: Teste à normalidade dos resíduos de TCRE.....	72
Tabela 19A: Teste à autocorrelação.....	72
Tabela 20A: Respostas a um choque em d_BC, para um período de 10 anos.....	73
Tabela 21A: Respostas a um choque em d_LogPIB, para um período de 10 anos.....	73
Tabela 22A: Respostas a um choque em d_LogTCRE, para um período de 10 anos.....	73

Tabela 23A: Respostas a um choque em d_LogRe , para um período de 10 anos.....	74
Tabela 24A: Decomposição da variância para a d_BC , para um período de 10 anos.....	74
Tabela 25A: Decomposição da variância para a d_LogPIB , para um período de 10 anos.....	74
Tabela 26A: Decomposição da variância para a $d_LogTCRE$, para um período de 10 anos.....	75
Tabela 27A: Decomposição da variância para a d_LogRe , para um período de 10 anos.....	75
Tabela 28A: Teste à raiz unitária de $LogEXP$	75
Tabela 29A: Teste à raiz unitária de $LogEXP$ em primeiras diferenças.....	76
Tabela 30A: Teste à cointegração.....	76
Tabela 31A: Lag ótimo.....	77
Tabela 32A: Modelo VAR(1) (d_LogEXP).....	77
Tabela 33A: Teste à normalidade dos resíduos de EXP	79
Tabela 34A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB	79
Tabela 35A: Teste à normalidade dos resíduos de Re	80
Tabela 36A: Teste à normalidade dos resíduos de $TCRE$	80
Tabela 37A: Teste à autocorrelação.....	80
Tabela 38A: Respostas a um choque em d_LogEXP , para um período de 10 anos.....	80
Tabela 39A: Respostas a um choque em d_LogPIB , para um período de 10 anos.....	80
Tabela 40A: Respostas a um choque em $d_LogTCRE$, para um período de 10 anos.....	81
Tabela 41A: Respostas a um choque em d_LogRe , para um período de 10 anos.....	81
Tabela 42A: Decomposição da variância para a d_LogEXP , para um período de 10 anos.....	81
Tabela 43A: Decomposição da variância para a d_LogPIB , para um período de 10 anos.....	82
Tabela 44A: Decomposição da variância para a $d_LogTCRE$, para um período de 10 anos.....	82
Tabela 45A: Decomposição da variância para a d_LogRe , para um período de 10 anos.....	82
Tabela 46A: Teste à causalidade de Granger com a variável IMP	83

Tabela 47A: Teste à raiz unitária de IMP.....	83
Tabela 48A: Teste à raiz unitária de IMP em primeiras diferenças.....	83
Tabela 49A: Teste à cointegração.....	84
Tabela 50A: Lag ótimo.....	84
Tabela 51A: Modelo VAR(2) (d_IMP)	85
Tabela 52A: Teste à normalidade dos resíduos de IMP.....	87
Tabela 53A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB.....	88
Tabela 54A: Teste à normalidade dos resíduos de Re.....	88
Tabela 55A: Teste à normalidade dos resíduos de TCRE.....	88
Tabela 56A: Teste à autocorrelação.....	88
Tabela 57A: Respostas a um choque em d_IMP, para um período de 10 anos.....	88
Tabela 58A: Respostas a um choque em d_LogPIB, para um período de 10 anos.....	89
Tabela 59A: Respostas a um choque em d_LogTCRE, para um período de 10 anos.....	89
Tabela 60A: Respostas a um choque em d_LogRe, para um período de 10 anos.....	89
Tabela 61A: Decomposição da variância para a d_IMP, para um período de 10 anos.....	90
Tabela 62A: Decomposição da variância para a d_LogPIB, para um período de 10 anos.....	90
Tabela 63A: Decomposição da variância para a d_LogTCRE, para um período de 10 anos.....	90
Tabela 64A: Decomposição da variância para a d_LogRe, para um período de 10 anos.....	91
Tabela 65A: Teste à Causalidade Granger com a variável IMP.....	91

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Dimensão da Balança Comercial Americana na sua Balança de Pagamentos, em percentagem.....	5
Gráfico 2 - Curva J.....	8
Gráfico 3 – Evolução da Balança Comercial, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017.....	16
Gráfico 4 – Evolução das Exportações Totais, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017.....	17
Gráfico 5 – Evolução das Importações Totais, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017.....	18
Gráfico 6 – Evolução do PIB americano, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017.....	19
Gráfico 7 – Evolução das Reservas americanas, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017.....	19
Gráfico 8 – Evolução da Taxa de Câmbio Real Efetiva para o período de 1982-2017.....	20

Índice de Gráficos em Anexo

Gráfico 1A – Função Impulso Resposta da BC.....	52
Gráfico 2A – Decomposição da Variância para BC.....	52
Gráfico 3A – Função Impulso Resposta do PIB.....	53
Gráfico 4A – Decomposição da Variância para PIB.....	53
Gráfico 5A – Função Impulso Resposta do TCRE.....	54
Gráfico 6A – Decomposição da Variância para TCRE.....	54
Gráfico 7A – Função Impulso Resposta do Re.....	55
Gráfico 8A – Decomposição da Variância para Re.....	55
Gráfico 9A – Função Impulso Resposta do EXP.....	56
Gráfico 10A – Decomposição da Variância para EXP.....	56
Gráfico 11A – Função Impulso Resposta do PIB.....	57
Gráfico 12A – Decomposição da Variância para PIB.....	57
Gráfico 13A – Função Impulso Resposta do TCRE.....	58
Gráfico 14A – Decomposição da Variância para TCRE.....	58
Gráfico 15A – Função Impulso Resposta do Re.....	59
Gráfico 16A – Decomposição da Variância para Re.....	59
Gráfico 17A – Função Impulso Resposta do IMP.....	60
Gráfico 18A – Decomposição da Variância para IMP.....	60
Gráfico 19A – Função Impulso Resposta do PIB.....	61
Gráfico 20A – Decomposição da Variância para PIB.....	61
Gráfico 21A – Função Impulso Resposta do TCRE.....	62

Gráfico 22A – Decomposição da Variância para TCRE.....	62
Gráfico 23A – Função Impulso Resposta do Re.....	63
Gráfico 24A – Decomposição da Variância para Re.....	63

Siglas e Abreviaturas

ADF – *Aumented Dickey-Fulley*

BC – Balança Comercial

BM – Banco Mundial

C - Consumo

d_BC – Primeiras diferenças da Balança Comercial

d_IMP - Primeiras diferenças das Importações

d_LogEXP - Primeiras diferenças do Logaritmo das Exportações

d_LogPIB - Primeiras diferenças do Logaritmo do Produto Interno Bruto

d_LogRe - Primeiras diferenças do Logaritmo das Reservas

d_LogTCRE - Primeiras diferenças do Logaritmo da Taxa de câmbio Real Efetiva

EXP – Exportações

G – Despesas Governamentais

FIR – Função Impulso Resposta

FMI – Fundo Monetário Internacional

IMP – Importações

LogEXP – Logaritmo das Exportações

LogPIB – Logaritmo do Produto Interno Bruto

LogRe – Logaritmo das Reservas

LogTCRE - Logaritmo da Taxa de câmbio Real Efetiva

TCN - taxa de câmbio nominal

P – nível de preços estrangeiros

p - nível de preços nacionais

PIB – Produto Interno Bruto

Re – Reservas

TCR - a taxa de câmbio real

TCNE – Taxa de câmbio nominal efetiva

TCRE – Taxa de câmbio Real Efetiva

VAR – *Vector Autoregressive Model*

1. Introdução

A globalização tem desencadeado a expansão económica e financeira promovendo a internacionalização das atividades económicas. Contudo, a dinâmica resultante do comércio internacional tem sido questionada por algumas grandes economias, mesmo as mais avançadas como os EUA, pondo em causa a sua sustentabilidade.

Apesar de esta dinâmica permitir a abertura a novas grandes economias, como a China, e do aprofundamento do comércio internacional, há preocupações recorrentes sobre o impacto das flutuações da taxa de câmbio nas transações económicas, em particular nas atividades de exportação e importação. O colapso do sistema de Bretton Woods veio evidenciar o papel da taxa de câmbio flutuante e o impacto da sua flutuação nas trocas internacionais, tornando-se numa área de investigação cada vez mais atrativa e importante para os investigadores. Verificaram-se recentemente frequentes flutuações das taxas de câmbio que se refletiram na sua maioria em desvalorizações de moeda, aumentando os efeitos da taxa de câmbio sobre o comércio internacional.

De forma a perceber o real impacto das flutuações cambiais na economia, vários autores procederam à realização de estudos, como Temitope (2017), onde concluiu que, apesar da flutuação cambial não ter um impacto direto na balança comercial dos países africanos, a flutuação cambial afetará indiretamente a balança comercial ao nível das exportações e das importações. O mesmo autor realça ainda que este facto é muito importante ao nível da política monetária, uma vez que os bancos centrais poderiam melhorar a balança comercial através da taxa de câmbio. Barasa (2013) afirma que a volatilidade da taxa de câmbio têm um impacto direto na balança de pagamentos, concluindo que uma desvalorização da moeda nacional têm um impacto negativo ao nível da balança de pagamentos. No entanto, Lotfalipour e Bazargan (2014) concluíram que a volatilidade cambial não têm nenhum impacto na balança comercial e que esta variável não é determinante nem deve ser considerada pelas autoridades máximas no que diz respeito à determinação de políticas ao nível da balança comercial.

Dado não existir um consenso relativamente ao impacto da taxa de câmbio na economia, o presente estudo tem como principal objetivo analisar o impacto das flutuações cambiais na Balança Comercial dos EUA. Para o efeito, a variável tida em conta é a taxa de câmbio real efetiva.

A escolha desta taxa de câmbio está associada à expansão económica desencadeada pela globalização, que permite que uma economia realize as suas trocas comerciais com vários parceiros económicos simultaneamente. Ao ter em conta o peso de cada parceiro económico na economia e as variações dos níveis de preços estrangeiro e doméstico, a taxa de câmbio real efetiva torna-se num importante fator económico que espelha a competitividade da economia americana, pelo que é a principal variável explicativa desta análise.

A primeira parte deste estudo incide na revisão de literatura, onde o objetivo é perceber a relação entre as variáveis e analisar a opinião de alguns autores sobre esta temática. A segunda parte corresponde a uma análise às variáveis, onde é explicada a forma como as variáveis são abordadas, a justificação da escolha das mesmas e a sua evolução no período em estudo. A terceira parte concentra-se na descrição da metodologia, apresentando o modelo a adotar: *o modelo de vetores autorregressivos*. Através das Funções de Impulso Resposta, este modelo permite analisar não só o impacto da taxa de câmbio, das reservas e do PIB na Balança Comercial americana, mas também perceber se o contrário se verifica, ou seja, se a Balança Comercial causa algum impacto nas restantes variáveis. Através da decomposição da variância, este modelo permite ainda perceber, em valores percentuais, a relevância das variáveis em estudo na explicação da variável dependente. A quarta fase deste estudo apresenta os resultados dos procedimentos anteriores, bem como uma análise aos mesmos. A quinta fase corresponde a um estudo separado sobre as componentes da balança comercial. O objetivo é perceber qual o impacto da taxa de câmbio sobre as exportações e sobre as importações separadamente e, posteriormente, comparar com os resultados obtidos com a balança comercial. Por último, são apresentadas as conclusões deste trabalho enfatizando a importância da taxa de câmbio real efetiva para as economias mais desenvolvidas, como o caso da economia americana, cujo impacto na balança comercial é significativo, principalmente ao nível das exportações.

2. Revisão de Literatura

Esta secção tem como objetivo perceber junto da literatura se existe uma relação entre a taxa de câmbio e a Balança Comercial. Numa primeira fase, será abordada a importância da Balança Comercial e a sua dimensão na Balança de pagamentos. De seguida, trata-se da depreciação cambial e do seu impacto na Balança Comercial. Na secção seguinte, aborda-se o PIB e a sua resposta à volatilidade cambial e, por fim, será abordado o comportamento das reservas face a uma variação cambial.

2.1 Importância da Balança Comercial e a sua dimensão na Balança de Pagamentos

A Balança Comercial é agregação da Balança de Bens com a Balança de Serviços, pelo que irá registrar as exportações deduzidas das importações referente a mercadorias e serviços. Quando as exportações são superiores às importações, em termos de valor monetário, obtemos um *superavit* da Balança Comercial, isto é, o valor monetário desta Balança será superior a zero. Pelo contrário, quando em termos de valor monetário, as importações são superiores às exportações, então o saldo da Balança Comercial será negativo, e portanto, teremos um *deficit*. A Balança de Comercial está em equilíbrio quando o volume de exportações é igual ao de importações.

Para qualquer país é importante ter uma Balança Comercial positiva, uma vez que isso implica que entram mais recursos no país através dos ganhos das exportações do que os recursos que saem pelo pagamento de importações, visto que os produtores nacionais encontram na economia doméstica a maior parte dos recursos necessários para realizar e desenvolver as suas atividades, facto que terá como consequência o desenvolvimento e o incentivo da economia nacional.

Contudo, no caso específico da economia americana, as principais características económicas seriam o grande défice no que diz respeito à BC e o avultado valor do PIB, que é o maior a nível mundial. A evolução destas variáveis, apresentadas nas secções 3.3.1 e 3.3.4, indicam que apesar de a Balança Comercial americana estar com défices cada vez mais profundos com o passar dos anos, o PIB americano tem um comportamento totalmente oposto, com crescimentos significativos.

Roque (2018) explica que não se deve apenas olhar para o valor do saldo comercial, mas também de que forma esse saldo afeta a economia doméstica. Em muitos casos, as importações de uma economia são essencialmente pagas não só com os lucros obtidos através das exportações que realizam, mas também graças ao investimento estrangeiro. Em economias altamente avançadas econômica e tecnologicamente, é muitas vezes a compra de ações de grandes empresas que permite a realização de importações. Apesar de existirem lucros com as vendas, esta compra de ações é vista como um investimento estrangeiro e não como uma exportação. Desta forma, com o aumento das importações e diminuição das exportações, o saldo da BC torna-se mais deficitário. Contudo, tendo em conta o grande impacto no investimento, o valor final do PIB tende a aumentar.

Também Boudreaux (2019) apresenta uma perspectiva semelhante quando defende que um *superavit* excessivo na BC não pode ser visto como um indicador de prosperidade econômica. Um *superavit* na BC só é positivo quando os rendimentos conseguidos através das exportações são usados para importar outros produtos/serviços necessários à produção do bem exportador. Quando uma economia exporta bens/serviços, está a acumular dinheiro. Contudo, este dinheiro só se traduzirá em crescimento econômico se for gasto, ou através da compra de bens necessários para a produção dos bens exportados (importações) ou através de melhorias nas linhas de produção ou nos postos de trabalho (investimento). Ao investir nas importações, uma economia estará também a fomentar o consumo da população, ao proporcionar um conjunto de bens/serviços diferente dos que já existem. Portanto, uma BC positiva será benéfica para uma economia se fomentar o crescimento do consumo privado, do investimento e das importações.

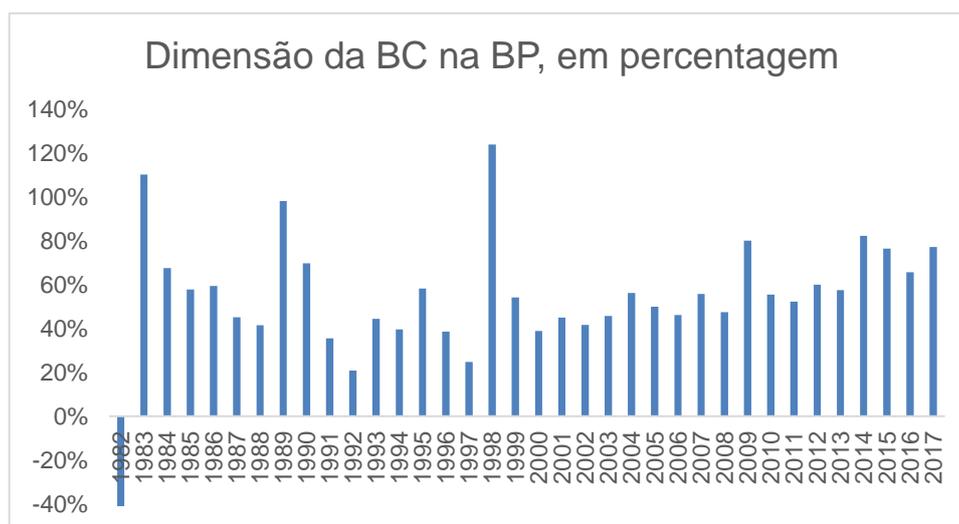
Para além disso, não são apenas as exportações e importações que constroem a Balança Comercial. Fatores como por exemplo os custos logísticos associados ao envio dos produtos para os parceiros econômicos, as políticas adotadas por cada país em relação ao comércio internacional, que podem restringir a economia americana, a renda dos habitantes dos países envolvidos, bem como os seus gostos e as preferências, o preço dos produtos e serviços no exterior e no país, entre outros, inibem as trocas comerciais e, por consequente, a Balança Comercial. Portanto esta não deve ser considerada apenas pelo saldo que apresenta, mas pelo impacto econômico que esse saldo causa na economia doméstica.

Para se perceber a importância da Balança Comercial na Balança de Pagamentos, é importante analisar a constituição da mesma e a sua importância ao nível da definição de políticas

económicas. Primariamente, a Balança de Pagamentos é definida como um registo de todas as transações económicas realizadas entre os residentes de um determinado país com o mundo. A nível de estrutura, a Balança de Pagamentos americana é constituída por três contas principais, sendo elas a Conta Corrente, a Conta Capital e a Conta Financeira.

A Balança Comercial integra a Balança de Pagamentos através da Conta Corrente. Esta conta regista as transações que tem um carácter regular com o resto do mundo e agrupa também os Rendimentos dos Fatores Produtivos (que correspondem aos ganhos dos investimentos estrangeiros deduzidos dos pagamentos a esses mesmos investidores) e as Transferências Correntes.

Gráfico 1 – Dimensão da Balança Comercial Americana na sua Balança de Pagamentos, em percentagem.



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do FMI.

No que diz respeito à economia americana, o saldo da Balança Comercial corresponderá, em média, a 55% do saldo da Balança de Pagamentos, evidenciando desta forma a dimensão muito significativa da Balança Comercial na economia. No período em estudo, destaca-se o ano de 1998, onde o peso da Balança Comercial na Balança de Pagamentos terá sido de 124%, ou seja, o valor da Balança Comercial foi superior ao da Balança de Pagamentos. Isto deve-se ao facto de, nesse ano, a rubrica Erros e Omissões ter sido bastante positiva, resultando numa diminuição do saldo na Balança de Pagamentos. É de realçar igualmente que, apesar de oscilantes, o peso da Balança Comercial na Balança de Pagamentos tem vindo a aumentar, encontrando-se no último ano do período em estudo nos 83%.

2.2 Depreciação cambial e o impacto na Balança Comercial

O impacto da taxa de câmbio na economia é muito controverso na literatura. Desde o colapso do Sistema de Bretton Woods, vários economistas estudam a possibilidade de usar a taxa de câmbio como forma de corrigir os défices da Balança de Pagamentos, sobretudo ao nível da Balança Comercial. De forma a estudar a taxa de câmbio, é necessário perceber como a mesma é construída.

A taxa de câmbio real é definida, de uma forma breve, como o poder de compra de uma moeda em função de outra moeda. Esta taxa é construída em função da comparação da taxa de câmbio nominal com o nível de preços doméstico e estrangeiro, da seguinte forma:

$$TCR = \frac{TCN \times P}{p}$$

Onde **TCR** é a taxa de câmbio real, **TCN** é a taxa de câmbio nominal, **P** é o nível de preços estrangeiros e **p** é o nível de preços nacionais. No entanto, as trocas comerciais nunca são realizadas apenas com uma única economia, mas sim com várias. Assim sendo, este estudo irá incidir sobre a taxa de câmbio real efetiva. Esta taxa de câmbio difere da anterior ao ter em conta as taxas de câmbio bilaterais, as transações entre vários parceiros económicos e a participação de cada parceiro económico na economia doméstica. Posto isto, a fórmula da taxa de câmbio real efetiva é:

$$TCRE = \frac{(TCNE_1 \times P_1)^{w_1} + \dots + (NEER_n \times P_n)^{w_n}}{p}$$

Onde **TCRE** é a taxa de câmbio real efetiva, **TCNE** é a taxa de câmbio nominal efetiva, **P** o nível de preços estrangeiros, **p** é o nível de preços doméstico, **w** é a participação de cada parceiro na economia doméstica e **n** é o número de parceiros económicos escolhidos. Atendendo à fórmula, é possível verificar que um aumento da taxa de câmbio real, que está associada a uma depreciação real, será provocada por três motivos: um aumento da taxa nominal, um aumento no nível dos preços estrangeiros ou uma diminuição do nível dos preços nacionais. Posto isto, uma flutuação da taxa de câmbio afetaria a competitividade de uma economia. Uma flutuação positiva da taxa de câmbio tornaria uma economia nacional mais competitiva, pois diminuiria os preços domésticos, incentivando as exportações e inibindo as importações, melhorando os défices da Balança Comercial.

São vários os autores que conduziram estudos nesta linha de raciocínio e que comprovam que depreciações cambiais causam um impacto positivo na balança comercial. Por exemplo, Rincon (1998) teve como objetivo de estudo o impacto da taxa de câmbio na Balança Comercial colombiana. Os resultados do autor indicam que a depreciação cambial melhora a Balança Comercial, tanto a curto como a longo prazo.

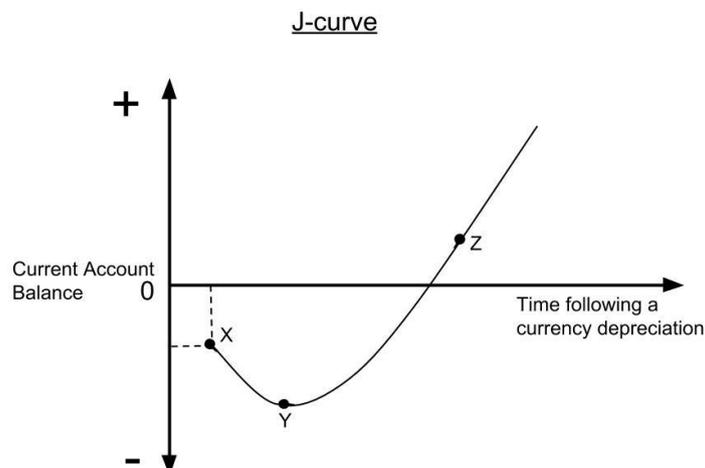
Nyawira (2017) estudou o impacto da taxa de câmbio real na Balança Comercial do Quênia. Para um período compreendido entre os anos de 1963-2015, o autor concluiu que o impacto da taxa de câmbio era positivo, logo uma depreciação cambial aumentaria as exportações, melhorando desta forma a Balança Comercial.

Arize et al. (2017) examina o impacto da taxa de câmbio efetiva real sobre a balança comercial em oito países asiáticos, sendo eles a China, Israel, Coreia do Sul, Malásia, Paquistão, Filipinas, Rússia e Singapura. Os resultados sugerem que, a longo prazo, uma depreciação real nesses países melhora o saldo comercial. Contudo, a depreciação real só será realmente eficiente se for acompanhada por uma política monetária que vise minimizar a inflação e por uma política fiscal que evite oscilações imprevisíveis no déficit orçamental.

No entanto, existem evidências na literatura que apontam para o contrário, sendo uma delas o efeito da curva J. Este efeito mostra que o impacto de uma desvalorização cambial na Balança Comercial é diferente ao longo do tempo. No curto prazo, a desvalorização cambial torna a Balança Comercial mais deficitária, ao contrário do longo prazo, onde a desvalorização cambial gera um *superavit*. Isto acontece porque as trocas comerciais são realizadas através de contratos pré-estabelecidos que têm que ser cumpridos (Krugman e Obstfeld, 2009). Ou seja, quando ocorre uma depreciação real e os níveis de preços alteram, o volume de bens transacionados não se adapta imediatamente às alterações da taxa de câmbio por existirem contratos pré-estabelecidos, pelo que se origina défices na Balança Comercial.

No entanto, à medida que os contratos vão terminando e o volume de bens transacionados se adapta às alterações da taxa de câmbio, as exportações tornam-se mais baratas e aumentam. Também os consumidores locais compram menos produtos importados devido aos preços elevados e tentam substituir por bens nacionais comparáveis, inibindo as importações.

Gráfico 2: Curva J



Fonte: Extraído do site researche gate

No gráfico acima, podemos ver que o ponto X corresponde ao momento onde ocorre a depreciação real. Do ponto X a Y, ocorre a deterioração da Balança Comercial, em função do cumprimento dos acordos pré-estabelecidos. Do ponto Y até ao ponto Z, os contratos vão se adaptando e os consumidores locais vão trocando os produtos importados pelos nacionais, melhorando a Balança Comercial. Trinh (2014) estudou o impacto das flutuações cambiais no curto e longo prazo na Balança Comercial do Vietname e concluiu que, para o longo prazo, a depreciação da moeda nacional teria um impacto positivo na Balança Comercial. Para o curto prazo, a depreciação teria um impacto negativo, confirmando assim a existência de curva J no Vietname.

Outros autores como Ozturk (2006) vão um pouco mais longe e acreditam que um outro motivo que pode explicar estes efeitos contraditórios das depreciações e apreciações cambiais na Balança Comercial será a incerteza dos parceiros económicos. Como dito anteriormente, as exportações e importações são realizadas através de contratos pré-estabelecidos. Nesses contratos, a taxa de câmbio fica acordada, mas o pagamento só ocorre futuramente. Se as mudanças na taxa de câmbio forem sucessivas e se se tornarem imprevisíveis, cria-se uma incerteza por parte dos parceiros económicos, porque sucessivas flutuações cambiais podem tornar-se desfavoráveis para eles, afetando as trocas comerciais.

Alguns autores consideram ainda que o impacto da taxa de câmbio sobre a Balança Comercial é exclusivamente negativo, ou seja, uma depreciação cambial aumenta o défice da Balança

Comercial. Por exemplo, Arize, Osang e Slottje (2006) estudaram o impacto da volatilidade cambial nas exportações de oito países latinos, nomeadamente a Bolívia, a Colômbia, a Costa Rica, a República Dominicana, o Equador, as Honduras, o Peru e a Venezuela. Os autores verificaram que, para cada um dos países, existia um efeito negativo e estatisticamente significativo, no longo e curto prazo, da taxa de câmbio sobre as exportações.

Raza, Larik e Tariq (2013) estudaram o impacto de uma desvalorização da moeda na Balança Comercial de cinco países asiáticos, sendo eles o Bangladesh, a Índia, o Nepal, o Paquistão e o Sri Lanka. Aplicando a metodologia VAR, os autores concluíram que uma desvalorização da moeda afeta negativamente a Balança Comercial através das importações. Os autores estudaram separadamente o impacto da taxa de câmbio real nas exportações e importações e verificaram que uma desvalorização da moeda não tem impacto nas exportações, contudo aumenta as importações, o que torna a Balança Comercial deficitária.

Por último, existem ainda autores que afirmam que a taxa de câmbio não causa qualquer impacto na Balança Comercial. Bahmani-Oskooee e Kutan (2009) investigam o efeito da taxa de câmbio sobre a balança comercial em 11 economias emergentes do leste europeu, nomeadamente Bulgária, Croácia, Chipre, República Checa, Hungria, Polónia, Roménia, Rússia, Eslováquia, Turquia e Ucrânia, para o período 1990-2004. Os resultados indicaram que não existia nenhum efeito de longo prazo da depreciação real da moeda desses países na balança comercial, pelo que a política cambial não deve ser usada como meio para equilibrar o comércio e aumentar o crescimento económico.

Lotfalipour e Bazargan (2014) conduziram um estudo relativo ao impacto da volatilidade cambial na Balança Comercial do Irão, no período de 1993 a 2011. Usando os modelos de dados em painel e GARCH, os autores determinaram que a taxa de câmbio real efetiva não causava impacto na Balança Comercial.

2.3 Evidências empíricas para os EUA

Akhtar e Hilton (1984) examinaram a influência da volatilidade da taxa de câmbio nos preços e volumes das exportações e importações entre EUA e a Alemanha Ocidental, ao longo dos períodos de amostragem 1974Q1-1981Q4 e 1974Q1-1982Q4. Para o período 1974Q1- 1981Q4, Akhtar e Hilton descobriram um efeito de volatilidade negativa estatisticamente significativo nos

volumes de exportação e importação da Alemanha Ocidental e nos volumes de exportação dos EUA, mas nenhum efeito significativo nos volumes de importação dos EUA.

Arize (1995) analisa os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio real sobre as exportações bilaterais de nove categorias de produtos dos EUA, usando dados mensais para um período de fevereiro de 1978 a junho de 1986. Os resultados apontam que a volatilidade cambial tem diferentes impactos nas categorias de exportações, pelo que a conclusão do autor é, com alguma incerteza, que a taxa de câmbio tem um efeito negativo sobre as exportações reais dos EUA.

Aristotelous (2001) estudou o impacto da volatilidade cambial e do regime cambial nas exportações entre o Reino Unido e os Estados Unidos entre 1989 e 1999. O autor conclui que a taxa de câmbio não causava impacto no volume de exportações, nem para um nível de significância de 10%.

Sukar e Hassan (2001) analisam a relação entre o volume de comércio dos EUA e a flutuação da taxa de câmbio usando modelos de cointegração e correção de erros. Usando dados trimestrais para o período 1975Q1 - 1993Q2 e um modelo GARCH, o estudo encontra evidências de uma relação significativamente negativa entre o volume de exportação dos EUA e volatilidade da taxa de câmbio. No entanto, a dinâmica de curto prazo da relação mostra que o efeito de a volatilidade da taxa de câmbio é insignificante

Choudhry (2005) estuda o impacto da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações dos EUA para o Canadá e Japão usando dados mensais entre o período de Janeiro de 1974 a Dezembro de 1998. O autor encontra efeitos significativos e principalmente negativos da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações reais.

Byrne, Darby e MacDonald (2008) analisam o impacto da volatilidade cambial nas trocas comerciais bilaterais dos EUA. Para uma amostra de 6 países e 22 indústrias num período compreendido entre 1989-2001, os autores concluíram que ao agrupar todas as indústrias juntas, a volatilidade cambial terá um impacto negativo sobre as trocas comerciais. Os autores estudaram ainda o impacto da taxa de câmbio nas indústrias separadamente e agrupadas por setor e concluíram que o impacto da taxa de câmbio é negativo nas indústrias e insignificante por setor, sugerindo desta forma que existem diferenças nos setores que podem explicar o impacto da taxa de câmbio na economia.

Ekanayake, Leggerwood e D´Souza (2010) estudam o impacto da taxa de câmbio real nas exportações americanas. Usando dados mensais para um período de entre Janeiro de 1990 e

Dezembro de 2007, os autores concluíram que a volatilidade cambial teria um impacto negativo na exportação de 6 dos 10 bens em análise.

Bahmani-Oskooee et al. (2012) o impacto da volatilidade cambial sobre as trocas comerciais com a Coreia do Sul, usando para tal dados referentes a 96 indústrias exportadoras e 29 indústrias importadoras, num período anual entre 1965 a 2006. Os autores concluíram que, no curto prazo, o impacto da taxa de câmbio é positivo nas exportações e importações bilaterais. Contudo, a longo prazo, apenas 12 empresas exportadoras e 5 importadoras responderam positivamente à volatilidade cambial, e 4 indústrias exportadoras e 4 indústrias importadoras responderam negativamente.

2.4 PIB e a sua resposta à volatilidade cambial

O impacto da taxa de câmbio no PIB é também muito converso na literatura. O PIB é construído a partir de cinco componentes, sendo elas o consumo privado (C), as despesas governamentais (G), o investimento (I), as exportações (EXP) e as importações (IMP), como se pode verificar na fórmula seguinte:

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{G} + \text{I} + \text{EXP} - \text{IMP}$$

Assim sendo, é possível concluir que existe um aumento do PIB quando o consumo, as despesas governamentais, o investimento e/ou as exportações aumentam ou com a diminuição das importações.

Como dito anteriormente, se atendermos à definição de taxa de câmbio real efetiva, uma depreciação cambial poderá afetar a Balança Comercial através da diminuição do nível de preços domésticos, que por sua vez incentiva as exportações e iniba as importações. Este impacto causado na Balança Comercial afeta de igual forma o PIB, pois também ele usufrui de um aumento das exportações e diminuição das importações.

Uma depreciação cambial poderá também afetar o PIB através dos investimentos. Como neste cenário a nossa moeda ganha competitividade por tornar-se mais barata relativamente a outras moedas internacionais, os investidores sentem-se atraídos para a economia doméstica, aumentando desta forma o investimento. No entanto, existem autores que defendem que, para no

caso de uma moeda forte, os investimentos não são afetados pela taxa de câmbio porque, dado o impacto dessa moeda na economia internacional, torna-se sempre benéfico investir na mesma.

O impacto da taxa de câmbio sobre o PIB é, à semelhança da Balança Comercial, muito controverso na literatura. Para Hansmann, Pritchett e Rodrik (2005), numa amostra de 110 países e para um período entre 1957 a 1992, rápidos aumentos da taxa de crescimento económico não estão associados a mudanças nas políticas económicas ou em fatores externos, mas sim a depreciações cambiais.

Di Nino et al. (2011) estudou a relação entre trocas comerciais, taxa de câmbio real e crescimento económico para a economia italiana entre os anos de 1861 a 2011. Os autores concluíram que uma subvalorização da taxa de câmbio real provoca um impacto positivo no crescimento económico, através do aumento das exportações.

Krappler et al. (2012) identificaram, numa amostra de 128 países, cerca de 25 episódios de choques nas taxas de câmbio real e nominal durante para um período compreendido entre 1960 a 2008. Os autores identificaram que o impacto de uma apreciação cambial sobre o PIB era positivo, apesar de não ser muito forte se comparado ao impacto de uma depreciação. Salientaram ainda que estes efeitos são mais relevantes para economias em desenvolvimento.

Habib et al. (2017) concluíram no seu estudo que uma depreciação cambial causa um efeito positivo no crescimento económico em períodos anuais. Estes efeitos são mais notórios e estatisticamente significativos para países em desenvolvimento e menos significativos para países desenvolvidos. Os autores ainda identificaram que os efeitos de uma depreciação cambial sobre o crescimento económico são mais fortes quando comparados aos efeitos de uma apreciação cambial.

Lubis et al. (2017) estudaram o efeito da taxa de câmbio sobre o PIB para cinco países asiáticos, sendo eles a Indonésia, a Malásia, a Tailândia, Singapura e Filipinas, para um período entre 1980 a 2014. Os autores concluíram que uma depreciação cambial aumenta o PIB dos países em questão e salientam que tal acontece dado que os principais parceiros económicos são economias avançadas que consideram que os produtos fabricados por estes países asiáticos são baratos.

2.5 O comportamento das Reservas face à variação cambial

As reservas têm origem em *superavits* na Balança de Pagamentos e são construídas com a compra de moedas fortes de outros países quando o câmbio está mais favorável, com a compra de títulos de dívida pública de outros países ou com a compra de ouro. A constituição de reservas numa economia é geralmente realizada através do Banco Central que pretende, por um lado, ter uma segurança em casos de possíveis choques na economia e, por outro lado, ter uma estratégia para manter o valor internacional da moeda doméstica estável e baixo para impulsionar o crescimento das exportações (Dooley, Folkerts-Landau e Garber, 2003). Naturalmente, quanto maior forem as reservas, mais preparada estará uma economia para de choque económico.

Contudo, a constituição de reservas acarreta custos, que estão associados à diferença entre a taxa de juros interna - que remunera os títulos públicos federais contraídos pelo Banco Central para retenção das reservas - e a taxa de juros externa, paga pelas aplicações delas em títulos soberanos de alta liquidez. Além desse fator, a análise do custo também leva em consideração a alteração da taxa de câmbio incidente nesses ativos estrangeiros, caracterizando-se positivamente quando há uma desvalorização do câmbio doméstico e negativamente quando há uma valorização.

Na literatura, estudos relativamente ao impacto da taxa de câmbio junto das reservas federais são pouco abordados e apresentam conclusões controversas. Dominguez, Hashimoto e Ito (2012) estudaram a relação entre as reservas internacionais e a crise global financeira e concluíram que a maior parte dos países da amostra apresentavam uma relação negativa entre as reservas e as variações da taxa de câmbio, isto é, uma aumento da taxa de câmbio resulta numa diminuição das reservas. Gokhale e Raju (2013) concluíram que, para um contexto de economia indiana, não existe relação entre a constituição de reservas e a taxa de câmbio, tanto a longo como a curto prazo. Por outro lado, Adhikari (2018) determinou que uma depreciação da taxa de câmbio aumentará o valor das reservas estrangeiras no Nepal, a curto prazo.

3. Análise às Variáveis

Este capítulo foca-se na descrição das variáveis usadas no estudo. Como tal divide-se em três partes. A primeira parte é referida à especificação das variáveis, a segunda parte foca-se nas razões pela qual estas variáveis fazem parte do estudo, e a terceira parte será uma análise da evolução das variáveis para o período em estudo.

3.1 Especificação das Variáveis

Para procedermos ao estudo do efeito da taxa de câmbio real efetiva, utilizar-se-ão seis variáveis, sendo elas a Balança Comercial, o volume total de exportações, o volume total de importações, as reservas federais, o produto interno bruto e a taxa de câmbio real efetiva, para um período compreendido entre os anos de 1982 a 2017. Estas variáveis serão estudadas com as seguintes siglas:

Tabela 1 – Denominação das Variáveis

Variável	Designação
Balança Comercial	BC
Exportações	EXP
Importações	IMP
Produto Interno Bruto	PIB
Taxa de câmbio real efetiva	TCRE
Reservas Federais	Re

Fonte: Realização Própria

Os dados relativos à Balança Comercial, às exportações e às importações foram extraídos da Balança de Pagamentos presente no banco de dados do FMI. Os dados relativos ao PIB, às reservas e à taxa de câmbio foram extraídos do banco de dados do Banco Mundial.

3.2 Justificação da seleção das variáveis

A escolha da TCRE para o estudo prende-se, como dito anteriormente, pelo facto da diversidade de parceiros económicos da economia americana. Como as trocas comerciais ocorrem simultaneamente com vários parceiros económicos, faz sentido utilizar a TCRE por esta ter em

conta as taxas de câmbio bilaterais, as transações entre vários parceiros económicos e a participação de cada parceiro económico na economia doméstica.

A introdução do PIB no estudo acontece por este ser um indicador macroeconómico que determina a riqueza produzida por uma nação, ou seja, o seu desempenho económico. Por outro lado, a BC reflete o desempenho económico externo de uma nação. A um nível económico, torna-se importante perceber qual será o impacto que as relações comerciais externas sofrerão no caso de ocorrer um choque ao nível do PIB.

As reservas, por definição, servem como uma medida de segurança a choques económicos externos. A sua inclusão no estudo acontece porque é importante perceber qual o comportamento da BC num cenário onde um choque económico provoque uma alteração nas reservas.

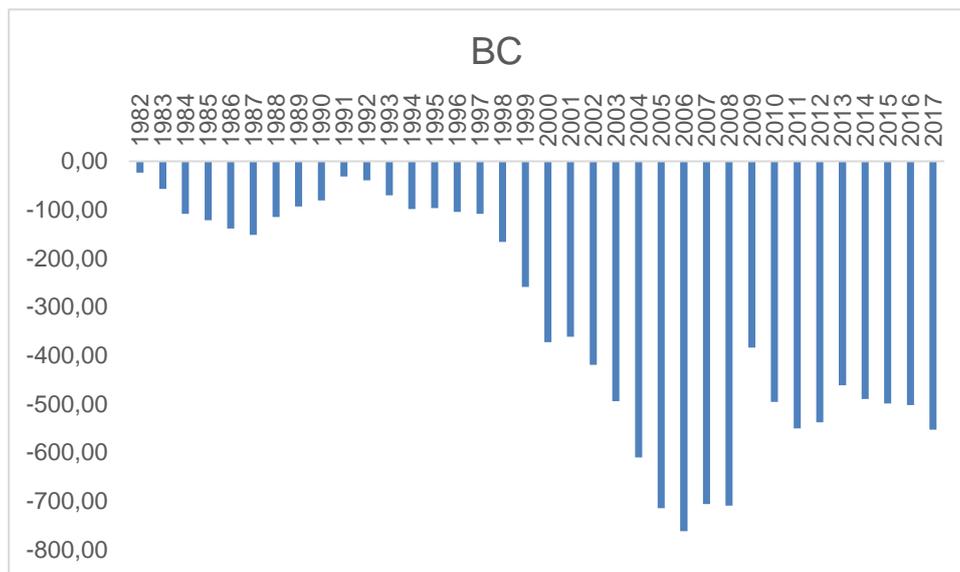
3.3 Evolução das variáveis

3.3.1 Balança Comercial

Para o período em análise, o saldo deficitário da Balança Comercial tem vindo a aumentar ao longo do período em análise, como se pode verificar pelo gráfico 3 abaixo. Destaca-se o intervalo entre os anos de 1998 a 2006, onde o aumento do saldo deficitário ao longo dos anos foi bastante significativo, apresentando-se em 2006 um défice de -761,72 mil milhões de dólares, quase cinco vezes superior ao défice de 1998, que registava -166,13 mil milhões de dólares.

Contudo, também é de destacar o saldo deficitário nos anos de 2007 e 2009. Para o ano de 2007, o défice passou de -761,72 para -705,37 mil milhões de dólares, uma diminuição de cerca de 56,35 mil milhões de dólares. Para o ano de 2009, a diminuição do défice foi ainda mais significativa, passando de -708,73 para -383,78 mil milhões de dólares, uma diminuição de quase metade do saldo deficitário. Esta redução do défice deve-se essencialmente a uma diminuição significativa das exportações e importações no mesmo período.

Gráfico 3 – Evolução da Balança Comercial, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do FMI

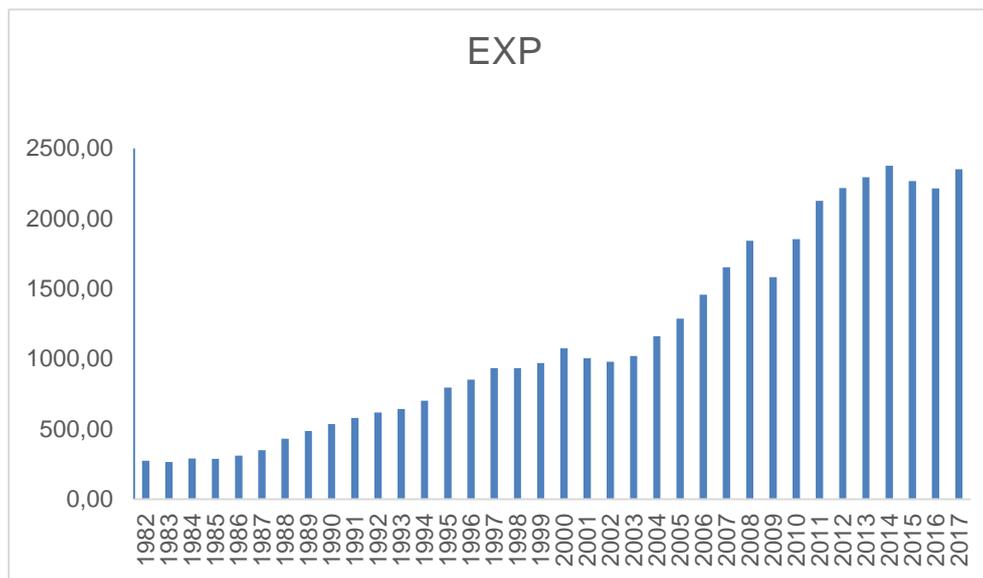
3.3.2 Exportações

O impacto da economia americana na economia mundial é muito significativo. Para o período em análise, como se pode verificar pela Tabela 1A em Anexo, a percentagem das exportações totais americanas nas exportações totais mundiais é, em média, 11,6%. Esta percentagem torna os EUA na segunda maior economia exportadora mundial, ficando apenas atrás da China.

Para o ano de 2017, cerca de 34% do total das exportações foram para o Canadá e México, 32,2% para o continente asiático, 20,8% para a Europa, 9,5% para a América Latina (excluindo-se o México) e apenas 1,4% para o continente africano. Como principais parceiros económicos, destacam-se o Canadá (18,3%), o México (15,7%), a China (8,4%), o Japão (4,4%), o Reino Unido (3,6%) e a Alemanha (3,5%), segundo os dados lançados pela entidade governamental americana US Census Bureau.

Os principais bens exportados pela economia americana são o petróleo refinado (5,9%), automóveis (4,5%), aviões/helicópteros/aeronaves (4,3%), turbinas de gás (2,5%), produtos farmacêuticos (2,4%) e circuitos integrados (2,3%).

Gráfico 4 – Evolução das Exportações Totais, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do FMI

Para o período em análise, as exportações americanas têm vindo a subir, destacando-se dois momentos onde se verificou uma diminuição significativa. O primeiro momento foi entre os anos de 2000 a 2002, as exportações diminuíram de 1075,32 para 978,71 mil milhões de dólares. Um segundo momento foi entre os anos de 2008/2009 onde o volume das exportações diminuiu de 1841,61 para 1583,05 mil milhões de dólares. Desde o ano de 2014, as exportações totais têm vindo a diminuir lentamente, registando-se um ligeiro aumento no último ano do período em estudo.

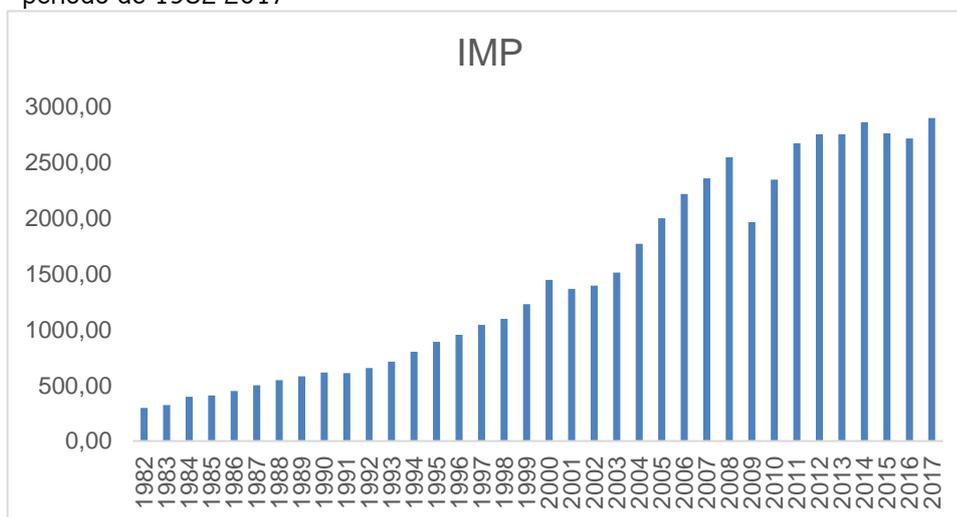
3.3.3 Importações

Para o período em análise, as importações americanas representam cerca de 15% das importações totais mundiais, como se pode verificar pela tabela 2A em Anexo, tornando-se assim na maior economia importadora mundial.

Para o ano de 2017, 45,4% do volume das importações americanas tiveram origem no continente asiático, 25,8% na América do Norte, 21,9% na Europa, 4,9% para a América Latina (excluindo o México) e 1,4% para África. Como principais parceiros económicos, destacam-se a China (21,85%), o México (13,18%), o Canadá (12,71%), o Japão (5,81%) e a Alemanha (4,98%).

Os principais bens importados são os automóveis (8,3%), o petróleo cruado (6%), equipamento de transmissão (4,9%), computadores (3,4%), peças de automóveis (3,1%) e produtos farmacêuticos (3%).

Gráfico 5 – Evolução das Importações Totais, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do FMI

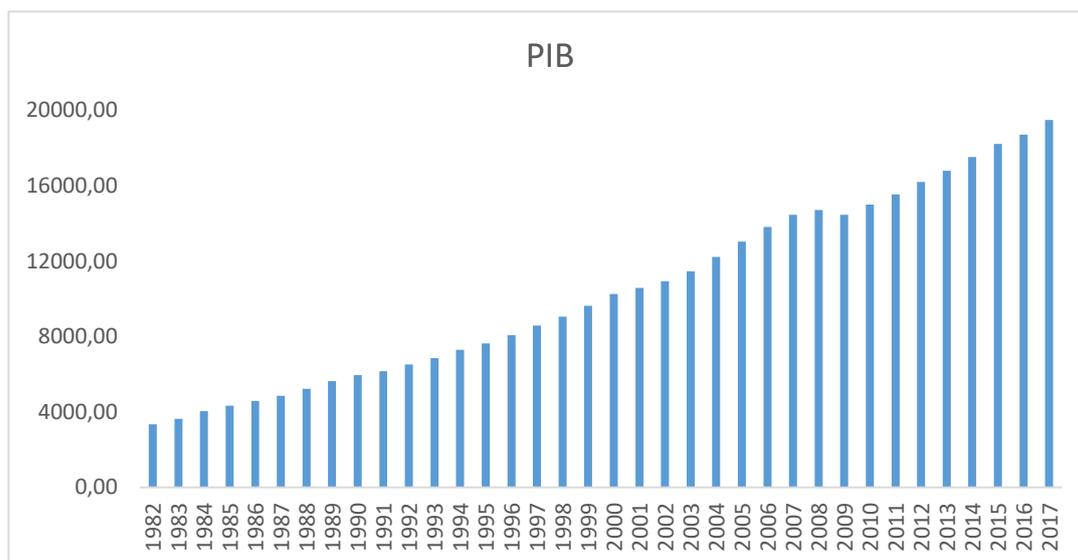
O volume das importações americanas têm vindo a aumentar para o período em estudo, de uma forma muito similar às exportações. Também para as importações destaca-se um momento em que a diminuição do volume das mesmas foi significativo. Entre o ano de 2008 a 2009, as importações americanas passaram de 2550,34 para 1666,83 mil milhões de euros. Esta redução drástica terá acontecido devido à crise económica de 2007/2008.

3.3.4 PIB

O PIB americano representa, para o período em análise, cerca de 27% do PIB Mundial. Entre as componentes do PIB, a que tem maior peso na sua constituição é o Consumo (69%), seguido do Investimento (18%), as Despesas Governamentais (17%) e as Exportações líquidas (5%).

Como é possível verificar pelo gráfico abaixo, o PIB americano tem vindo a crescer consideravelmente ao longo do período em estudo, registando apenas uma ligeira diminuição no ano de 2009. Para o ano de 1982, o PIB americano rondava os 3343,79 mil milhões de dólares, valor que cresceu para os 19485,39 mil milhões de dólares em 2017, cerca de seis vezes superior.

Gráfico 6 – Evolução do PIB americano, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017

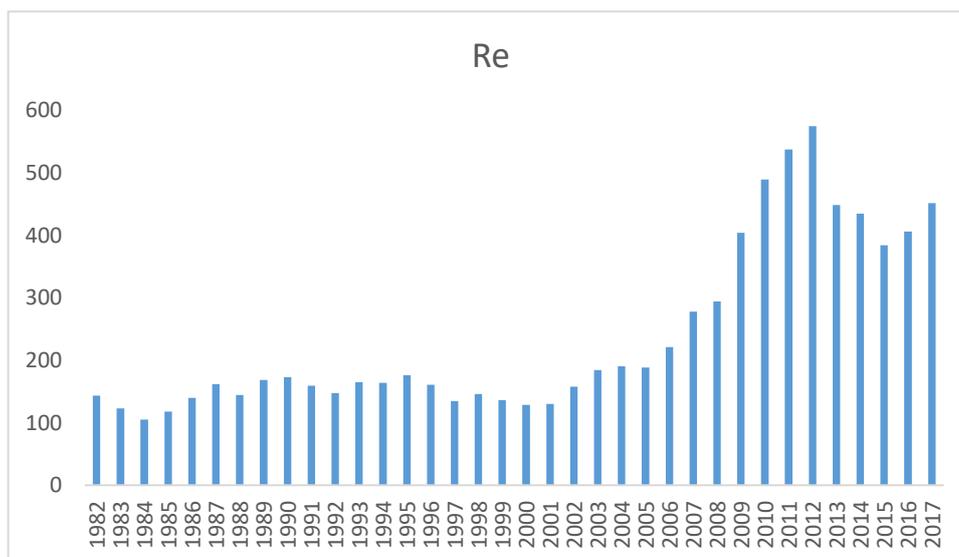


Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do FMI

3.3.5 Reservas

Como é possível verificar pelo gráfico abaixo, o valor das reservas americanas foi bastante oscilante durante o período em análise.

Gráfico 7 – Evolução das Reservas americanas, em mil milhões de dólares, para o período de 1982-2017



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do Banco Mundial

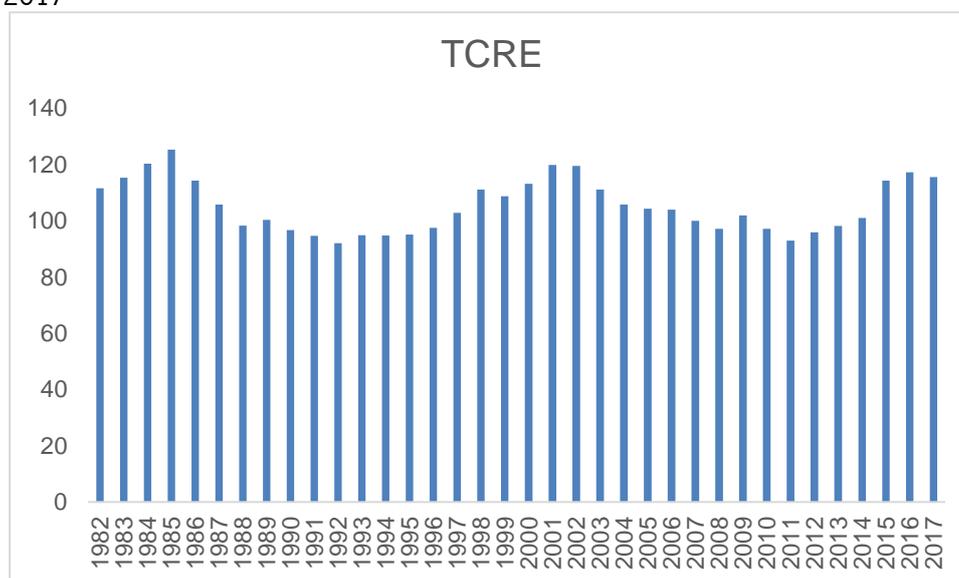
É de salientar o acelerado crescimento das mesmas a partir do ano de 2007. Neste último ano, o valor das reservas era de 277.55 mil milhões de dólares. Este valor cresceu rapidamente num curto espaço de tempo, tendo alcançado em 2012 um valor de 574,28 mil milhões de dólares.

Destaca-se também a diminuição abrupta das reservas no ano seguinte, onde atingiram os 448,51 mil milhões de dólares. Este comportamento oscilante verificado nos últimos anos terá acontecido devido à crise de 2007, que obrigou os EUA a constituir grandes valores de reservas para depois impulsionar a economia americana numa fase de pós-crise.

3.3.6 Taxa de câmbio

A Taxa de Câmbio Real Efetiva, que tem por base o ano de 2007, manteve-se muito oscilante ao longo do período em estudo, como comprova o gráfico 8.

Gráfico 8 – Evolução da Taxa de Câmbio Real Efetiva para o período de 1982-2017



Fonte: Realização própria a partir dos dados extraídos do Banco Mundial

De 1982 a 1985, regista-se um aumento da taxa de câmbio de 111,54 para 125,36. De 1985 a 1992, apesar de existir um ligeiro aumento no ano de 1989, o valor da taxa de câmbio desce para os 92,06. De 1992 até 2001, o valor da taxa de câmbio aumentou e atingiu no ano de 2001 o valor máximo de 119,85 para o período em estudo. De 2001 a 2011, apesar de existir um ligeiro aumento da taxa de câmbio no ano de 2009, a taxa de câmbio diminuiu para 92,97. Até

2017, a taxa de câmbio tem vindo a aumentar, registando-se no último ano do período em estudo um valor de 115,62.

3.4 Sinal expectável para as variáveis

A tabela seguinte resume, de uma forma sucinta, os estudos elaborados por diversos autores no decorrer dos anos.

Tabela 2 - Sinal expectável para as variáveis

Autor	Ano do estudo	Objeto de estudo	Período de estudo	Conclusão
Akhtar e Hilton	1984	A influência da volatilidade da taxa de câmbio nas trocas comerciais entre os EUA e a Alemanha Ocidental	1974 -1981 (trimestrais) 1974-1982 (trimestrais)	Impacto negativo da volatilidade cambial sobre as exportações e importações alemãs e sobre as exportações americanas. Sem impacto significativo sobre as importações americanas.
Arize	1995	Os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio real sobre as exportações bilaterais dos EUA	1978 – 1986 (mensais)	Impacto negativo da taxa de câmbio sobre as exportações reais
Rincon	1998	O impacto da taxa de câmbio sobre a Balança Comercial da Colômbia	1970 - 1994	Impacto positivo da depreciação cambial sobre a Balança Comercial
Aristotelous	2001	O impacto da volatilidade cambial e do regime cambial nas exportações entre o Reino Unido e os Estados Unidos	1989 - 1999	A volatilidade cambial não tem impacto no volume das exportações.
Sukar e Hassan	2001	Relação entre o volume de comércio dos EUA e a flutuação da taxa de câmbio	1975 – 1993 (trimestrais)	Impacto negativo da taxa de câmbio a longo prazo e insignificante a curto prazo
Choudhry	2005	O impacto da volatilidade da taxa de câmbio nas exportações dos EUA para o Canadá e Japão	1974 – 1998 (mensais)	Impacto negativo da volatilidade cambial sobre as exportações reais
Arize et al.	2006	O impacto da volatilidade cambial sobre as trocas comerciais na América Latina	1973 – 1997 (trimestral)	Impacto negativo da taxa de câmbio sobre as exportações
Byrne et al	2008	O impacto da volatilidade cambial nas trocas comerciais bilaterais dos EUA	1989 - 2001	Impacto negativo da volatilidade cambial sobre as trocas comerciais

Bahmani-Oskooee e Kutan	2009	O impacto da curva J nas economias emergentes da Europa de Leste	1990 - 2004	A depreciação cambial não causa impacto na Balança Comercial dos países de leste
Ekanayake et al	2010	O impacto da taxa de câmbio real nas exportações americanas	1990 – 2007 (mensal)	Impacto negativo da volatilidade cambial
Bahmani-Oskooee et al.	2012	O impacto da volatilidade cambial sobre as trocas comerciais com a Coreia do Sul	1965 - 2006	Impacto positivo da volatilidade cambial a curto prazo.
Raza, Larik e Tariq	2013	O Impacto da desvalorização cambial nos países sul asiáticos	1970 - 2012	Impacto negativo da taxa de câmbio sobre a Balança Comercial através das importações
Lotfalipour e Bazargan	2014	O impacto da volatilidade cambial na Balança Comercial do Irão	1993 - 2011	A taxa de câmbio real efetiva não causa impacto
Nyawira	2017	O impacto da taxa de câmbio real na Balança Comercial do Quênia	1963 - 2015	Impacto positivo da taxa de câmbio sobre as exportações e Balança Comercial

Fonte: Realização própria

Segundo a literatura, uma depreciação cambial irá fomentar as exportações e inibir as importações, o que resultará numa diminuição do déficit da BC. Os resultados dos estudos desenvolvidos por Rincon (1998), Bahmani-Oskooee et al (2012) e Nyawira (2017) vão de encontro à literatura.

No entanto, os trabalhos desenvolvidos por Akhtar e Hilton (1984), Ariza (1995), Sukar e Hassan (2001), Choundhry (2005), Arize et al (2006), Byrne et al (2008), Ekanayake et al (2010) e Raza, Larik e Tariq (2013) põe em causa a veracidade da literatura, ao indicarem que uma desvalorização cambial terá um impacto negativo na BC. Além disso, estes trabalhos, com exceção dos realizados por Arize et al (2006) e Raza, Larik e Tariq (2013), também se focam na economia americana, pelo que é esperado que a TCRE tenha um impacto negativo na BC.

4. Metodologia

Este capítulo dedica-se à especificação da metodologia a adotar. Numa primeira secção, é descrita a metodologia a adotar, o Modelo de Vetores Autorregressivos (VAR). A segunda secção está relacionada à abordagem empírica, onde se descreve todos os procedimentos que serão adotados no estudo.

4.1 Especificação do modelo VAR

A modelagem VAR (Hatemi-J, 2004) é muito utilizada por diversos autores para estudar relações entre variáveis. A diferença desta modelagem para as restantes prende-se no facto de não haver distinção entre variáveis endógenas e exógenas. Isto acontece porque, segundo Sims (1980), em economia, é frequente existirem casos onde as variáveis exógenas explicam não só a variável endógena, como também podem explicar outras variáveis exógenas. Desta forma, nesta metodologia, todas as variáveis devem ser tratadas como endógenas.

A modelagem VAR é apresentada da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \mu_t$$

Onde:

Y_t = série temporal

β_0 = Valor da constante

β_i = valores dos coeficientes

μ_t = valor do erro

p = n° de defasagens

Este modelo de VAR aplica-se no caso de se estudar apenas uma variável endógena. Contudo, uma vez que neste estudo o número de variáveis endógenas é 4, as equações serão as seguintes:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \mu_t$$

$$X_t = \theta_0 + \theta_1 X_{t-1} + \theta_2 X_{t-2} + \dots + \theta_p X_{t-p} + \mu_{xt}$$

$$Z_t = \alpha_0 + \alpha_1 Z_{t-1} + \alpha_2 Z_{t-2} + \dots + \alpha_p Z_{t-p} + \mu_{zt}$$

$$W_t = b_0 + b_1 W_{t-1} + b_2 W_{t-2} + \dots + b_p W_{t-p} + \mu_{wt}$$

Onde:

Y_t = Série temporal de BC

X_t = Série temporal de TCRE

Z_t = Série temporal de PIB

W_t = Série temporal de Re

A forma matricial deste modelo, para apenas um desfaseamento, é dada pela seguinte fórmula:

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \\ Z_t \\ W_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \theta_0 \\ \alpha_0 \\ b_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & \beta_4 \\ \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \theta_4 \\ \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \\ Z_{t-1} \\ W_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_{yt} \\ \mu_{xt} \\ \mu_{zt} \\ \mu_{wt} \end{bmatrix}$$

Sendo que:

$$\begin{bmatrix} \beta_0 \\ \theta_0 \\ \alpha_0 \\ b_0 \end{bmatrix} = \text{Matriz das constantes} \quad \begin{bmatrix} \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & \beta_4 \\ \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \theta_4 \\ \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \end{bmatrix} = \text{Matriz dos coeficientes}$$

$$\begin{bmatrix} \mu_{yt} \\ \mu_{xt} \\ \mu_{zt} \\ \mu_{wt} \end{bmatrix} = \text{Matriz dos erros}$$

A resolução desta matriz será um sistema de três equações, que se expressa da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1} + \beta_3 Z_{t-1} + \beta_4 W_{t-1} + \mu_{yt}$$

$$X_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 X_{t-1} + \theta_3 Z_{t-1} + \theta_4 W_{t-1} + \mu_{xt}$$

$$Z_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 X_{t-1} + \alpha_3 Z_{t-1} + \alpha_4 W_{t-1} + \mu_{zt}$$

$$W_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + b_2 X_{t-1} + b_3 Z_{t-1} + b_4 W_{t-1} + \mu_{wt}$$

Como é possível comprovar pelo sistema acima, cada variável não depende apenas de si mesma no período $t-1$, mas sim do valor das outras variáveis para o mesmo período de tempo. Para o uso desta modelagem, é necessário que as variáveis sejam estacionárias e estejam não correlacionadas. Nas secções seguintes, estes tópicos serão abordados mais profundamente.

4.2 Abordagem empírica

4.2.1 Teste ADF

A estacionariedade de uma série temporal é obtida quando os seus parâmetros se mantêm constantes ao longo do tempo. Uma série temporal pode ser caracterizada como estacionária em sentido estrito ou em sentido fraco. Uma série temporal é estacionária em sentido estrito quando todos os seus parâmetros não variam ao longo do tempo. Por outro lado, uma série será estacionária em sentido fraco quando, após um conjunto de transformações, a série torna-se estacionária (William Wei, 2006).

Contudo, como na maioria dos casos é impossível saber se todos os parâmetros da série temporal são estacionários. Deste modo, recorre-se à variância, à média e à autocorrelação para determinar a estacionariedade de uma série, dado serem os principais momentos que a caracterizam. Estas estarão representadas nas seguintes equações:

$$\text{Média: } \mu_t = E(Y_t)$$

$$\text{Variância: } \sigma_t^2 = E(Y_t - \mu_t)^2$$

$$\text{Covariância: } \gamma(t_1 - t_2) = E(Y_{t_1} - \mu_{t_1})(Y_{t_2} - \mu_{t_2}),$$

Onde Y_t corresponde a uma série temporal.

Para um caso onde uma série temporal é estacionária em sentido fraco, a média e a variância adotaram valores constantes, ou seja, $\mu_t = \mu$ e $\sigma_t^2 = \sigma^2$. Por outro lado, apesar de constante, o valor da covariância estará dependente do intervalo das amostras (William Wei, 2006).

A presença, ou não, da Estacionariedade no estudo de uma série temporal é fundamental na adoção do modelo econométrico a utilizar, dado existirem modelos que trabalham exclusivamente com séries estacionárias, ou vice-versa. Posto isto, neste estudo será utilizado o teste ADF.

O teste ADF (*Augmented Dickey & Fuller*) foi criado por Dickey e Fuller (1979) e consiste num teste estatístico que estuda a Estacionariedade de uma série temporal e tem as seguintes hipóteses:

H_0 : Existe, pelo menos, uma raiz unitária

H_1 : Não existem raízes unitárias

Uma série que possua raiz unitária é tida como não estacionária. Caso a série seja classificada como não estacionária, é possível transformá-la em estacionária, como se pode verificar na secção seguinte.

4.2.1.1 Transformação de uma série

A transformação de uma série não estacionária em estacionária ocorre essencialmente para estabilizar a variância para que a mesma se torne constante. A transformação da série para estacionária ocorre através de sucessivas diferenciações da variável, onde $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$. Uma série pode ser diferenciada várias vezes, até se tornar estacionária e, a cada diferenciação realizada, é necessário refazer os testes de estacionariedade.

4.2.2. Teste de cointegração

A estacionariedade não é condição única para se proceder à realização da modelagem VAR. É necessário que as variáveis em estudo não sejam cointegradas. A existência de cointegração presume que exista uma relação de equilíbrio a longo prazo, ou seja, mesmo que existam choques que resultem no afastamento das variáveis, irá sempre existir um conjunto de forças que as manterá em equilíbrio.

Para testar esta propriedade, será realizado o teste de Engle-Granger (Engle e Granger, 1987) Este teste é baseado na avaliação das raízes unitárias em duas fases. A primeira fase é a avaliação nas variáveis individuais, cujas hipóteses nulas são as seguintes:

H0: Existe pelo menos uma variável com raiz unitária

H1: Não existe nenhuma variável com raiz unitária

Nesta fase, para se comprovar a existência de cointegração, a hipótese nula não deve ser rejeitada. No entanto, como esta fase já será realizada através dos testes de ADF, será apenas elaborada a segunda fase do teste de cointegração, que passa pela análise às raízes unitárias dos resíduos à regressão de cointegração. As hipóteses estatísticas nesta fase são:

H0: Existe, pelo menos, uma raiz unitária nos resíduos da regressão de cointegração

H1: Não existem raízes unitárias nos resíduos da regressão de cointegração

Nesta fase, a cointegração é validada no caso de se rejeitar a hipótese nula. Caso se verifique que as variáveis sejam cointegradas, então o modelo a aplicar será o Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM). Caso as variáveis sejam não cointegradas, o modelo a aplicar será o VAR.

4.2.3 Lag ótimo

Em equações de regressão, muitas vezes os valores atuais de uma variável dependente estão condicionados pelos valores atuais e passados das variáveis independentes. O Lag ótimo calcula o número de defasagens (valores passados) ideal das variáveis em estudo de forma a explicar mais precisamente os valores atuais da variável dependente. Se o valor do Lag ótimo for muito pequeno, então os erros das regressões em estudo apresentarão correlação, pondo em causa a viabilidade dos resultados. Se o Lag for demasiado elevado, a força de teste será posta em causa.

Para a escolha do Lag ótimo existem vários critérios que se podem ter em consideração. Como este estudo é realizado com a programação GRETL, os critérios a adotar serão o critério de Akaike (AIC), de Hannan-Quinn (HQC) e de Schwarz (BIC). Segundo Liew (2004), a escolha do Lag ótimo está condicionada ao número de observações. Para um número de observações inferiores a 60, os critérios ideais para serem adotados serão o AIC e o Erro Final de Predição (FPE). Para um número de observações superior a 120, o critério a adotar será o de HQC. Posto isto, caso os critérios AIC, HQC e BIC apresentem diferentes valores para o Lag ótimo, será tido em consideração o valor do critério AIC.

4.2.4 Normalidade dos resíduos

A normalidade dos resíduos é uma condição obrigatória para tornar o ajustamento dos modelos confiável. Para testar a normalidade dos resíduos serão utilizados quatro testes estatísticos, nomeadamente os testes de Doornik-Hansen (2008), Shapiro-Wilks (1965), Lilliefors (1967) e Jarque-Bera (1980). Estes testes tem como hipótese nula a distribuição normal do resíduos, pelo que para a modelagem em estudo se verificar correta, o p-value dos testes deverá ser superior a 0,05, permitindo não rejeitar a hipótese nula.

4.2.5 Autocorrelação

Os testes à autocorrelação tem como objetivo eliminar a hipótese de que os erros que possam ocorrer num determinado período afetem os erros do período seguinte. Apesar de os dados neste trabalho estarem num período anual, como se tratam de séries temporais, a possibilidade de existir autocorrelação é bastante elevada (Asteriou e Hall, 2007).

Para testar a autocorrelação, foram usados os testes de Durbin-Watson (1971), Rao F (1948) e Portmonteau (Ljung e Box, 1978). Para se provar a ausência de autocorrelação, o teste de Durbin-Watson deve apresentar um valor aproximado de 2, contudo vários autores defendem que o valor deve estar entre o intervalo 1,5 a 2,5.

Por outro lado, os testes de Portmonteau e Rao F têm como hipótese nula a ausência de autocorrelação, pelo que o p-value deve ser superior a 0,05. Enquanto o teste de Portmonteau e Rao F apresentam valores para a autocorrelação para o Sistema Var, isto é, para todas as equações determinadas, a estatística de Durbin-Watson apresenta valores específicos para a equação de cada variável.

4.2.6 Função Impulso Resposta

As funções de impulso resposta (FIR) têm como objetivo mostrar o comportamento de variáveis endógenas face a um choque externo num determinado período de tempo, em uma das variáveis, ou seja, no caso uma variável endógena sofrer um determinado choque durante um momento, a função impulso resposta estuda a resposta das restantes variáveis endógenas a esse choque (Lutkepohl, 2008). Este choque na variável endógena dá-se ao nível dos termos de erro e, portanto, para que se possa afirmar que as variáveis são efetivamente endógenas, é necessário

que o choque cause impacto nas variáveis em estudo, Caso contrário, conclui-se que as variáveis serão independentes, pelo que devem ser tratadas como variáveis exógenas. A construção das FIR está sujeita à aplicação do modelo de Cholesky. Este modelo estuda as FIR em função da ordenação das variáveis da mais independente para a mais dependente.

4.2.7 Análise de variância

Na metodologia VAR, a análise da variância permite entender a relevância de uma variável na explicação de outra variável. Esta análise é feita a partir da sua decomposição e indica, de uma forma percentual, o peso de cada variável na variância dos resíduos das outras variáveis em estudo. À semelhança das FIR, também na decomposição da variância é necessário a ordenação de Cholesky e, por uma razão de lógica e coerência, será a mesma ordenação que a usada na construção das FIR. As análises seguintes são feitas pela média dos valores percentuais e para um período de 10 anos

4.2.8 Causalidade de Granger

Os testes à causalidade de Granger (1969) permitem averiguar se existem uma relação de causalidade entre as variáveis endógenas, ou seja, se variações numa determinada variável endógena influenciará as variações de outra variável endógena. O teste à causalidade de Granger tem como hipóteses estatísticas:

H0: Não existe causalidade à Granger entre as variáveis

H1: Existe causalidade à Granger entre as variáveis

Para se verificar uma relação de causalidade, é necessário rejeitar a hipótese nula. Existem três resultados possíveis para o teste à causalidade, sendo elas a causalidade unilateral, a causalidade bilateral e a independência. A causalidade unilateral é quando uma variável causa um efeito numa variável X, mas o contrário não se verifica. A causalidade bilateral acontece quando ambas as variáveis Y e X causam efeitos uma na outra. A independência acontece quando não existe qualquer efeito entre as variáveis Y e X.

5. Resultados Empíricos

Esta secção dedica-se à apresentação dos resultados dos procedimentos descritos na secção 4. Após a apresentação desses resultados, será apresentada uma análise dos mesmos na secção 5.11.

5.1 Estatísticas descritivas

As tabelas seguintes apresentam as estatísticas descritivas das variáveis em análise neste estudo, para um período compreendido entre os anos de 1982-2017, obtidas a partir das bases de dados do Banco Mundial e do FMI:

Tabela 3: Estatísticas Descritivas, usando as observações para o período entre 1982 – 2017

	BC	PIB	TCRE	Re
Média	-318,83	10411	105,26	237,94
Mediana	-310,07	9941,5	103,42	166,60
Mínimo	-761,72	3343,8	92,064	104,86
Máximo	-23,537	19485	125,36	574,27
Desvio Padrão	237,68	4900,4	9,3270	137,93
Enviesamento	-0,31836	0,24815	0,41007	1,1218
Nº Observações	36	36	36	36

Fonte: Software Gretl (Ver Tabela 3ª em Anexo)

A amostra deste estudo apresenta 36 observações. O valor médio do défice da BC é de 318,83 mil milhões de dólares, o do PIB é de 10411 mil milhões de dólares, o de Re é de 237,94 mil milhões de dólares e o da TCRE é de 105,26. O ponto médio da amostra, definido pela mediana, é de -310,07 mil milhões de dólares para a BC, 9941,5 mil milhões de dólares para o PIB, 103,42 para a TCRE e 166,6 mi milhões de dólares para Re.

Os valores máximos e mínimos de cada variável estão bastante afastados dos valores médios, o que indica que a existência de uma grande flutuação, relativamente à média. Como os valores médios de PIB, TCRE e Re são maiores que as respetivas medianas, os dados relativos a essas variáveis estão enviesados à direita, ao contrário da BC, cuja média é menor que a mediana e, desta forma, apresenta dados enviesados à esquerda.

As variáveis foram introduzidas no modelo em forma de logaritmo, dado não apresentarem a mesma unidade, com exceção da BC que, por apresentar valores negativos, será introduzida em valores absolutos.

5.2 Teste ADF

Como dito anteriormente, para a aplicação da modelagem VAR, é necessário que as variáveis sejam estacionárias, ou seja, não apresentem raízes unitárias. A tabela seguinte ilustra os resultados do teste ADF para as variáveis em estudo.

Tabela 4: Teste à raiz unitária

Variável	Desfasamento	Constante	Tendência	P-value
BC	0	SIM	NÃO	0,739
LogPIB	0	SIM	NÃO	0,9205
LogTCRE	0	SIM	NÃO	0,4241
LogRe	0	SIM	NÃO	0,919
d_BC	0	SIM	NÃO	0,000029021
d_LogPIB	0	SIM	NÃO	0.04301
d_LogTCRE	0	SIM	NÃO	0,0009317
d_LogRe	0	SIM	NÃO	0,0006958

Fonte: Software Gretl (Ver Tabelas 4A, 5A, 6A, /A, 8A, 9A, 10A e 11A em Anexo)

Uma vez verificadas que as variáveis são não estacionárias, mas estacionárias em primeira diferença, elas serão introduzidas no modelo VAR da seguinte forma:

d_BC: primeiras diferenças da Balança Comercial

d_LogPIB: primeiras diferenças do logaritmo do PIB

d_LogTCRE: primeiras diferenças do logaritmo da Taxa de Câmbio

d_LogRe: primeiras diferenças do logaritmo das Reservas

5.3 Teste de cointegração

Na secção anterior, foi possível comprovar que as variáveis em estudo são estacionárias, pelo que nesta fase será apenas realizada uma análise aos resíduos da regressão de cointegração, como mostra a tabela seguinte.

Tabela 5: Teste de Engle-Granger

	Desfasamento	p-value
Resíduos da regressão de cointegração	0	0,5869

Fonte: Software Gretl (Verificar Tabela 12A em Anexo)

Como foi possível verificar, as variáveis apresentadas não são cointegradas, pelo que deve se proceder no estudo com o modelo VAR.

5.4 Lag ótimo

Para se proceder com o estudo através do modelo VAR, é necessário determinar o número de desfasamentos ótimos a utilizar. Para tal, utilizou-se os critérios de Akaike (AIC), de Hannan-Quinn (HQC) e de Schwarz (BIC), resumidos na seguinte tabela:

Tabela 6: Escolha do desfasamento ótimo

Desfasamentos	Log. da verosimilhança	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	7,35979		0,743542	1,641401*	1,146067
2	25,88645	0,00206	0,594915*	2,211061	1,049737*
3	36,35079	0,18127	0,920542	3,254975	1,716650
4	54,53615	0,00257	0,791991	3,844712	1,833056

Fonte: Software Gretl para um máximo grau de desfasamento igual a 4 (Ver Tabela 13A em Anexo)

Dado não existir unanimidade no que diz respeito ao desfasamento ótimo a aplicar, será aplicado um modelo VAR com desfasamento ótimo igual a dois, uma vez que, como explicito na secção 4.2.3, o critério de escolha adotado será o critério de AIC.

5.5 Teste de normalidade dos resíduos

Como dito na secção anterior, a normalidade dos resíduos verifica-se para um p-value superior a 0,05. A tabela seguinte traduz os resultados dos testes realizados:

Tabela 7: Teste à normalidade dos resíduos

	Doornik-Hansen	Shapiro-Wilk	Lilliefors	Jarque-Bera
uBC	p = 0,459352	p = 0,668998	p = 0,81	p = 0,742332
uPIB	p = 0,459352	p = 0,939664	p = 0,82	p = 0,751166
uTCRE	p = 0,501595	p = 0,828554	p = 0,9	p = 0,608501
uRe	p = 0,529616	p = 0,447927	p = 0,36	p = 0,525568

Fonte: Software Gretl (Ver Tabelas 15A, 16A, 17A e 18A em Anexo)

Como é possível verificar pelos resultados acima, não é possível rejeitar a hipótese da normalidade nos resíduos para as equações de regressão em estudo, uma vez que todos os p-value estão acima de 0,05.

5.6 Teste à autocorrelação

Para se eliminar a hipótese nula da autocorrelação, os testes de Rao F e Portmonteau devem apresentar um p-value acima de 0,05 e a Durbin-Watson (D-W) deve ser próxima a 2. Os resultados apresentam-se na tabela abaixo:

Tabela 8: Teste à autocorrelação

	Rao F	Portmonteau	D-W
Modelo VAR	0,3871	0,1184	—
d_BC	—	—	1,983767
d_LogPIB	—	—	2,076145
d_LogTCRE	—	—	2,027925
d_LogRe	—	—	1,983713

Fonte: Software Gretl (Ver Tabelas 14A e 19A em Anexo)

Como é possível concluir pela tabela 8, o modelo VAR e as equações de regressão não se encontram correlacionados, pelo que se pode proceder o estudo com a modelagem VAR.

5.7 Função de Impulso Resposta

Neste estudo, a variável tida como mais independente foi a TCRE, em segundo é Re, em terceiro considerou-se o PIB e por último será a BC. A BC foi escolhida como a variável mais dependente dado ter sido provado na secção anterior que uma variação do PIB, da TCRE e das Re causam uma variação na BC. Como o PIB, pela fórmula de cálculo, também depende da BC (o que diz respeito às exportações e importações), foi considerada a segunda variável mais dependente. Entre as restantes variáveis, a TCRE foi considerada como a mais independente dado estar condicionado aos parceiros económicos dos EUA.

5.7.1 Resposta da BC aos Choques em PIB, em Re e em TCRE

Pela Tabela 22A em anexo, podemos verificar que a BC reage positivamente à TCRE apenas no período 2, e negativamente nos restantes períodos. No período 1, a BC não apresenta resposta. Pelo Gráfico 1A em anexo, podemos verificar que a resposta geral da BC a choques na TCRE é negativa, excetuando o primeiro ano, justificando-se assim os sinais dos coeficientes 389,887 e $-601,492$ na equação de regressão da BC. O impacto da TCRE sobre a BC cessa a partir do nono ano.

Pela Tabela 21A em anexo, podemos verificar que a resposta da BC a choques no PIB é negativa apenas no segundo ano. Para os restantes períodos, verifica-se uma resposta positiva. Pelo Gráfico 1A em anexo, podemos verificar que a resposta geral da BC é positiva, excetuando o período 1, confirmando o sinal dos coeficientes $-2224,54$ e $3185,54$ na equação de regressão da BC. À semelhança das restantes variáveis, o impacto do PIB na BC cessa a partir do nono ano.

A resposta de BC a choques nas Re é negativa nos períodos 2 e 10 e positiva nos restantes períodos. No período 1, a BC não reage a choques nas Re, como explicito na Tabela 23A em anexo. Pelo Gráfico 1A, a resposta geral da BC é positiva, com exceção do primeiro ano, justificando-se assim os sinais dos coeficientes $-147,393$ e $282,978$ na equação de regressão em BC. O impacto das Re na BC cessa a partir do nono ano.

5.7.2 Resposta do PIB aos choques em BC, em TCRE e em Re

Relativamente a choques na BC, a resposta do PIB é negativa nos períodos de 1 a 6 e positiva nos restantes períodos. Pelo Gráfico 3A em Anexo, a resposta geral de PIB é negativa e tende a estabilizar a partir do quarto ano, cessando no nono ano.

No que diz respeito a choques em TCRE, a resposta de PIB é negativa nos períodos 2 e 3. Para os restantes períodos, a resposta do PIB é positiva, com exceção do período 1 onde não existe qualquer resposta, como é possível comprovar pela Tabela 22A em anexo. Pelo Gráfico 3A em Anexo, a resposta geral de PIB a choques em TCRE é positiva e cessa a partir do nono ano.

Pela Tabela 23A em anexo, comprova-se que a resposta do PIB face a choques nas Re é positiva nos períodos 2 e 4 e negativa nos restantes períodos. No período 1, o PIB não reage às Re. Pelo Gráfico 3A em Anexo, a resposta geral do PIB às Re é negativa, com exceção do primeiro e terceiro anos, e cessa a partir do nono ano.

5.7.3 Resposta da TCRE aos choques em Re, em BC e em PIB

Pela Tabela 20A em anexo, o comportamento da TCRE face a choques na BC é negativo nos períodos 2 e 3 e positivo nos restantes períodos. Pelo Gráfico 5A em Anexo, é possível verificar que a resposta da TCRE tende a estabilizar por volta do período 6 e cessa no período 9.

O comportamento da TCRE face a choques no PIB é positivo nos períodos 2, 3, 9 e 10 e negativa nos restantes períodos, como demonstrado na Tabela 21A em anexo. Pelo Gráfico 5A em Anexo, a resposta geral de TCRE face a um choque no PIB é negativa, com exceção do primeiro ano, tendendo a estabilizar por volta do sétimo ano e cessando no nono.

Por fim, a resposta da TCRE a choques nas Re é negativa nos períodos 1 a 8 e positiva nos períodos 9 e 10, como mostra a Tabela 23A em anexo. Pelo Gráfico 5A em Anexo, verifica-se que a resposta geral da TCRE é negativa, e tende a estabilizar por volta do terceiro ano, cessando a partir do nono.

5.7.4 Resposta da Re a choques em TCRE, em PIB e em BC

Pela Tabela 20A, as Re reagem positivamente a choques na BC nos períodos 1 e 2 e negativamente nos restantes períodos. Pelo Gráfico 7A, em anexo, é possível verificar que a resposta da Re tende a estabilizar por volta do sexto ano e cessa no nono ano.

Como representado na Tabela 21A em anexo, a resposta das Re face a choques no PIB é positiva entre os períodos 4 a 7 e negativa nos restantes períodos. Pelo Gráfico 7A em Anexo, a resposta geral de Re a choques em TCRE é positiva, excetuando o primeiro e segundo anos, e tende a estabilizar por volta do sexto ano, cessando no nono.

Por fim, pela Tabela 22A em anexo, a resposta das Re a choques na TCRE é positiva nos períodos 3, 8, 9 e 10. Para os restantes períodos, a resposta das Re à TCRE é positiva. No período 1, as Re não reage a choques na TCRE. Pelo Gráfico 7A em anexo, podemos verificar que a resposta geral de Re a choques na TCRE é negativa, excetuando o segundo ano e tende a estabilizar pro volta do sexto ano, cessando a partir do nono.

5.8 Decomposição da Variância

Como dito na secção 4.7, a ordenação de Cholesky será a mesma ordenação adotada na secção 5.7. As análises seguintes são feitas pela média dos valores percentuais e para um período de 10 anos.

No que diz respeito à BC, a partir da Tabela 24A e do Gráfico 2A em Anexo, é possível verificar que a BC é explicada por ela própria em 67,73171%, pela TCRE em 3,00354%, pela Re em 17,5316% e pelo PIB em 11,73171%.

Com a análise à Tabela 25A e ao Gráfico 4A em Anexo podemos averiguar que o PIB é explicada por ela própria em 75,91176%, pela BC em 19,40305%, pela TCRE em 2,55237% e pela Re em 2,13283%.

Por sua vez, a TCRE é explicada por si própria em 29,7068%, pelo PIB em 9,18931%, pela BC em 13,63418% e pela Re em 47,46971% como mostra a Tabela 26A e o Gráfico 6A em Anexo.

Por último, segundo a Tabela 27A e o Gráfico 8A em Anexo, a Re é explicada por si própria em 79,97385%, pela BC em 3,20097%, pelo PIB em 16,06709% e pela TCRE em 0,75808%.

5.9 Causalidade de Granger

A tabela seguinte traduz os resultados à causalidade:

Tabela 9: Teste à causalidade de Granger

Relação	Estatística F	P-Value
d_LogPIB não causa à Granger a d_BC	5,3884	0,0113
d_LogTCRE não causa à Granger a d_BC	2,8781	0,0750
d_LogRe não causa à Granger a d_BC	3,2296	0,0565
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogTCRE	2,6075	0,0936
d_BC não causa à Granger a d_LogTCRE	0,33976	0,7152
d_LogRe não causa à Granger a d_LogTCRE	11,069	0,0004
d_BC não causa à Granger a d_LogPIB	4,9059	0,0159
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogPIB	1,7977	0,1864
d_LogRe não causa à Granger a d_LogPIB	0,96331	0,3953
d_BC não causa à Granger a d_LogRe	0,036116	0,9646
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogRe	0,61009	0,5512
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogRe	0,14176	0,8685

Nota: os valores aqui apresentados correspondem aos valores dos testes F com sero restrições de cada equação de regressão, presentes na Tabela 14A em Anexo

Pelo que podemos verificar com os resultados acima, podemos obter a seguintes relações de causalidade entre as variáveis:

1. O PIB causa uma variação na BC para um nível de significância de 5%
2. A TCRE causa uma variação na BC para um nível de significância de 10%
3. A Re causa uma variação na BC para um nível de significância de 5%
4. O PIB causa uma variação na TCRE para um nível de significância de 10%
5. A BC não causa variação na TCRE
6. A Re causa uma variação na TCRE para um nível de significância de 1%
7. A BC causa uma variação no PIB para um nível de significância de 5%
8. A TCRE não causa uma variação no PIB

9. A Re não causa uma variação no PIB
10. A BC não causa uma variação na Re
11. O PIB não causa uma variação na Re
12. A TCRE não causa uma variação na Re

5.10 Análise dos resultados

A tabela seguinte resume os resultados obtidos com a estimação do modelo VAR, tomando cada uma das variáveis como variável dependente.

Tabela 10: Estimação do Modelo VAR

	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRE
const	-64,6032 (0,1824)	0,0282802 (0,0133) **	0,0583203 (0,0240) **	0,0467350 (0,6307)
d_BC_1	-0,292633 (0,1653)	0,000122661 (0,0135) **	-5,61294e-05 (0,5995)	-0,000103422 (0,8064)
d_BC_2	0,493179 (0,0198) **	-9,64669e-05 (0,0403) **	-5,18589e-05 (0,6158)	6,15806e-05 (0,8800)
d_LogPIB_1	-2224,54 (0,0308) **	1,09234 (<0,0001) ***	-0,143504 (0,7769)	-2,07284 (0,3056)
d_LogPIB_2	3185,54 (0,0032) ***	-0,648189 (0,0069) ***	-0,815460 (0,1178)	1,83145 (0,3666)
d_LogTCRE_1	389,887 (0,3170)	-0,132477 (0,1361)	0,0922562 (0,6433)	-0,406033 (0,6066)
d_LogTCRE_2	-601,492 (0,0255) **	0,0860918 (0,1438)	-0,153368 (0,2510)	0,132013 (0,8003)
d_LogRe_1	-147,393 (0,1869)	0,0122847 (0,6200)	-0,259872 (<0,0001) ***	0,150806 (0,5021)
d_LogRe_2	282,978 (0,0488) **	-0,0389170 (0,2177)	-0,0714262 (0,3200)	-0,0688689 (0,8067)

Fonte: Realização própria a partir dos dados no Anexo 14A.

Nota 1: os valores apresentados em () correspondem ao p-value.

Nota 2: *, ** e *** indicam 10%, 5% e 1% nível de significância.

No que diz respeito ao PIB, a variação positiva percentual em t-1 fará variar negativamente a BC em 22 unidades. Em t-2, uma variação positiva percentual fará variar positivamente a BC em 32 unidades, mantendo todas as outras variáveis constantes. Estes resultados estão de acordo com a FIR que também confirma que a resposta geral da BC ao PIB é positiva, com exceção do primeiro ano, confirmando-se assim que uma variação positiva do PIB conduz a uma variação positiva da BC, como era esperado.

O impacto das Re sobre a BC surge a partir do período t-2, onde uma variação percentual positiva das mesmas reduz o déficit da BC em 3 unidades. Este resultado vai de encontro aos resultados das FIR, que mostram que a BC reage positivamente a choques nas Re, com exceção do primeiro ano, cujo coeficiente não é significativo para um nível de significância de 10%. Esta conclusão era esperado, dado que a constituição das reservas tem como base a segurança da economia face a choques económicos externos como coloquem em causa o equilíbrio económico. Sendo os EUA uma economia com uma BC deficitária, faz sentido aplicar as reservas como instrumento para regularizar o saldo da BC.

Por último, relativamente à taxa de câmbio, uma variação percentual positiva em TCRE em t-2 fará aumentar o déficit da BC em 6 unidades, em t. Isto confirma também os resultados da FIR, que apontam que, face a um choque em TCRE, a resposta da BC é negativa, com exceção do primeiro ano, cujo valor do coeficiente não é significativo para um nível de significância de 10%.

Este impacto da TCRE na BC pode estar associado a dois cenários económicos. Num primeiro cenário, o impacto da TCRE pode diminuir as exportações. Isto acontece porque, como os principais bens importados são produtos tecnológicos e farmacêuticos que funcionam como matérias-primas dos bens a serem exportados, para existirem exportações terá obrigatoriamente de existir importações. No entanto, como as importações funcionam como matérias-primas e são mais caras devido à depreciação cambial, os preços finais dos produtos a exportar irão aumentar, o que pode condicionar a procura dos parceiros económicos pelos produtos americanos e, desta forma, diminuir as exportações.

Num outro cenário, as importações podem aumentar. Apesar de a economia americana ser uma economia altamente tecnológica e industrializada, a realidade é que economias como a China e o Japão têm-se tornado cada vez mais competitivas e mostram-se fortes concorrentes aos EUA. Cada vez mais os produtos oriundos destas economias encontram-se disponíveis nos mercados,

e geralmente a preços mais acessíveis que os produtos domésticos, uma vez que a mão-de-obra associada é mais barata. Deste modo, mesmo num cenário de depreciação cambial, onde ocorre uma inibição nas importações por estas se tornarem mais caras, as importações podem não diminuir uma vez que estes produtos, apesar de mais caros, podem ser mais acessíveis que os produtos domésticos.

Como os resultados obtidos incidem apenas sobre a BC, não é perceptível o impacto de cada variável sobre as exportações e importações. De forma a tornar este estudo mais completo, na secção seguinte irá se proceder ao estudo separado das componentes da BC, exportações e importações e, deste modo, esclarecer mais nitidamente o impacto da TCRE sobre a BC.

6. Análise por componente da Balança Comercial

Esta secção tem como objetivo estudar separadamente o impacto da TCRE sobre as exportações (EXP) e sobre as importações (IMP). Para tal, irão se refazer todos os procedimentos referidos na secção 4.

6.1 Substituição de BC por EXP

Nesta secção, iremos verificar o comportamento das exportações face à taxa de câmbio. Para tal, a única alteração que será realizada será a substituição da variável BC pela variável EXP (exportações), que será introduzida no modelo em forma logarítmica. Tudo o resto se manterá inalterável. Pelas Tabelas 28A e 29A em Anexo, é possível comprovar que a variável Log_EXP é estacionária em primeira diferença, pelo que será introduzida como d_LogEXP (primeiras diferenças do logaritmo de EXP).

Pelas Tabelas 30A e 31A em Anexo, e que as variáveis em estudo são não cointegradas e o Lag ótimo a utilizar para a modelagem VAR é 1.

A estimação do modelo apresenta-se no anexo 32A e as análises à normalidade dos resíduos e à autocorrelação encontram-se nas Tabelas 33A, 34A, 35A, 36A e 37A em Anexo, confirmando-se que para um nível de significância de 5%, as variáveis seguem uma distribuição normal e não apresentam autocorrelação.

6.1.1 Resposta das EXP aos choques no PIB, na TCRE e nas Re

Como é possível verificar pela Tabela 40A em anexo, a resposta das EXP face a um choque na TCRE é sempre negativa para todos os períodos, com exceção do período 1, onde as EXP não apresentam resposta face a um choque da TCRE. Também pelo Gráfico 9A em anexo, podemos verificar que a resposta geral de EXP a um choque em TCRE é negativa, confirmando desta forma o sinal do coeficiente $-0,778976$ na equação. Esta resposta tende a estabilizar por volta do quarto ano e deixa de ter qualquer impacto a partir do nono ano.

No que diz respeito a choques nas Re, como se pode comprovar pela Tabela 41A em anexo, a resposta de EXP é positiva nos períodos 2, 3 e 4 e negativa nos restantes. No período 1, as EXP não reagem a choques nas Re. Pelo Gráfico 9A, confirma-se o sinal do coeficiente $0,206347$ na equação.

Por último, pela Tabela 39A em anexo, verificamos que a resposta das EXP a choques no PIB é positiva para todos os períodos, com exceção do período 1, onde as EXP não respondem a um choque no PIB. A resposta geral a um impacto de PIB é positiva, como é possível verificar pelo Gráfico 9A em Anexo, comprovando-se desta forma o sinal do coeficiente 1,27337 na equação. À semelhança das outras variáveis, a resposta de EXP a choques em PIB cessa a partir do nono ano.

6.1.2 Decomposição da Variância

Para um período de 10 anos e pela análise à média dos valores, foi possível verificar que EXP é explicada por ela própria em 68,11296%, pela TCRE em 8,61824%, pelas Re em 22,72004% e pelo PIB em 0,54874%, como mostram a Tabela 12A e o Gráfico 10A em Anexo.

Pela Tabela 43A e pelo Gráfico 12A em Anexo, o PIB é explicado por ele próprio em 57,90979%, por EXP em 31,43056%, pela TCRE e, 9,4403% e por Re em 1,21912%.

A TCRE, como explicito na Tabela 44A e no Gráfico 14A em Anexo, é explicada por si própria em 45,0547%, pela Re em 38,45084%, pelo PIB em 2,3202% e por EXP em 14,17423%.

Por fim, a Re é explicada por si própria em 82,02992%, pela EXP em 9,68186%, pelo PIB em 8,25997% e pela TCRE em 0,0287%, como comprovado pela Tabela 45A e pelo Gráfico 16A em Anexo.

6.1.3 Causalidade de Granger

Pela Tabela 46A em Anexo, podemos verificar que, para um nível de significância de 5%, as variáveis PIB, TCRE e Re causam impacto em EXP. Também foi possível verificar que EXP causa impacto tanto no PIB como na TCRE para níveis de significância de 1% e 5% respetivamente, contudo não causa qualquer variação nas Re.

6.2 Substituição de BC por IMP

Esta secção tem como objetivo estudar o comportamento das importações face à volatilidade da taxa de câmbio. À semelhança da secção anterior, procedeu-se a uma alteração da variável BC pela variável IMP (importações) que será considerada em valores negativos, tendo em conta a forma como é integrada na fórmula de cálculo da BC, e como tal não poderá ser introduzida em forma logarítmica.

Como se pode observar pelas Tabelas 47A e 48A em Anexo, a variável IMP é estacionária em primeiras diferenças, pelo que será introduzida no modelo como d_IMP (primeiras diferenças de IMP)

Pelas Tabelas 49A e 50A em Anexo, pode-se comprovar que as variáveis são não cointegradas e o Lag ótimo a utilizar no modelo VAR será o 2. A estimação do modelo encontra-se no Anexo 51A e as análises à normalidade dos resíduos e à autocorrelação comprovam que as variáveis seguem uma distribuição normal e não são correlacionadas, como apresentado nas Tabelas 52A, 53A, 54A, 55A e 56A em Anexo.

6.2.1 Resposta das IMP aos choques no PIB, na TCRE e nas Re

Pela Tabela 59A em anexo, a resposta das IMP a choques na TCRE é positiva apenas no período 2 e negativa nos restantes períodos. No período 1, as IMP não reagem a choques na TCRE. Pelo Gráfico 17A em Anexo é possível verificar que choques em TCRE deixam de ter impacto em IMP a partir do nono ano e que, excetuando o primeiro e quinto anos, a resposta geral de IMP a TCRE é negativa, confirmando o sinal do coeficiente $-1317,00$ na equação.

Relativamente a choques nas Re, a resposta das IMP é negativa nos períodos 2 e 5 e positiva nos restantes períodos, como comprovado pela tabela 60A em anexo. À semelhança do que acontece nas restantes variáveis, também no período 1 as IMP não respondem a choques nas Re. Pelo Gráfico 17A em anexo, a resposta negativa das IMP no primeiro ano justifica o sinal do coeficiente $-544,424$ na equação. A resposta de IMP tende a estabilizar por volta do quinto ano e cessa a partir do nono ano.

Por último, como se pode verificar pela Tabela 58A em anexo, a resposta das IMP face a choques no PIB é negativa nos períodos 2 e 6 e positiva nos restantes períodos. Também no período 1, as IMP não apresentam resposta face a um choque no PIB. Pelo Gráfico 17A, é possível verificar que a resposta de IMP a choques em PIB cessa a partir do nono ano e que a resposta negativa de IMP no primeiro ano justifica o sinal do coeficiente $-7138,38$ na equação. Para o restante período, a resposta geral é positiva, excetuando o quinto ano, justificando o sinal do coeficiente $6513,27$ na equação.

6.2.2 Decomposição da Variância

Como é possível verificar pela 61A e pelo Gráfico 18A em Anexo, IMP é explicada por ela própria em 67,53048%, por PIB em 13,40177%, pela TCRE em 0,94692% e pela Re em 18,1208%.

O PIB é explicado por ele próprio em 59,63379%, por IMP em 27,63431%, pela TCRE em 8,98804% e pela Re em 3,74325%, como explicito na Tabela 62A e no Gráfico 20A em Anexo

A Tabela 63A e o Gráfico 22A em Anexo mostram que a TCRE é explicada por si própria em 42,55354%, por IMP em 19,92005%, por PIB em 7,85502% e por Re em 29,67139%.

Por último, a Re é explicada por si própria em 82,76342%, por IMP em 3,60194%, por PIB em 12,91294 e por TCRE em 0,7217%, como demonstra a Tabela 64A e o Gráfico 24A em Anexo.

6.2.3 Causalidade de Granger

Pela Tabela 65A em Anexo, verificamos que o PIB e a TCRE causam um impacto em IMP para um nível de significância de 5% e a Re causa impacto a um nível de significância de 10%. Por outro lado, IMP causa impacto em TCRE e PIB num nível de significância de 5% mas não causa impacto na Re.

6.3 Análise de Resultados

No que diz respeito ao PIB, é possível concluir que um aumento positivo de 1% do mesmo irá, para o período de t-1, aumentar as EXP em 1,27337% e aumenta as IMP em 71,3838 unidades. Para o período em t-2, uma variação percentual positiva do PIB diminui as IMP em 65,1327 unidades. O comportamento de EXP face ao PIB vai de encontro aos resultados das Funções Impulso Resposta que apontam que, face a um choque no PIB, a resposta geral de EXP será positiva, como era esperado. No que diz respeito às IMP, como foram consideradas em valores negativos, uma variação positiva das IMP corresponde a uma diminuição nos seus valores absolutos, pelo que uma resposta positiva das IMP a choques no PIB confirma que um aumento da variação do PIB irá diminuir o valor absoluto das importações.

Para t-1, uma variação percentual positiva das reservas irá aumentar as EXP em 0,206347% e as IMP em 5,44424 unidades. Estes resultados confirmam as respostas das FIR. O

comportamento das EXP e das IMP face às reservas prende-se com a confiança que os altos valores das reservas americanas transmitem aos seus parceiros económicos. Como o principal objetivo das reservas é garantir a estabilidade económica, quanto maior forem as reservas de uma economia, maior será a sua segurança a choques externos. Portanto, o aumento das reservas estimula as exportações, uma vez que o elevado valor de reservas garante que a economia americana consegue responder às suas obrigações em caso de crise económica, e como as exportações estão dependentes das importações, aumentará também as importações.

Para um nível de significância de 5%, foi possível concluir que uma variação percentual positiva da TCRE, que tem origem numa depreciação cambial, terá um impacto negativo em EXP de $-0,778976$ %. Para um nível de significância de 10%, uma variação percentual da TCRE em $t-2$ aumentará IMP em 13,17 unidades. Estes resultados confirmam os resultados das FIR, onde para ambas as variáveis a resposta geral é positiva, confirmando-se assim o impacto negativo da TCRE sobre as EXP e o impacto positivo sobre as IMP.

Este comportamento contraditório das componentes da BC face a uma depreciação cambial vai de encontro aos resultados obtidos na secção anterior, reforçando desta forma que o impacto de uma depreciação cambial irá aumentar o défice da BC. Como os principais setores exportadores americanos são também eles importadores, é necessário que, para existirem exportações, terão necessariamente que existir importações. Portanto, em cenários onde possa ocorrer uma depreciação cambial, as importações irão aumentar, dado a sua importância no setor exportador. No entanto, como as importações se tornaram mais dispendiosas, os custos de produção dos produtos que necessitem das matérias-primas importadas irão aumentar, culminando no aumento do preço final do produto. Este facto irá diminuir as exportações, dado que para os parceiros económicos obterem o produto terão de pagar mais.

7. Conclusão

As flutuações dos saldos da Balança Comercial são de extrema importância, principalmente por afetarem o PIB de cada país e pelas implicações na gestão de liquidez da economia, nomeadamente na disponibilidade das reservas. No caso da economia americana, este facto merece especial atenção dada a forte dependência das exportações sobre as importações. Como uma das formas de alterar o saldo da Balança Comercial é através da variação da taxa de câmbio real efetiva, é necessário estudar os efeitos que esta taxa pode causar, antes de qualquer tomada de decisão por parte dos órgãos governamentais. Posto isto, o principal objetivo em estudo foi determinar o impacto da taxa de câmbio real efetiva sobre a Balança Comercial Americana, utilizando a modelagem VAR, para uma amostra compreendida entre o período de 1982 a 2017.

Os resultados empíricos deste estudo concluem que a taxa de câmbio real efetiva tem um impacto significativo na Balança Comercial americana, prevendo-se que uma desvalorização cambial positiva de 1% irá aumentar o défice da Balança Comercial em 6 mil milhões de dólares, mantendo-se as restantes variáveis em estudo constantes. Na Função Impulso Resposta, pode-se concluir que a resposta da Balança Comercial face a um choque na Taxa de Câmbio será negativa, apontando que uma depreciação cambial aumentará o défice da Balança Comercial.

Relativamente ao PIB e às reservas, pode-se concluir que o impacto das mesmas na Balança Comercial é significativo e, também num cenário onde ocorra uma variação positiva de 1%, o défice da Balança Comercial diminui em 31,9 mil milhões de dólares e 2,82 mil milhões de dólares, respetivamente. A análise às Funções Impulso Resposta apontam que, face a choques no PIB e nas Reservas, o comportamento da Balança Comercial será positivo, indicando que um aumento das Reservas e do PIB diminuirá o défice da mesma, isto é o impacto na BC é positivo pela variação positiva tanto do PIB como das reservas.

Em relação à extensão deste trabalho ao estudo do impacto da Taxa de Câmbio sobre as exportações e sobre as importações separadamente, foi possível concluir que o impacto da Taxa de Câmbio sobre as exportações é negativo e positivo sobre as importações, prevendo-se que um cenário de depreciação cambial de 1% irá aumentar as importações em 13,17 mil milhões de dólares e diminuir as exportações em 0,78%. Isto deve-se sobretudo à constituição dos setores exportadores e importadores americanos, onde predomina a dependência do setor exportador sobre o setor importador. Estes resultados vão de encontro aos resultados obtidos por Akhtar e Hilton (1984), Choundry (2005), Arize et al (2006), Byrne et al (2008), Ekanayake et al (2010) e Raza, Larik e Tariq (2013).

Em suma, é possível concluir que uma desvalorização cambial não pode ser considerada como uma forma de diminuir o déficit da Balança Comercial americana, dado o impacto negativo da taxa de câmbio. No entanto, uma vez que a Balança Comercial americana corresponde, em média, a 55% da sua Balança de Pagamentos, a taxa de câmbio deve ser considerada como um importante fator macroeconómico e as suas flutuações devem ser supervisionadas de forma a evitar desvalorizações cambiais desmedidas. Uma forma eficaz de combater o déficit comercial americano seria através das reservas. Contudo, apesar do déficit comercial, o PIB americano é muito elevado e mostra sinais de crescimento ao longo de todo o período de estudo, mostrando-se assim que a economia americana está numa boa fase, pelo que recorrer às reservas não seria uma boa decisão económica.

Este estudo apresenta duas limitações. A primeira limitação foi a ordenação de Cholesky usada na modelagem VAR. Como dito anteriormente, a ordenação de Cholesky ordena as variáveis em estudo da mais independente para a mais dependente e, neste estudo, uma diferença nessa ordenação não foi considerada. Uma outra limitação foi a TCRE utilizada, que teve como ano base o ano de 2007, pelo que o impacto de uma TCRE com um ano base diferente não foi considerado.

Uma futura linha de investigação poderá passar pela inserção do investimento estrangeiro como uma variável a estudar. Existem vários cenários em que as importações de uma empresa são pagas não só com as exportações que realizam, mas com o investimento estrangeiro nela aplicado. Em países economicamente e tecnologicamente avançadas como os EUA, é a compra de ações de empresas por parte dos investidores estrangeiros que permite às empresas uma maior liquidez para realizar as importações. No entanto, como este aumento da liquidez nas empresas tem origem no investimento estrangeiro e não nas exportações, o aumento das importações conduz a um aumento do déficit da Balança Comercial.

Referências Bibliográficas

- Adhikari, D. (2018)** "Impact of Exchange Rate on Trade Deficit and Foreign Exchange Reserve in Nepal: An Empirical Analysis". NRB Working Paper series, NRB-WP-43, 2018.
- Akhtar, M.A. & Hilton, R.S. (1984)**. "Effects of exchange rate uncertainty on German and U.S. trade" Federal Reserve Bank of New York, Research Paper No. 8403.
- Aristotelous, K. (2001)** "Exchange-rate Volatility, Exchange-rate Regime, and Trade Volume: Evidence from the UK-US Export Function (1889-1999)." *Economic Letters* 72: 87-94.
- Arize, A. C. (1995)** "The Effects of Exchange-Rate Volatility on U.S. Exports: An Empirical Investigation," *Southern Economic Journal*, vol. 62(1), p. 34-43.
- Arize, A. C.; Osang, T e Slottje, DJ. 2006**. "Exchange-rate volatility in Latin America and its impact on foreign trade, manuscript", Texas A&M University.
- Asteriou, D. and Hall, S. (2007)** "Applied Econometrics: A Modern Approach" Palgrave Macmillan, New York.
- Bahmani-Oskooee, M. e Kutan, A. (2009)**, "The J-curve in the emerging economies of Eastern Europe", *Applied Economics*, 41, issue 20, p. 2523-2532.
- Bahmani-Oskooee, M., Harvey, H. e Hegerty, S. W. (2012)** "Exchange-rate volatility and industry trade between the U.S. and Korea", *Journal of Economic Development*, Volume 37, Number 1.
- Barasa, B. W. (2013)**. "Relationship between exchange rate volatility and balance of payments in Kenya", Unpublished MBA Project, University of Nairobi.
- Boudreaux, D. (2019)** "Exportar muito e impostar pouco não gera crescimento e é o caminho para a pobreza", Instituto Ludwig von Mises Brasil.
- Byrne, J., Darby, J. e MacDonald, R. (2008)** "US Trade and Exchange Rate Volatility: A Real Sectoral Bilateral Analysis," *Journal of Macroeconomics*, vol. 30, p. 238-259.
- Choudhury, T. (2005)** "Exchange Rate Volatility and the United States Exports: Evidence from Canada and Japan," *Journal of Japanese and International Economies*, vol. 19, p. 51-71.
- Di Nino, V., Eichengreen, B. e M. Sbracia (2011)**: "Real Exchange Rates, Trade, and Growth: Italy 1861-2011", Banca d'Italia, Economic History Working Papers No. 10.

Dominguez, K. M. E., Hashimoto, Y. e Ito, T. (2012) “International Reserves and the Global Financial Crisis”, in *Global Financial Crisis*, Engel, Forbes, and Frankel.

Dooley, M. P.; Folkerts-Landau, D. e Garber, P. (2003) "An Essay on the Revived Bretton Woods System" NBER Working Paper 9971.

Durbin, J. e Watson, G. S. (1971). "Testing for serial correlation in least squares regression.III". *Biometrika*, Vol. 58: Pag. 1–19

Eknayake, E. M., Ledgerwood, J. R: e D´Souza, S. (2010) “The real exchange rate volatility and u.s.exports: an empirical investigation”, *The International Journal of Business and Finance Research*, Volume 4, Number 1.

Gokhale, M.S., Ramana, J.V. (2013), “Causality between exchange rate and foreign exchange reserves in the Indian contexto” *Global Journal of Management and Business Research Finance*, 13(7), 449-456.

Granger, C. (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”. *Econometrica*, Vol. 37, 424-438

Habib, M. M., E. Mileva and L. Stracca, (2017) “The Real Exchange Rate and Economic Growth: Revisiting the Case Using External Instruments,” *Journal of International Money and Finance*, Vol 73, pp. 386-98.

Hatemi-J, A. (2004). ‘Multivariate tests for autocorrelation in the stable and unstable VAR models'. *Economic Modelling*. Vol 21: 661–683

Hausmann, R., Pritchett, L. and D. Rodrik (2005): "Growth accelerations", *Journal of Economic Growth*, 10, 4, 303-329.

Kappler, M., Reisen, H., Schularick, M. and E. Turkisch (2012): "The macroeconomic effects of large exchange rate appreciations", *Open Economies Review*, 24, 3, 471-494.

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2009). “International economics: Theory and policy”. Boston: Pearson Addison-Wesley.

Liew, V. K. (2004). “Which Lag Length Selection Criteria Should We Employ?” *Economics Bulletin*, Vol. 3, No. 33, pp. 1-9.

Lotfalipour, M. R., Bazargan, B. (2014). "The Impact of Exchange Rate Volatility on Trade Balance of Iran", *Advances in Economics and Business*, 2 (8): 293-302.

Lubis, M.R. G., Karim, N. A. A, Gan, P. e Ramli, N. (2017). "Exchange Rate Effect on Gross Domestic Product in the Five Founding Members of ASEAN". *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 7.

Lütkepohl, Helmut (2008). "Impulse response function". *The New Palgrave Dictionary of Economics* (2nd ed.).

Nyawira, J. N. (2017) "The effects of real Exchange rate on trade Balance in Kenya", MBA Project, University of Nairobi.

Ozturk. I, (2006), "Exchange Rate Volatility and Trade: A Literature Survey", *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 3(1): 85-102.

Raza, A., Larik, A., & Tariq, M. (2013). "Effects of Currency Depreciation on Trade Balances of Developing Economies: A Comprehensive Study on South Asian Countries." *IOSR Journal of Humanities And Social Science*, 14(6), 101-106.

Rao, C. R. (1948). "Large sample tests of statistical hypotheses concerning several parameters with applications to problems of estimation", *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, Vol. 44, Pag. 50-57

Rincon, C.H. (1998). "Testing the short and long-run exchange rate effects on trade balance: The case of Colombia". Working Paper Series, No. 120. Banco de la Republica de Colombia.

Roque, L. (2018) "Por que ainda há histeria em relação a déficits na balança comercial?", Instituto Ludwig von Mises Brasil.

Sims, C. A. (1980) "Econometrica", Vol. 48, No. 1. pp. 1-48.

Sukar, A. e Hassan, S. (2001) "US Exports and Time-Varying Volatility of Real Exchange Rate," *Global Economic Journal*, vol. 12, p. 109-119.

Temitope, D. J. (2017). "Exchange Rate Volatility and Trade Balance in Sub-Saharan African Countries: A Causal Relationship". *American Journal of Business, Economics and Management*. Vol. 5, No. 5, pp. 68-73.

Trinh, P. T. T. (2014) “The Impact of Exchange Rate Fluctuation on Trade Balance in the Short and Long Run: The Case of Vietnam”, in: *Journal of Southeast Asian Economies*, Vol. 31, 432-452.

Wei, W. (2006). “Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods,” 2nd edition, 2006.

Anexos

Anexo: Gráficos

Gráfico 1A – Função Impulso Resposta da BC

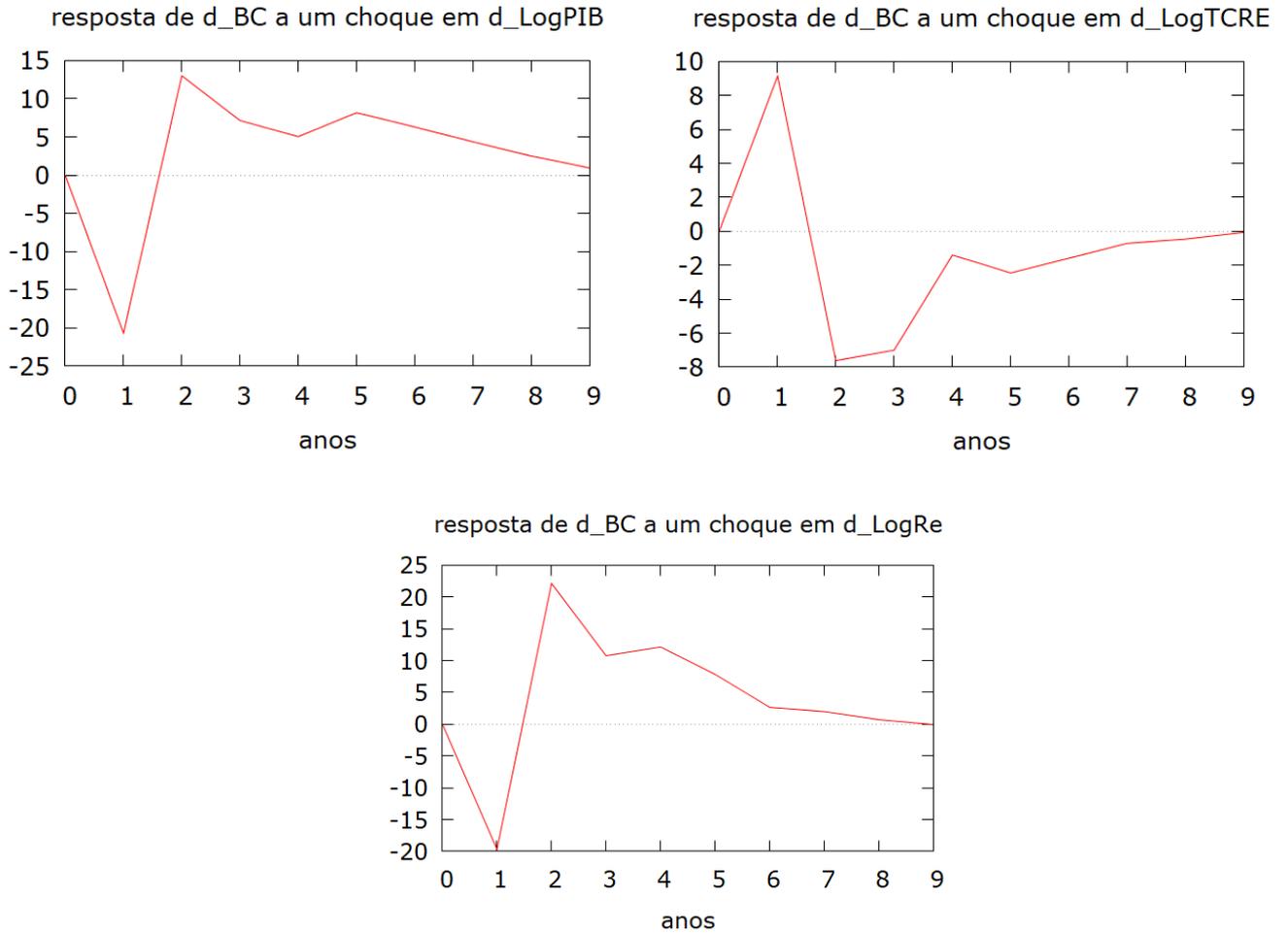


Gráfico 2A – Decomposição da Variância para BC

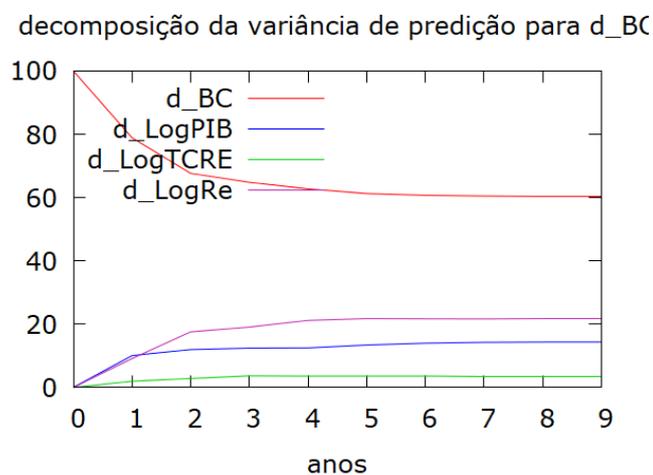


Gráfico 3A – Função Impulso Resposta do PIB

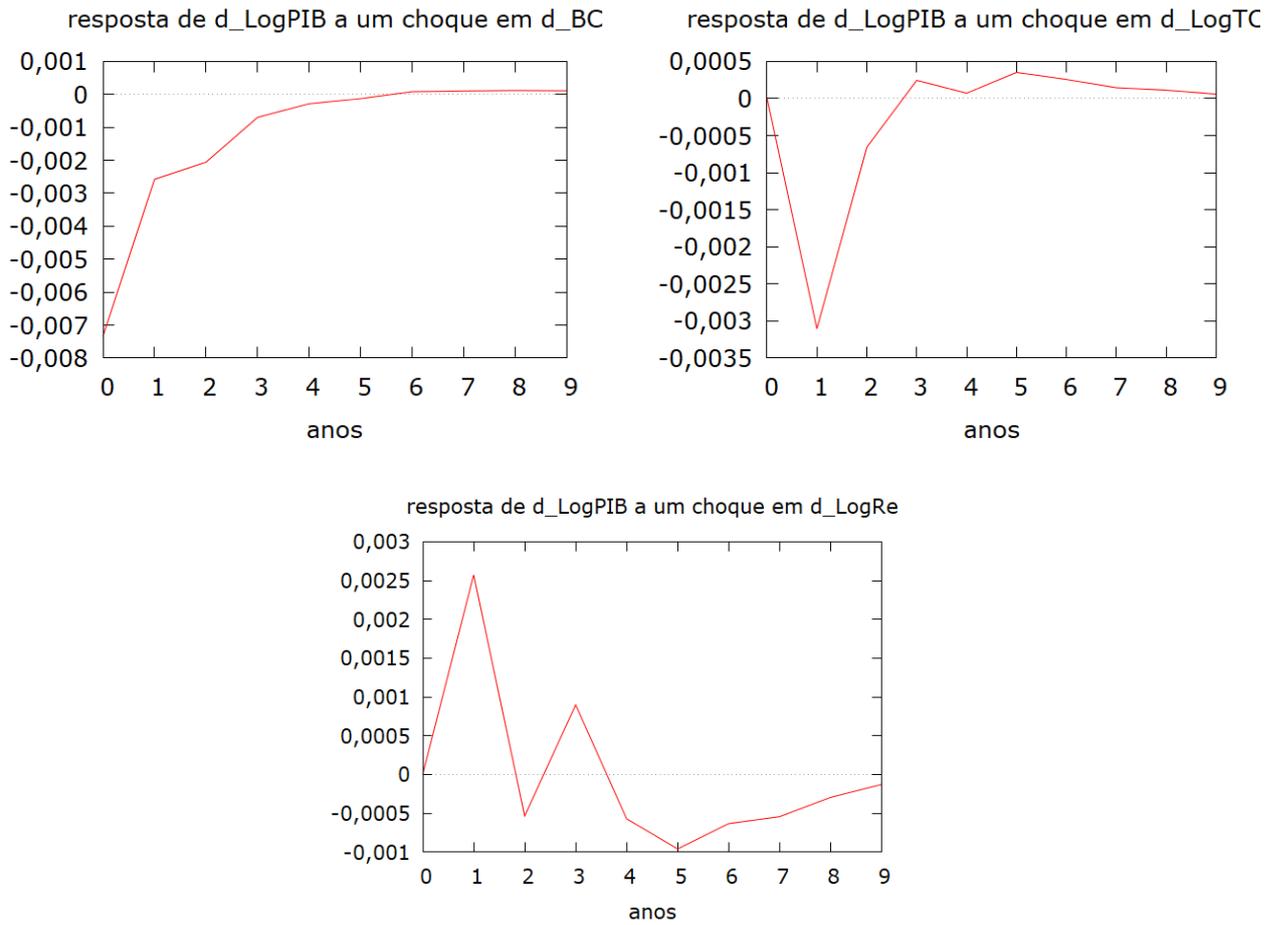


Gráfico 4A – Decomposição da Variância para PIB

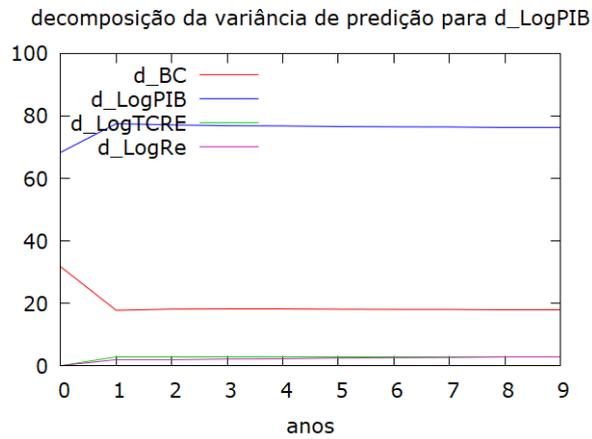


Gráfico 5A – Função Impulso Resposta do TCRE

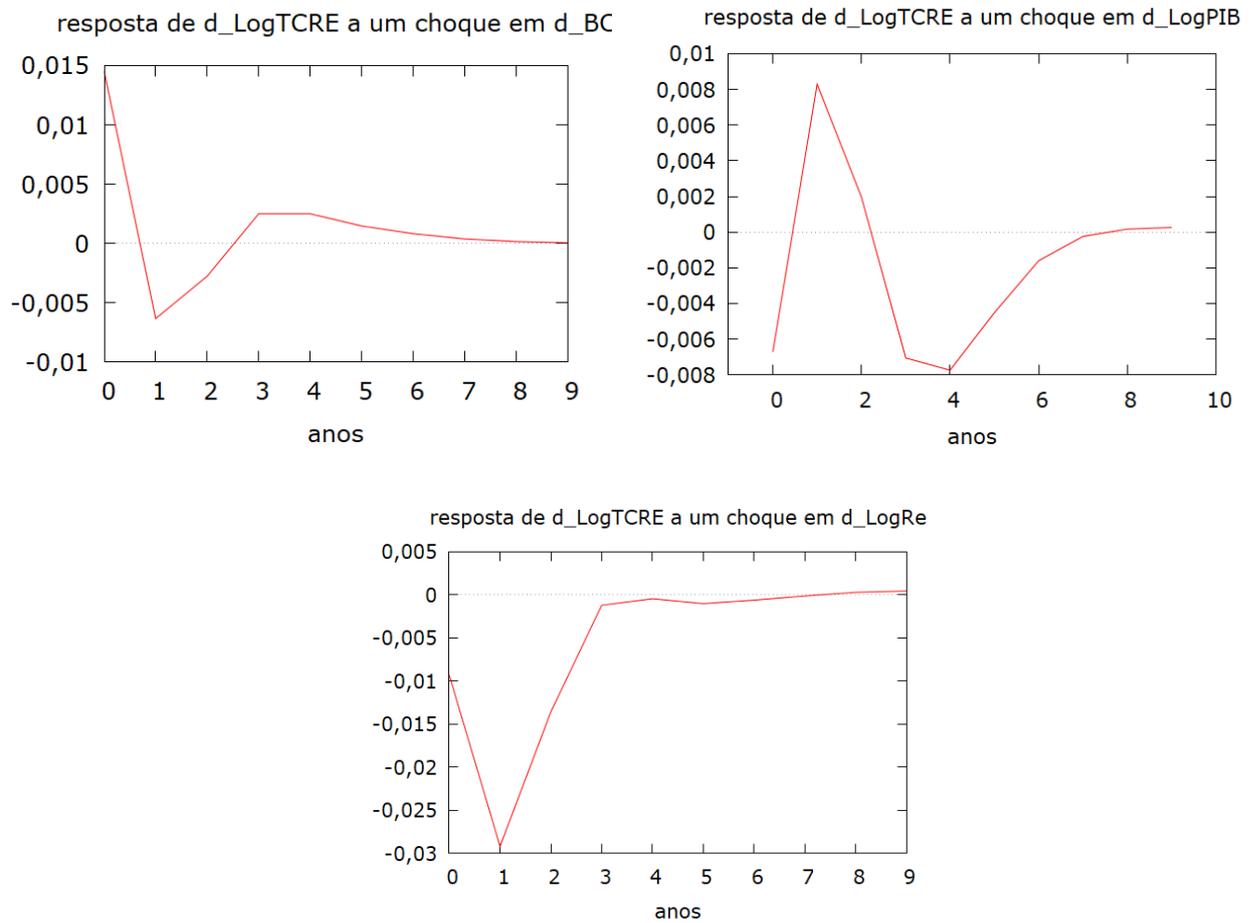


Gráfico 6A – Decomposição da Variância para TCRE

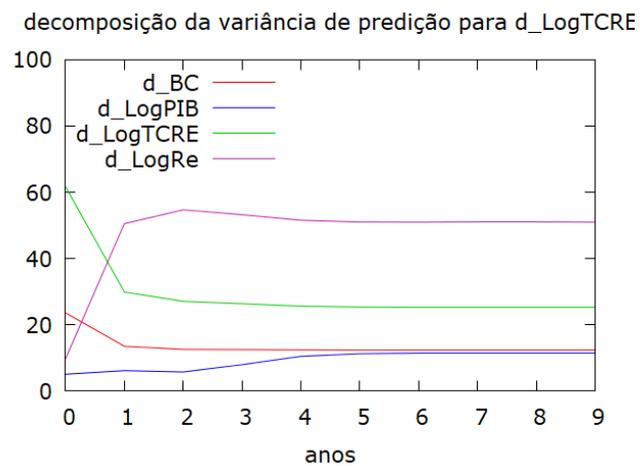


Gráfico 7A – Função Impulso Resposta do Re

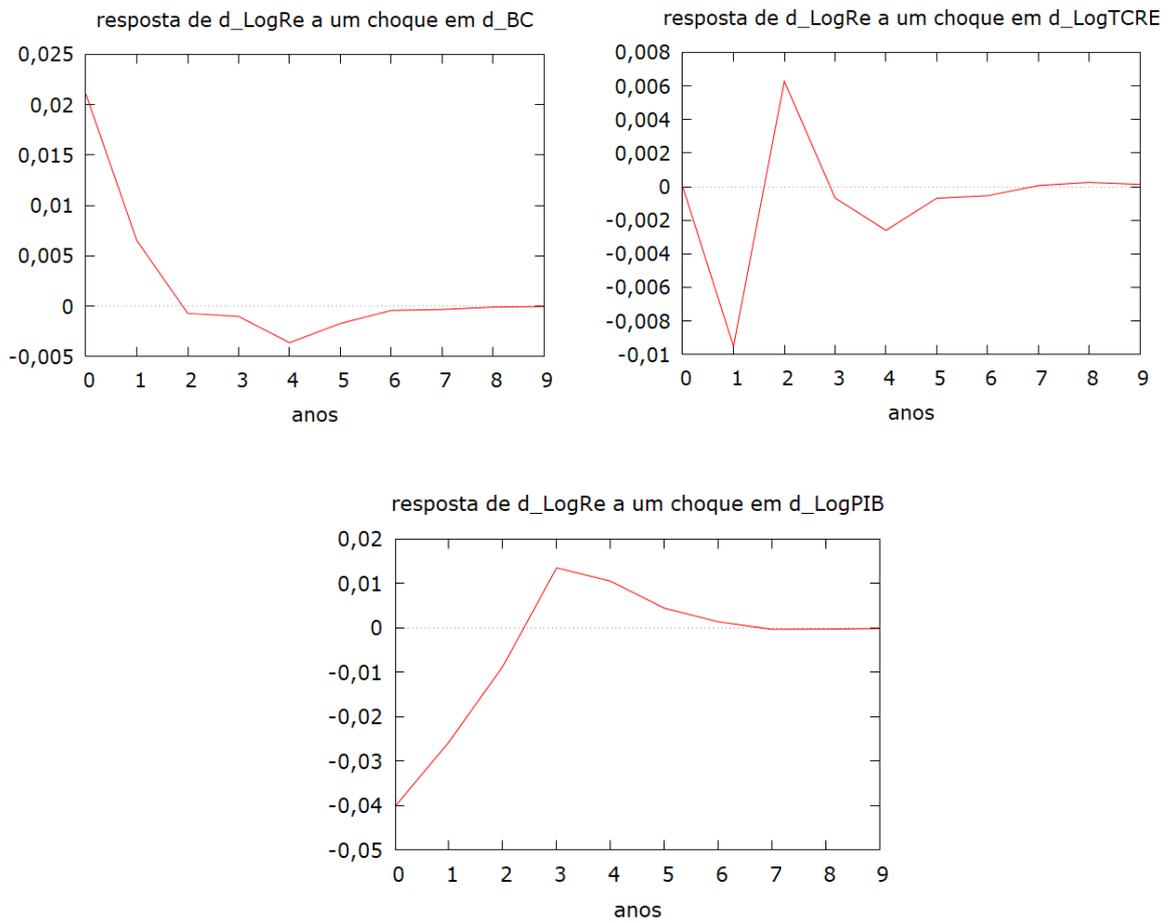


Gráfico 8A – Decomposição da Variância para Re

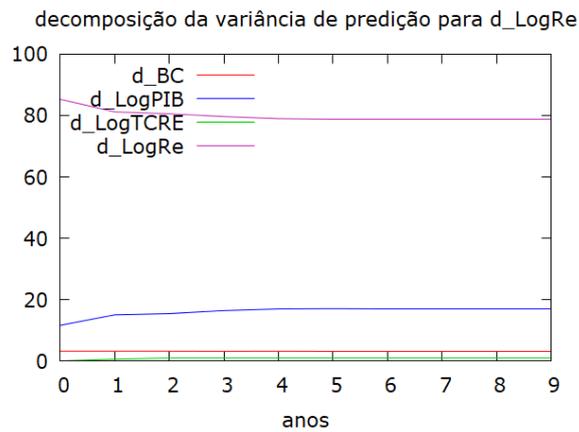


Gráfico 9A – Função Impulso Resposta do EXP

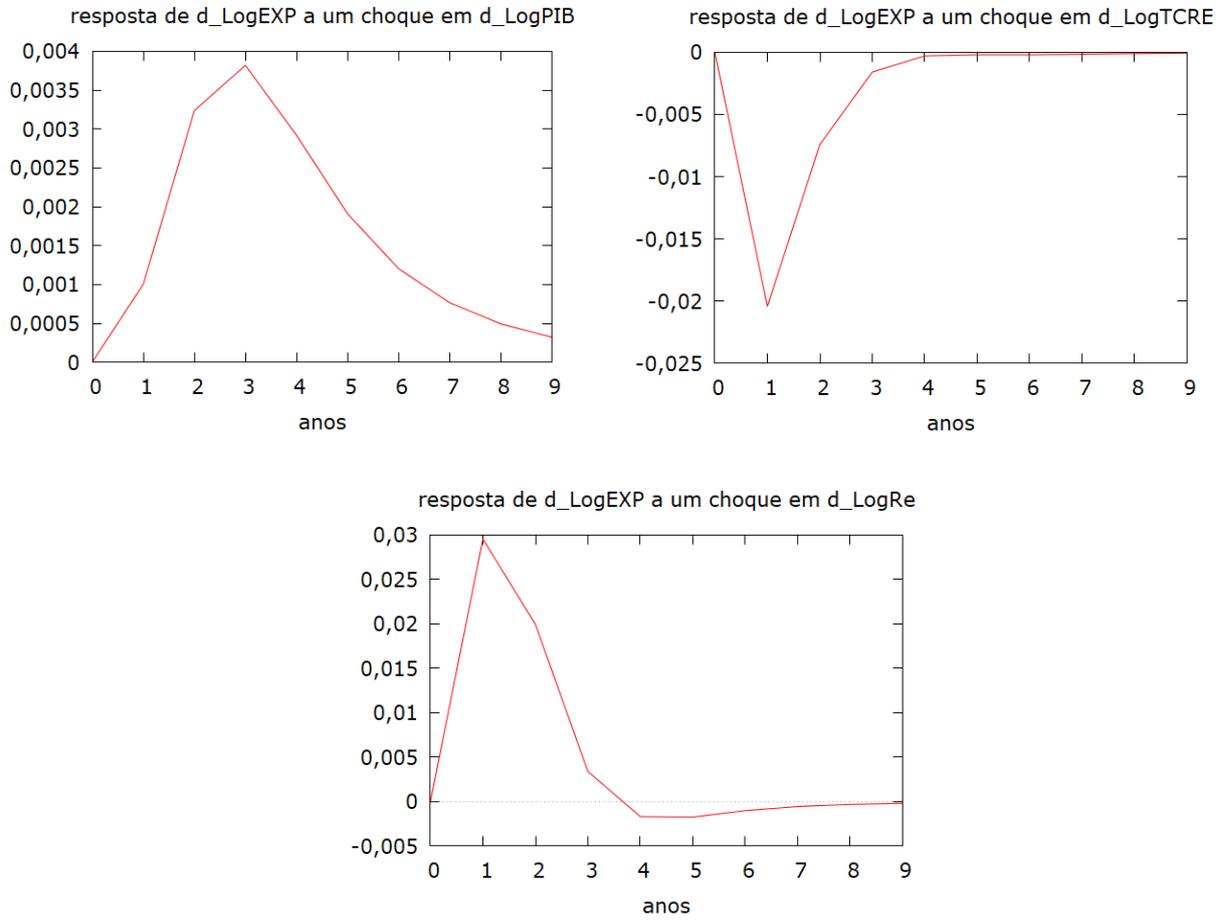


Gráfico 10A – Decomposição da Variância para EXP

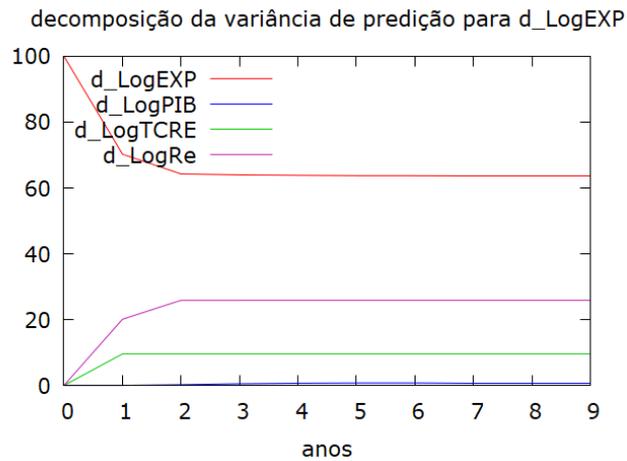


Gráfico 11A – Função Impulso Resposta do PIB

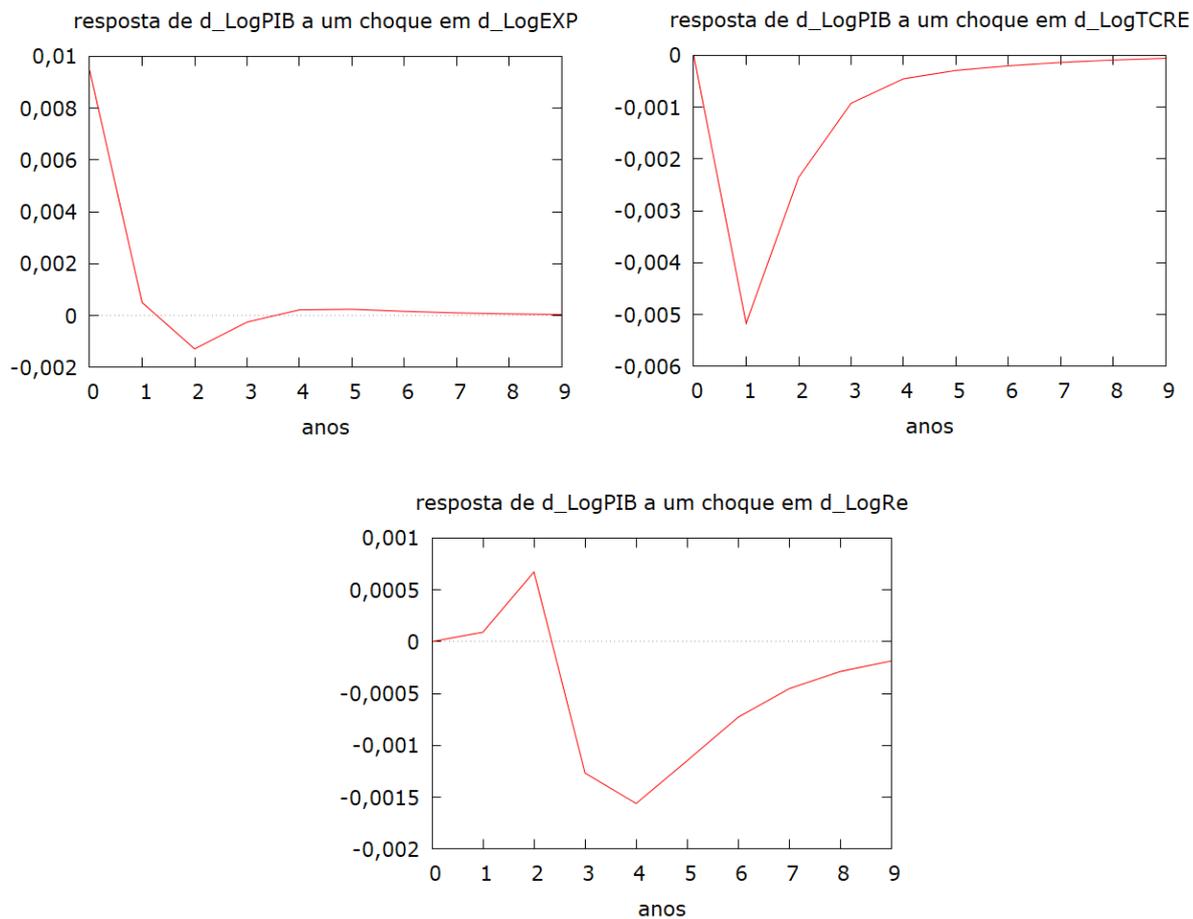


Gráfico 12A – Decomposição da Variância para PIB

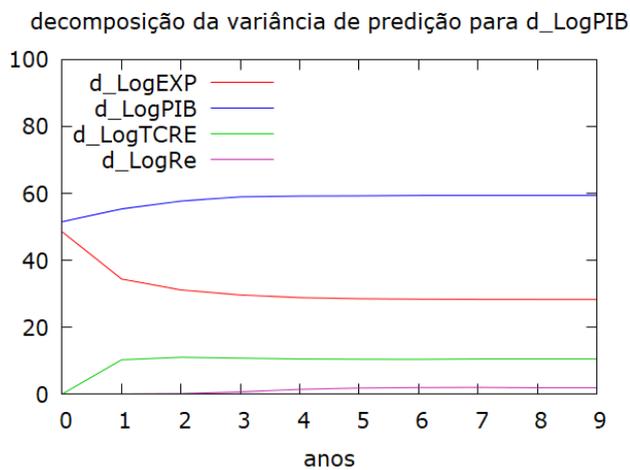


Gráfico 13A – Função Impulso Resposta do TCRE

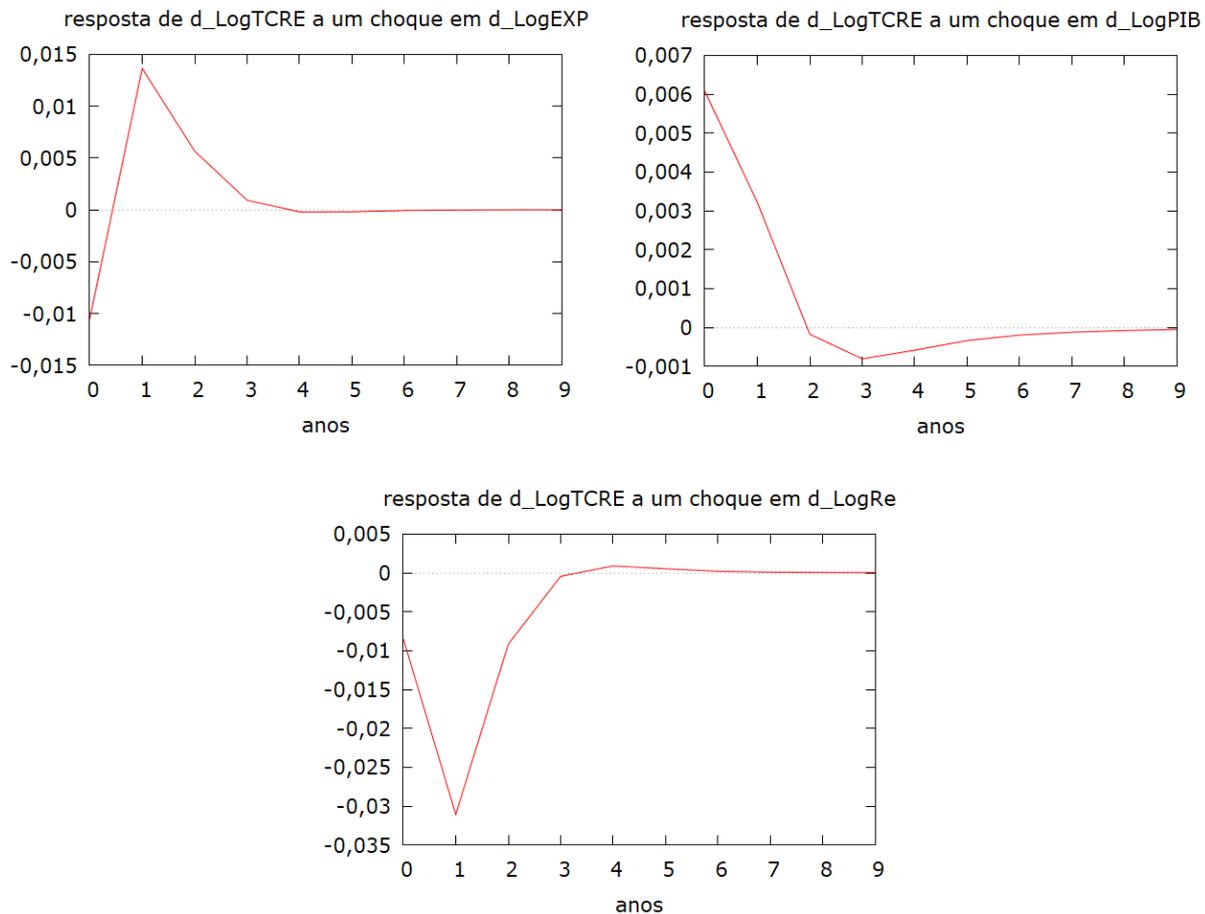


Gráfico 14A – Decomposição da Variância para TCRE

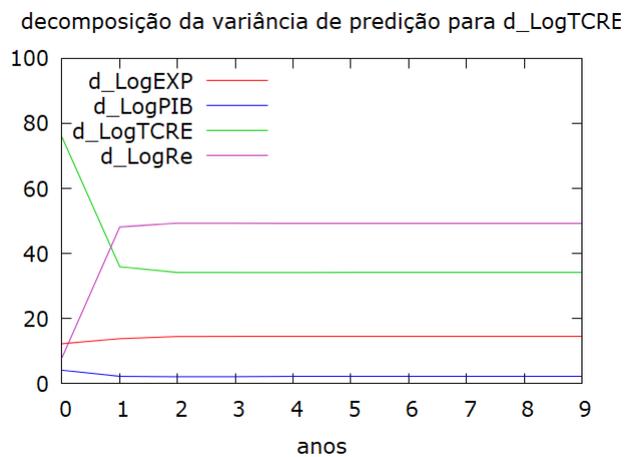


Gráfico 15A – Função Impulso Resposta do Re

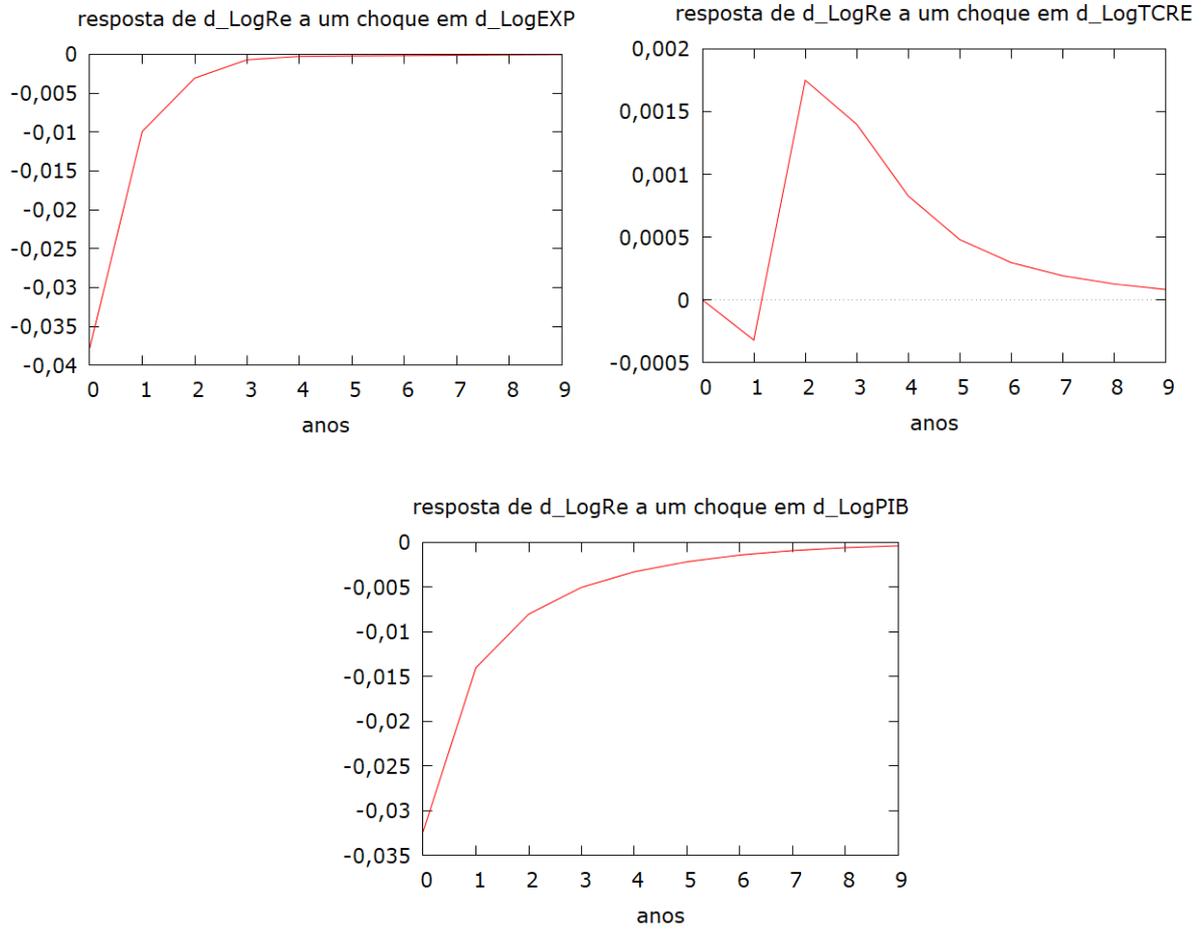


Gráfico 16A – Decomposição da Variância para Re

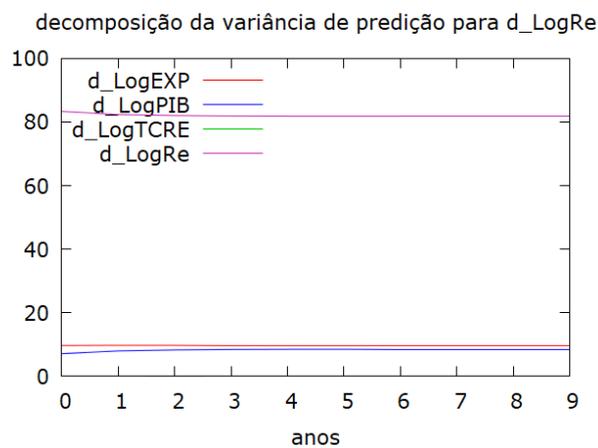


Gráfico 17A – Função Impulso Resposta do IMP

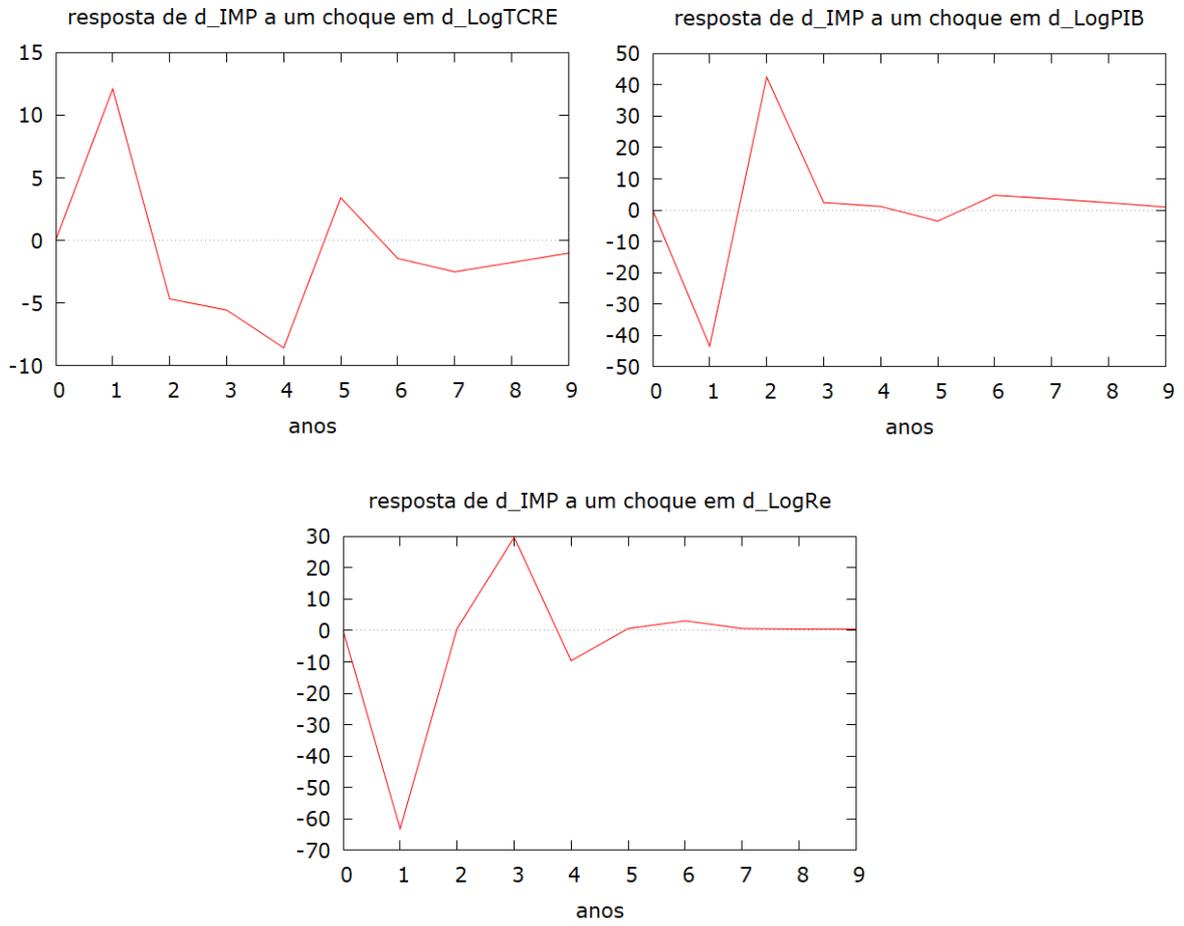


Gráfico 18A – Decomposição da Variância para IMP

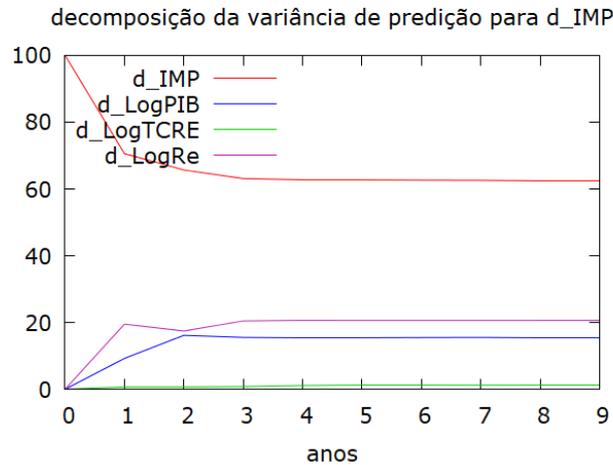


Gráfico 19A – Função Impulso Resposta do PIB

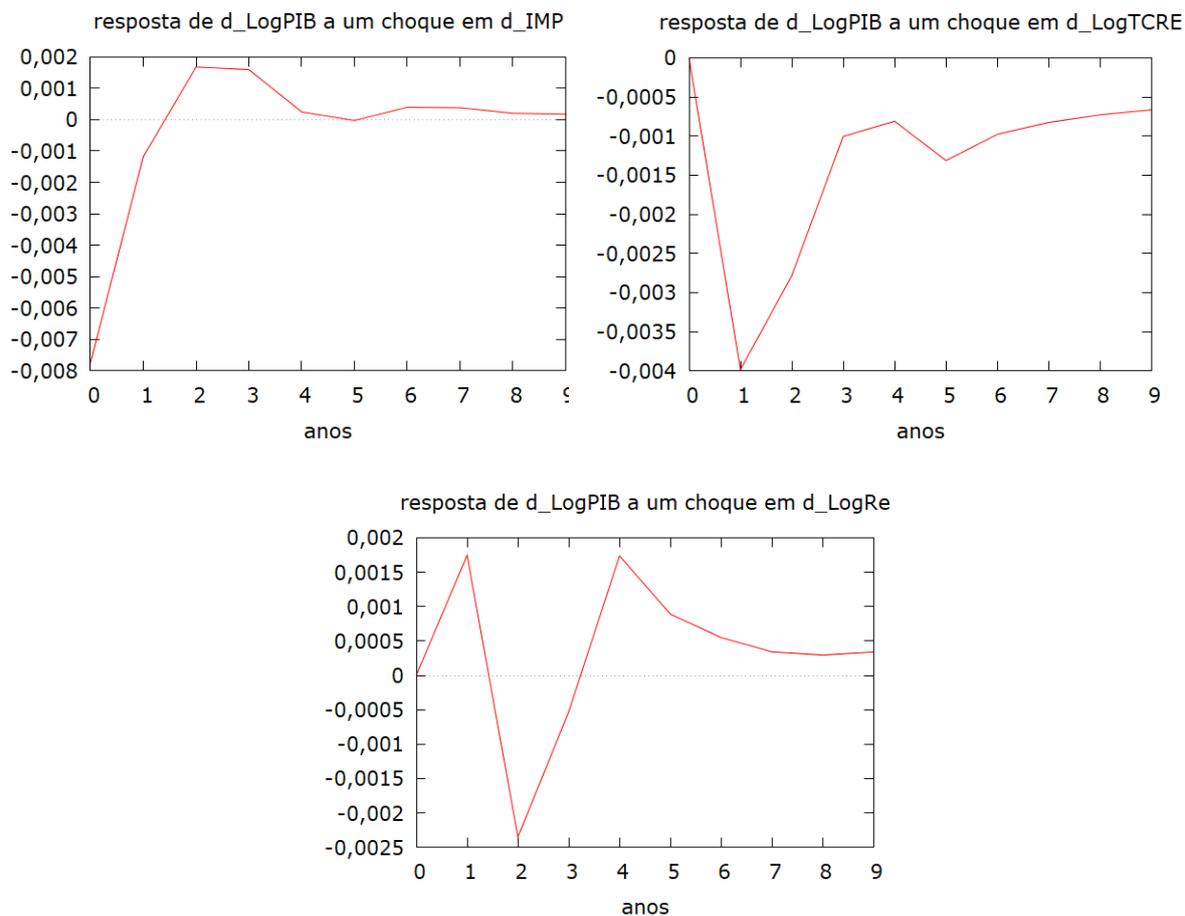


Gráfico 20A – Decomposição da Variância para PIB

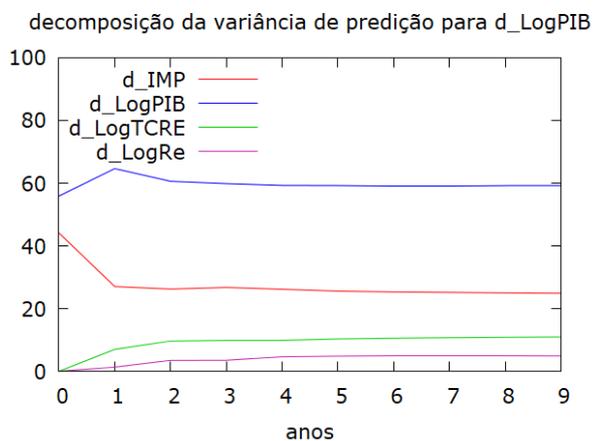


Gráfico 21A – Função Impulso Resposta do TCRE

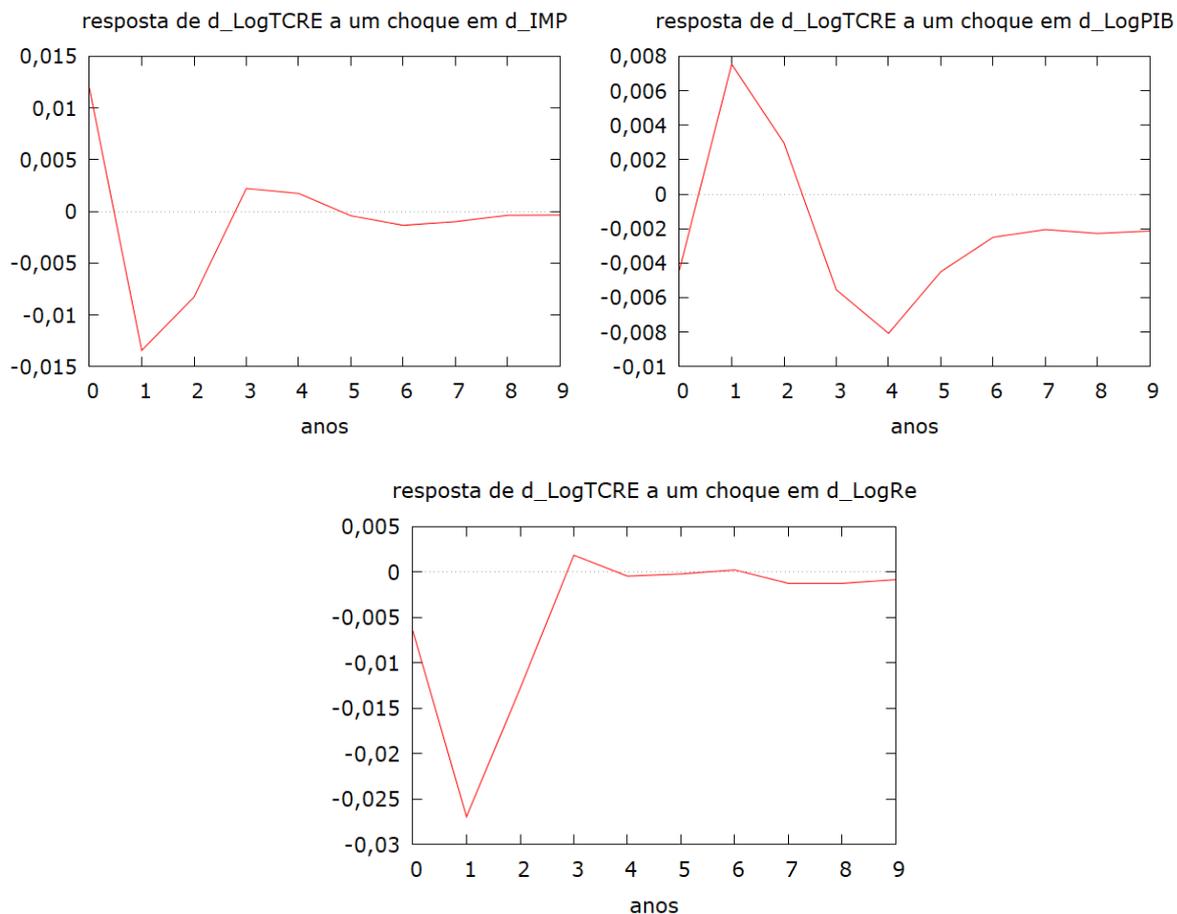


Gráfico 22A – Decomposição da Variância para TCRE

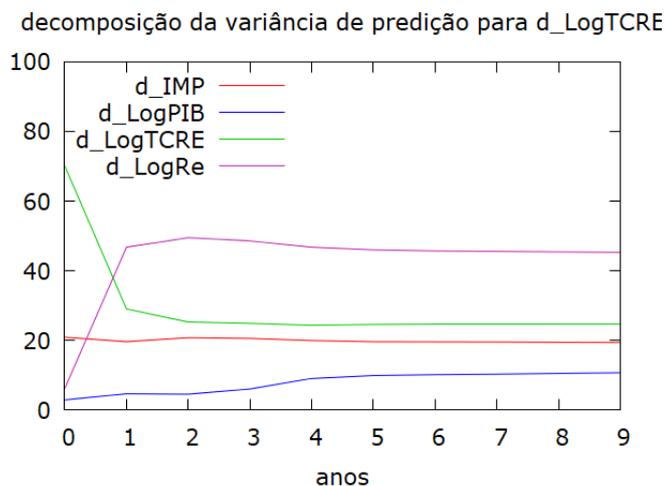


Gráfico 23A – Função Impulso Resposta do Re

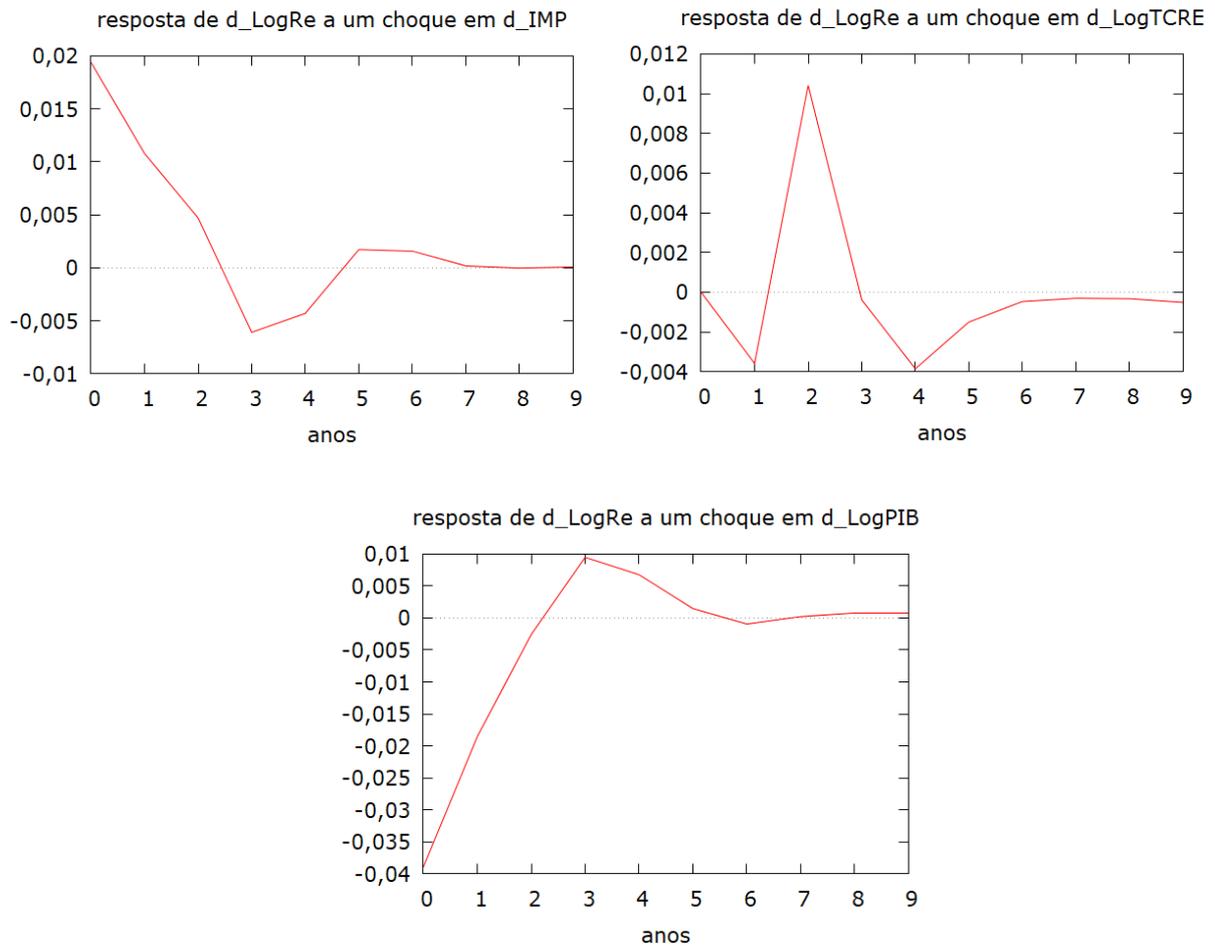
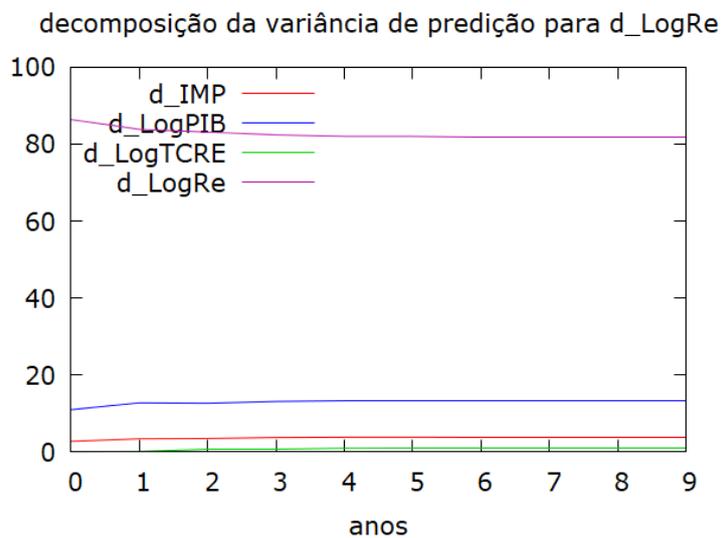


Gráfico 24A – Decomposição da Variância para Re



Anexos: Tabelas

Tabela 1A: Percentagem das Exportações americanas (em mil milhões de dólares) no total das Exportações mundiais

Data	USA EXP	Mundo	USA EXP %
1982	275,167	2167,835	12,693%
1983	266,018	2130,098	12,489%
1984	291,047	2253,368	12,916%
1985	289,01	2286,818	12,638%
1986	310,041	2551,58	12,151%
1987	348,872	3022,939	11,541%
1988	431,143	3478,1	12,396%
1989	487,063	3765,935	12,933%
1990	535,258	4303,852	12,437%
1991	578,337	4488,872	12,884%
1992	616,8729	5064,831	12,180%
1993	642,854	4908,885	13,096%
1994	703,254	5427,043	12,958%
1995	794,397	6428,228	12,358%
1996	851,628	6725,016	12,664%
1997	934,459	6974,934	13,397%
1998	933,183	6887,85	13,548%
1999	969,87	7136,268	13,591%
2000	1075,321	7912,761	13,590%
2001	1005,652	7665,613	13,119%
2002	978,707	8045,999	12,164%
2003	1020,417	9336,576	10,929%
2004	1161,547	11351,93	10,232%
2005	1286,02	12926,13	9,949%
2006	1457,645	14848,92	9,817%
2007	1653,547	17272,45	9,573%
2008	1841,613	19717,94	9,340%
2009	1583,051	15885,95	9,965%
2010	1853,035	18927,11	9,790%
2011	2125,945	22480,49	9,457%
2012	2218,355	22843,19	9,711%
2013	2294,195	23470,69	9,775%
2014	2376,657	23875,15	9,955%
2015	2266,689	21291,88	10,646%
2016	2215,846	20894,69	10,605%
2017	2351,073	22953,51	10,243%
Média			11,604%

Tabela 2A: Percentagem das importações americanas no total das importações mundiais

Data	IMP2	World	USA %
1982	298,704	2167,835	13,7789%
1983	323,153	2130,098	15,1708%
1984	399,324	2253,368	17,7212%
1985	410,112	2286,818	17,9337%
1986	448,568	2551,58	17,5800%
1987	500,547	3022,939	16,5583%
1988	545,803	3478,1	15,6926%
1989	580,189	3765,935	15,4062%
1990	616,11	4303,852	14,3153%
1991	609,517	4488,872	13,5784%
1992	656,08	5064,831	12,9536%
1993	713,165	4908,885	14,5280%
1994	801,765	5427,043	14,7735%
1995	890,784	6428,228	13,8574%
1996	955,663	6725,016	14,2106%
1997	1042,747	6974,934	14,9499%
1998	1099,313	6887,85	15,9602%
1999	1228,489	7136,268	17,2147%
2000	1447,843	7912,761	18,2976%
2001	1367,168	7665,613	17,8351%
2002	1397,663	8045,999	17,3709%
2003	1514,31	9336,576	16,2191%
2004	1771,431	11351,93	15,6047%
2005	2000,272	12926,13	15,4746%
2006	2219,36	14848,92	14,9463%
2007	2358,919	17272,45	13,6571%
2008	2550,341	19717,94	12,9341%
2009	1966,829	15885,95	12,3809%
2010	2348,263	18927,11	12,4069%
2011	2675,648	22480,49	11,9021%
2012	2755,761	22843,19	12,0638%
2013	2755,329	23470,69	11,7394%
2014	2866,238	23875,15	12,0051%
2015	2765,221	21291,88	12,9872%
2016	2717,847	20894,69	13,0074%
2017	2903,342	22953,51	12,6488%
Média			14,713%

Tabela 3A: Estatísticas descritivas, usando os dados entre 1982 - 2017

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
PIB	10411,	9941,5	3343,8	19485,
TCRE	105,26	103,42	92,064	125,36
Re	237,94	166,60	104,86	574,27
BC	-318,83	-310,07	-761,72	-23,537

Variável	Desvio Padrão	C.V.	Enviesamento	Curtose Ex.
PIB	4900,4	0,47070	0,24815	-1,2150
TCRE	9,3270	0,088607	0,41007	-1,0666
Re	137,93	0,57967	1,1218	-0,22255
BC	237,68	0,74545	-0,31836	-1,3378

Variável	Perc. 5%	Perc. 95%	intervalo IQ	Observações omissas
PIB	3590,5	18824,	8635,7	0
TCRE	92,832	121,12	16,799	0
Re	116,01	542,82	217,68	0
BC	-721,37	-30,034	401,24	0

Tabela 4A: Teste à raiz unitária de BC

Teste de Dickey-Fuller para BC

dimensão de amostragem 36

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante

modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -0,0518359

estatística de teste: $\tau_c(1) = -1,01176$

valor p 0,739

coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,051

Tabela 5A: Teste à raiz unitária de BC em 1ª diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_BC

dimensão de amostragem 35

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante

modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -0,965156

estatística de teste: $\tau_c(1) = -5,69956$

valor p 2,901e-005

coeficiente de 1ª-ordem para e: -0,004

Tabela 6A: Teste à raiz unitária do LogTCRE

Teste de Dickey-Fuller para Log_TCRE
dimensão de amostragem 36
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,167096
estatística de teste: $\tau_c(1) = -1,69723$
valor p 0,4241
coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,389

Tabela 7A: Teste à raiz unitária do LogTCRE em 1ª diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_Log_TCRE
dimensão de amostragem 35
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,6 75856
estatística de teste: $\tau_c(1) = -4,5 2732$
valor p 0,0009317
coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,032

Tabela 8A: Teste à raiz unitária do LogPIB

Teste de Dickey-Fuller para LogPIB
dimensão de amostragem 36
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,0464072
estatística de teste: $\tau_c(1) = -1,06874$
valor p 0,9205
coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,268

Tabela 9A: Teste à raiz unitária do LogPIB em 1ª diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_LogPIB
dimensão de amostragem 35
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,433034
estatística de teste: $\tau_c(1) = -3,01721$
valor p 0,04301

Tabela 10A: Teste à raiz unitária do LogRe

Teste de Dickey-Fuller para d_LogPIB
dimensão de amostragem 36
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,0124241
estatística de teste: $\tau_c(1) = -0,274914$
valor p 0,919
coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,227

Tabela 11A: Teste à raiz unitária do LogRe em 1ª diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_LogPIB
dimensão de amostragem 35
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -0,781721
estatística de teste: $\tau_c(1) = -4,63266$
valor p 0,0006958
coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,055

Tabela 12A: Teste à cointegração de Engle-Granger

Passo 1: regressão de cointegração

Regressão de cointegração -
Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1983-2017 (T = 35)
Variável dependente: d_BC

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p
const	81,0264	34,0323	2,381	0,0236 **
d_LogPIB	-1915,49	603,716	-3,173	0,0034 ***
d_LogTCRE	245,747	252,768	0,9722	0,3385
d_LogRe	2,33373	102,228	0,02283	0,9819

Média var. dependente -15,10663 D.P. var. dependente 76,08643
Soma resíd. quadrados 134155,9 E.P. da regressão 65,78457
R-quadrado 0,318421 R-quadrado ajustado 0,252461
Log. da verosimilhança -194,0625 Critério de Akaike 396,1250
Critério de Schwarz 402,3464 Critério Hannan-Quinn 398,2727
rho 0,165487 Durbin-Watson 1,646440

Passo 2: teste para uma raiz unitária em uhat

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para uhat
 incluindo um desfasamento de (1-L)uhat
 dimensão de amostragem 33
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste sem constante
 modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -0,593685
 estatística de teste: $\tau_c(4) = -2,67192$
 valor p assintótico 0,5869
 coeficiente de 1ª-ordem para e: -0,021

Tabela 13A: Escolha do Lag ótimo

Sistema VAR, máximo grau de desfasamento 4

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, minimizados) valores dos respetivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

desfasamentos	log. da verossimilhança	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	7,35979		0,743542	1,641401*	1,146067
2	25,88645	0,00206	0,594915*	2,211061	1,049737*
3	36,35079	0,18127	0,920542	3,254975	1,716650
4	54,53615	0,00257	0,791991	3,844712	1,833056

Tabela 14A: Modelo VAR (2) (d_BC)

Sistema VAR, grau de desfasamento 2

Estimativas Mínimos Quadrados (OLS), observações 1984-2017 (T = 34)

Log. da verossimilhança = 25,927522

Determinante da matriz de covariâncias = 2,5570492e-006

AIC = 0,5925

BIC = 2,2086

HQC = 1,1437

Teste de Portmanteau: LB(8) = 112,603, gl = 96 [0,1184]

Equação 1: d_BC

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	-64,6032	47,0985	-1,372	0,1824	
d_BC_1	-0,292633	0,204765	-1,429	0,1653	
d_BC_2	0,493179	0,198019	2,491	0,0198	**
d_LogPIB_1	-2224,54	971,924	-2,289	0,0308	**
d_LogPIB_2	3185,54	976,832	3,261	0,0032	***
d_LogTCRE_1	389,887	381,879	1,021	0,3170	
d_LogTCRE_2	-601,492	253,257	-2,375	0,0255	**

d_LogRe_1	-147,393	108,605	-1,357	0,1869	
d_LogRe_2	282,978	136,606	2,071	0,0488	**
Média var. dependente	-14,56276	D.P. var. dependente		77,16157	
Soma resid. quadrados	114163,9	E.P. da regressão		67,57631	
R-quadrado	0,418951	R-quadrado ajustado		0,233015	
F(8, 25)	2,253202	valor P(F)		0,057614	
rho	-0,022910	Durbin-Watson		1,983164	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_BC $F(2, 25) = 3,5445 [0,0441]$
 Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(2, 25) = 5,3884 [0,0113]$
 Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(2, 25) = 2,8781 [0,0750]$
 Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(2, 25) = 3,2296 [0,0565]$
 Todas as variáveis, desfasamento 2 $F(4, 25) = 4,1368 [0,0104]$

Equação 2: d_LogPIB

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0282802	0,0106097	2,665	0,0133	**
d_BC_1	0,000122661	4,61267e-05	2,659	0,0135	**
d_BC_2	-9,64669e-05	4,46069e-05	-2,163	0,0403	**
d_LogPIB_1	1,09234	0,218942	4,989	<0,0001	***
d_LogPIB_2	-0,648189	0,220047	-2,946	0,0069	***
d_LogTCRE_1	-0,132477	0,0860244	-1,540	0,1361	
d_LogTCRE_2	0,0860918	0,0570503	1,509	0,1438	
d_LogRe_1	0,0122847	0,0244650	0,5021	0,6200	
d_LogRe_2	-0,0389170	0,0307726	-1,265	0,2177	
Média var. dependente	0,049392	D.P. var. dependente		0,020676	
Soma resid. quadrados	0,005793	E.P. da regressão		0,015223	
R-quadrado	0,589355	R-quadrado ajustado		0,457949	
F(8, 25)	4,484982	valor P(F)		0,001785	
rho	-0,066467	Durbin-Watson		2,074999	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_BC $F(2, 25) = 4,9059 [0,0159]$
 Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(2, 25) = 12,454 [0,0002]$
 Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(2, 25) = 1,7977 [0,1864]$
 Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(2, 25) = 0,96331 [0,3953]$
 Todas as variáveis, desfasamento 2 $F(4, 25) = 2,6744 [0,0553]$

Equação 3: d_LogTCRE

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0583203	0,0242728	2,403	0,0240	**
d_BC_1	-5,61294e-05	0,000105528	-0,5319	0,5995	
d_BC_2	-5,18589e-05	0,000102051	-0,5082	0,6158	
d_LogPIB_1	-0,143504	0,500892	-0,2865	0,7769	

d_LogPIB_2	-0,815460	0,503421	-1,620	0,1178	
d_LogTCRE_1	0,0922562	0,196806	0,4688	0,6433	
d_LogTCRE_2	-0,153368	0,130519	-1,175	0,2510	
d_LogRe_1	-0,259872	0,0559707	-4,643	<0,0001	***
d_LogRe_2	-0,0714262	0,0704012	-1,015	0,3200	
Média var. dependente	0,000067	D.P. var. dependente		0,048387	
Soma resid. quadrados	0,030322	E.P. da regressão		0,034826	
R-quadrado	0,607550	R-quadrado ajustado		0,481965	
F(8, 25)	4,837789	valor P(F)		0,001097	
rho	-0,020853	Durbin-Watson		2,027106	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_BC $F(2, 25) = 0,33976 [0,7152]$
 Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(2, 25) = 2,6075 [0,0936]$
 Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(2, 25) = 0,69885 [0,5066]$
 Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(2, 25) = 11,069 [0,0004]$
 Todas as variáveis, desfasamento 2 $F(4, 25) = 1,0975 [0,3795]$

Equação 4: d_LogRe

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>
const	0,0467350	0,0960269	0,4867	0,6307
d_BC_1	-0,000103422	0,000417486	-0,2477	0,8064
d_BC_2	6,15806e-05	0,000403731	0,1525	0,8800
d_LogPIB_1	-2,07284	1,98161	-1,046	0,3056
d_LogPIB_2	1,83145	1,99162	0,9196	0,3666
d_LogTCRE_1	-0,406033	0,778594	-0,5215	0,6066
d_LogTCRE_2	0,132013	0,516354	0,2557	0,8003
d_LogRe_1	0,150806	0,221429	0,6811	0,5021
d_LogRe_2	-0,0688689	0,278519	-0,2473	0,8067
Média var. dependente	0,038206	D.P. var. dependente		0,128892
Soma resid. quadrados	0,474570	E.P. da regressão		0,137778
R-quadrado	0,134363	R-quadrado ajustado		-0,142641
F(8, 25)	0,485057	valor P(F)		0,855136
rho	0,000870	Durbin-Watson		1,982834

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_BC $F(2, 25) = 0,036116 [0,9646]$
 Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(2, 25) = 0,61009 [0,5512]$
 Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(2, 25) = 0,14176 [0,8685]$
 Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(2, 25) = 0,2725 [0,7637]$
 Todas as variáveis, desfasamento 2 $F(4, 25) = 0,39271 [0,8119]$

Para o sistema como um todo

Hipótese nula: o maior desfasamento é 1

Hipótese alternativa: o maior desfasamento é 2

Teste de razões de verosimilhanças: Qui-quadrado(16) = 37,1358 [0,0020]

Tabela 15A: Teste à normalidade dos resíduos de BC

Teste da normalidade de uBC:

Teste de Doornik-Hansen = 1,18223, com valor p 0,553709

W de Shapiro-Wilk = 0,964764, com valor p 0,668998

Teste de Lilliefors = 0,108109, com valor p \sim = 0,81

Teste de Jarque-Bera = 0,595917, com valor p 0,742332

Tabela 16A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB

Teste da normalidade de uLogPIB:

Teste de Doornik-Hansen = 1,55588, com valor p 0,459352

W de Shapiro-Wilk = 0,986401, com valor p 0,939664

Teste de Lilliefors = 0,081151, com valor p \sim = 0,82

Teste de Jarque-Bera = 0,572257, com valor p 0,751166

Tabela 17A: Teste à normalidade dos resíduos de Re

Teste da normalidade de uLogRe:

Teste de Doornik-Hansen = 1,27121, com valor p 0,529616

W de Shapiro-Wilk = 0,969504, com valor p 0,447927

Teste de Lilliefors = 0,110062, com valor p \sim = 0,36

Teste de Jarque-Bera = 1,28655, com valor p 0,525568

Tabela 18A: Teste à normalidade dos resíduos de TCRE

Teste da normalidade de uLogTCRE:

Teste de Doornik-Hansen = 1,37993, com valor p 0,501595

W de Shapiro-Wilk = 0,981833, com valor p 0,828554

Teste de Lilliefors = 0,0748406, com valor p \sim = 0,9

Teste de Jarque-Bera = 0,993512, com valor p 0,608501

Tabela 19A: Teste à autocorrelação

Teste para autocorrelação de ordem até 4

	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	0,841	F(16, 55)	0,6356
lag 2	1,086	F(32, 53)	0,3871
lag 3	0,973	F(48, 40)	0,5391
lag 4	0,921	F(64, 25)	0,6162

Tabela 20A: Respostas a um choque em d_BC, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_BC

Período	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	57,946	-0,0073454	0,014501	0,021054
2	1,9338	-0,0025783	-0,0063318	0,0065200
3	4,1542	-0,0020599	-0,0027600	-0,00072134
4	0,79081	-0,00069791	0,0025029	-0,0010358
5	-0,60740	-0,00028475	0,0024950	-0,0036390
6	-1,3115	-0,00012890	0,0014690	-0,0017365
7	-2,2379	8,1968e-005	0,00081987	0,00043445
8	-1,5762	0,00010520	0,00037424	-0,00034019
9	-1,0354	0,00011806	0,00015080	-0,00010784
10	-0,64854	0,00010998	4,5964e-005	-4,6700e-005

Tabela 21A: Respostas a um choque em d_LogPIB, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogPIB

Período	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,00000	0,010790	-0,0067205	-0,040235
2	-20,694	0,012183	0,0082873	-0,025706
3	13,005	0,0033488	0,0019633	-0,0087086
4	7,1384	0,00069939	-0,0070627	0,013505
5	5,0470	-0,00017609	-0,0077466	0,010509
6	8,1639	-0,00069352	-0,0045257	0,0044313
7	6,2976	-0,00055082	-0,0016085	0,0013410
8	4,3508	-0,00049973	-0,00025155	-0,00032427
9	2,4864	-0,00042400	0,00016206	-0,00028654
10	0,93439	-0,00028799	0,00025433	-0,00014545

Tabela 22A: Respostas a um choque em d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogTCRE

Período	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,00000	0,00000	0,023448	0,00000
2	9,1421	-0,0031063	0,0021632	-0,0095207
3	-7,6222	-0,00065661	-0,00098983	0,0062747
4	-7,0015	0,00024434	0,0012073	-0,00068729
5	-1,4025	7,1192e-005	0,0012823	-0,0026110
6	-2,4585	0,00035152	0,00089308	-0,00069386
7	-1,5870	0,00025672	0,00035477	-0,00054852
8	-0,71375	0,00014523	-1,9048e-005	6,3296e-005
9	-0,46446	0,00011297	-0,00014126	0,00024712
10	-0,066899	5,8796e-005	-0,00015041	0,00012364

Tabela 23A: Respostas a um choque em d_LogRe, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogRe

Período	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,00000	0,00000	-0,0093036	0,10907
2	-19,703	0,0025724	-0,029202	0,020226
3	22,137	-0,00053544	-0,013577	0,0028732
4	10,762	0,00089650	-0,0012067	0,0030162
5	12,133	-0,00057284	-0,00046219	-0,0036341
6	7,8220	-0,00096147	-0,0010165	0,0015098
7	2,6393	-0,00063502	-0,00061881	0,0017117
8	1,9802	-0,00054453	-0,00013247	3,5357e-005
9	0,71035	-0,00029681	0,00029919	-0,00021701
10	-0,067292	-0,00013024	0,00044586	-0,00050769

Tabela 24A: Decomposição da variância para a d_BC, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_BC

período	erro padrão	d_BC	_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	57,9462	100,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	65,2804	78,8801	10,0489	1,9612	9,1098
3	70,6827	67,6286	11,9567	2,8357	17,5790
4	72,1974	64,8327	12,4378	3,6585	19,0710
5	73,3994	62,7336	12,5066	3,5761	21,1837
6	74,3174	61,2245	13,4063	3,5978	21,7714
7	74,6808	60,7199	13,9872	3,6080	21,6849
8	74,8536	60,4841	14,2605	3,6005	21,6549
9	74,9069	60,4173	14,3504	3,5992	21,6331
10	74,9156	60,4107	14,3627	3,5984	21,6282

Tabela 25A: Decomposição da variância para a d_LogPIB, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogPIB

período	erro padrão	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0130533	31,6655	68,3345	0,0000	0,0000
2	0,0184858	17,7341	77,5058	2,8237	1,9364
3	0,0189183	18,1182	77,1363	2,8165	1,9290
4	0,0189668	18,1609	76,8779	2,8187	2,1425
5	0,0189786	18,1610	76,7914	2,8166	2,2310
6	0,0190192	18,0880	76,5963	2,8387	2,4770
7	0,0190397	18,0510	76,5153	2,8508	2,5829
8	0,0190549	18,0252	76,4622	2,8521	2,6605
9	0,0190626	18,0145	76,4497	2,8533	2,6826
10	0,0190657	18,0121	76,4482	2,8533	2,6864

Tabela 26A: Decomposição da variância para a d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogTCRE					
período	erro padrão	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0298632	23,5792	5,0645	61,6506	9,7057
2	0,0431048	13,4753	6,1272	29,8428	50,5546
3	0,04533	12,5555	5,7281	27,0326	54,6839
4	0,0459768	12,5011	7,9277	26,3462	53,2249
5	0,0467114	12,3963	10,4306	25,5994	51,5737
6	0,0469726	12,3566	11,2432	25,3516	51,0486
7	0,0470127	12,3659	11,3411	25,3141	50,9789
8	0,0470151	12,3710	11,3428	25,3116	50,9746
9	0,0470168	12,3712	11,3432	25,3107	50,9749
10	0,0470198	12,3697	11,3447	25,3084	50,9773

Tabela 27A: Decomposição da variância para a d_LogRe, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogRe					
período	erro padrão	d_BC	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,118144	3,1756	11,5978	0,0000	85,2266
2	0,12313	3,2040	15,0360	0,5979	81,1621
3	0,123632	3,1814	15,4102	0,8506	80,5577
4	0,124411	3,1487	16,3965	0,8431	79,6118
5	0,124987	3,2045	16,9526	0,8789	78,9639
6	0,125088	3,2186	17,0506	0,8806	78,8503
7	0,125109	3,2187	17,0564	0,8822	78,8427
8	0,12511	3,2194	17,0568	0,8822	78,8416
9	0,125111	3,2194	17,0571	0,8826	78,8408
10	0,125112	3,2194	17,0569	0,8827	78,8410

Tabela 28A: Teste à raiz unitária de LogEXP

Teste de Dickey-Fuller para LogEXP

dimensão de amostragem 35

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante

modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -0,023024

estatística de teste: $\tau_c(1) = -1,29701$

valor p 0,62

coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,089

Tabela 29A: Teste à raiz unitária de LogEXP em primeiras diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_LogEXP
 dimensão de amostragem 34
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -0,868732
 estatística de teste: $\tau_c(1) = -5,09302$
 valor p 0,0002011
 coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,031

Tabela 30A: Teste à cointegração

Passo 1: regressão de cointegração

Regressão de cointegração -
 Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1983-2017 (T = 35)
 Variável dependente: d_LogEXP

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p
const	0,00130650	0,0265321	0,04924	0,9610
d_LogPIB	1,25202	0,470666	2,660	0,0123 **
d_LogTCRE	-0,938689	0,197062	-4,763	4,23e-05 ***
d_LogRe	-0,0641066	0,0796981	-0,8044	0,4273

Média var. dependente	0,061293	D.P. var. dependente	0,072750
Soma resíd. quadrados	0,081540	E.P. da regressão	0,051287
R-quadrado	0,546867	R-quadrado ajustado	0,503015
Log. da verosimilhança	56,42235	Critério de Akaike	-104,8447
Critério de Schwarz	-98,62331	Critério Hannan-Quinn	-102,6971
rho	0,160976	Durbin-Watson	1,508695

Passo 2: teste para uma raiz unitária em uhat

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para uhat
 incluindo um desfasamento de $(1-L)uhat$
 dimensão de amostragem 33
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste sem constante
 modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -0,716161
 estatística de teste: $\tau_c(4) = -3,27985$
 valor p assintótico 0,2767
 coeficiente de 1ª-ordem para e: 0,014

Tabela 31A: Lag ótimo

Sistema VAR, máximo grau de desfasamento 4

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, minimizados) valores dos respectivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

Des.	log. da verosimilhança	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	239,29293		-14,227953*	-13,222778*	-13,846354*
2	253,45378	0,02893	-14,029276	-12,364000	-13,486438
3	272,47953	0,00149	-14,224486	-11,819088	-13,440386
4	288,53327	0,00968	-14,147931	-11,082432	-13,202591

Tabela 32A: Modelo VAR(1) (d_LogEXP)

Sistema VAR, grau de desfasamento 1

Estimativas Mínimos Quadrados (OLS), observações 1984-2017 (T = 34)

Log. da verosimilhança = 261,58509

Determinante da matriz de covariâncias = 2,440382e-012

AIC = -14,2109

BIC = -13,3130

HQC = -13,9047

Teste de Portmanteau: LB(8) = 123,348, gl = 112 [0,2182]

Equação 1: d_LogEXP

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0137837	0,0309483	0,4454	0,6594	
d_LogEXP_1	-0,315202	0,208549	-1,511	0,1415	
d_LogPIB_1	1,27337	0,606283	2,100	0,0445	**
d_LogTCRE_1	-0,778976	0,301251	-2,586	0,0150	**
d_LogRe_1	0,206347	0,0936269	2,204	0,0356	**
Média var. dependente	0,064090	D.P. var. dependente		0,071908	
Soma resíd. quadrados	0,102845	E.P. da regressão		0,059552	
R-quadrado	0,397281	R-quadrado ajustado		0,314148	
F(4, 29)	4,778830	valor P(F)		0,004382	
rho	-0,035018	Durbin-Watson		2,065400	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_LogEXP F(1, 29) = 2,2843 [0,1415]

Todos os desfasamentos de d_LogPIB F(1, 29) = 4,4112 [0,0445]

Todos os desfasamentos de d_LogTCRE F(1, 29) = 6,6864 [0,0150]

Todos os desfasamentos de d_LogRe F(1, 29) = 4,8573 [0,0356]

Equação 2: d_LogPIB

<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>
---------------------	--------------------	----------------	----------------

const	0,0205414	0,00764203	2,688	0,0118	**
d_LogEXP_1	-0,175600	0,0514968	-3,410	0,0019	***
d_LogPIB_1	0,796814	0,149709	5,322	<0,0001	***
d_LogTCRE_1	-0,197181	0,0743876	-2,651	0,0129	**
d_LogRe_1	-0,0142417	0,0231192	-0,6160	0,5427	
Média var. dependente	0,049392	D.P. var. dependente		0,020676	
Soma resíd. quadrados	0,006271	E.P. da regressão		0,014705	
R-quadrado	0,555499	R-quadrado ajustado		0,494188	
F(4, 29)	9,060423	valor P(F)		0,000071	
rho	0,025224	Durbin-Watson		1,903475	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_LogEXP $F(1, 29) = 11,628 [0,0019]$

Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(1, 29) = 28,328 [0,0000]$

Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(1, 29) = 7,0263 [0,0129]$

Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(1, 29) = 0,37947 [0,5427]$

Equação 3: d_LogTCRE

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0277922	0,0169545	1,639	0,1120	
d_LogEXP_1	0,267096	0,114250	2,338	0,0265	**
d_LogPIB_1	-0,728755	0,332141	-2,194	0,0364	**
d_LogTCRE_1	0,353249	0,165035	2,140	0,0409	**
d_LogRe_1	-0,252659	0,0512918	-4,926	<0,0001	***

Média var. dependente	0,000067	D.P. var. dependente		0,048387	
Soma resíd. quadrados	0,030866	E.P. da regressão		0,032624	
R-quadrado	0,600506	R-quadrado ajustado		0,545403	
F(4, 29)	10,89795	valor P(F)		0,000016	
rho	-0,267800	Durbin-Watson		2,491605	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_LogEXP $F(1, 29) = 5,4655 [0,0265]$

Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(1, 29) = 4,8141 [0,0364]$

Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(1, 29) = 4,5815 [0,0409]$

Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(1, 29) = 24,265 [0,0000]$

Equação 4: d_LogRe

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0627827	0,0685025	0,9165	0,3670	
d_LogEXP_1	0,0878297	0,461612	0,1903	0,8504	
d_LogPIB_1	-0,720538	1,34198	-0,5369	0,5954	
d_LogTCRE_1	-0,0122466	0,666803	-0,01837	0,9855	
d_LogRe_1	0,213828	0,207238	1,032	0,3107	

Média var. dependente	0,038206	D.P. var. dependente	0,128891
Soma resid. quadrados	0,503875	E.P. da regressão	0,131814
R-quadrado	0,080904	R-quadrado ajustado	-0,045868
F(4, 29)	0,638186	valor P(F)	0,639461
rho	-0,006050	Durbin-Watson	1,974457

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_LogEXP $F(1, 29) = 0,036202 [0,8504]$

Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(1, 29) = 0,28829 [0,5954]$

Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(1, 29) = 0,00033731 [0,9855]$

Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(1, 29) = 1,0646 [0,3107]$

Tabela 33A: Teste à normalidade dos resíduos de EXP

Teste da normalidade de LogEXP:

Teste de Doornik-Hansen = 4,11474, com valor p 0,127789

W de Shapiro-Wilk = 0,953319, com valor p 0,207295

Teste de Lilliefors = 0,115994, com valor p $\sim = 0,37$

Teste de Jarque-Bera = 4,28955, com valor p 0,117094

Tabela 34A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB

Teste da normalidade de uLogPIB:

Teste de Doornik-Hansen = 2,36475, com valor p 0,30655

W de Shapiro-Wilk = 0,95948, com valor p 0,234809

Teste de Lilliefors = 0,0823101, com valor p $\sim = 0,81$

Teste de Jarque-Bera = 1,95635, com valor p 0,375997

Tabela 35A: Teste à normalidade dos resíduos de Re

Teste da normalidade de uLogRe:

Teste de Doornik-Hansen = 0,358709, com valor p 0,835809

W de Shapiro-Wilk = 0,981821, com valor p 0,828196

Teste de Lilliefors = 0,0906241, com valor p $\sim = 0,67$

Teste de Jarque-Bera = 0,578263, com valor p 0,748914

Tabela 36A: Teste à normalidade dos resíduos de TCRE

Teste da normalidade de uLogTCRE:

Teste de Doornik-Hansen = 7,23445, com valor p 0,0268571

W de Shapiro-Wilk = 0,957881, com valor p 0,197383

Teste de Lilliefors = 0,101294, com valor p \sim = 0,47

Teste de Jarque-Bera = 4,56247, com valor p 0,102158

Tabela 37A: Teste à autocorrelação

Teste para autocorrelação de ordem até 4

	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	1,214	F(16, 67)	0,2813
lag 2	1,315	F(32, 67)	0,1720
lag 3	1,180	F(48, 55)	0,2757
lag 4	0,901	F(64, 41)	0,6515

Tabela 38A: Respostas a um choque em d_LogEXP, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogEXP

período	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,054999	0,0094568	-0,010535	-0,037791
2	-0,0048853	0,00049309	0,013625	-0,0099353
3	-0,010496	-0,0012943	0,0056591	-0,0030757
4	-0,0033828	-0,00026033	0,00091598	-0,0007162
5	-0,00012655	0,00021617	-0,00020929	-0,00027389
6	0,00042166	0,00023964	-0,00019606	-0,00022287
7	0,00027897	0,00015874	-7,4959e-005	-0,00018089
8	0,00013526	9,4851e-005	-2,1942e-005	-0,00012763
9	6,8902e-005	5,7971e-005	-8,4991e-006	-8,3487e-005
10	4,1494e-005	3,6958e-005	-5,7521e-006	-5,3467e-005

Tabela 39A: Respostas a um choque em d_LogPIB, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogPIB

período	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0,0097471	0,0060753	-0,032351
2	0,0010035	0,0070294	0,0032166	-0,014015
3	0,003237	0,0049902	-0,00017736	-0,008013
4	0,0038188	0,003557	-0,00081015	-0,0050226
5	0,0029203	0,0023949	-0,00058935	-0,0032916
6	0,001909	0,0015586	-0,00034186	-0,0021658
7	0,0012023	0,0010049	-0,0001995	-0,0014143
8	0,00076425	0,0006491	-0,00012436	-0,00091846
9	0,000493	0,00042061	-8,0777e-005	-0,00059545
10	0,00032025	0,00027299	-5,2933e-005	-0,0003861

Tabela 40A: Respostas a um choque em d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogTCRE

período	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0	0,026227	0
2	-0,020431	-0,0051715	0,0092648	-0,0003212
3	-0,0074289	-0,0023554	0,0016658	0,0017497
4	-0,0015943	-0,00092572	-0,00012134	0,0013984
5	-0,00029317	-0,00045366	-0,0001474	0,0008275
6	-0,00019969	-0,00029272	-8,8443e-006	0,00047988
7	-0,00020389	-0,00020327	3,5616e-005	0,0002961
8	-0,00016121	-0,0001374	3,1445e-005	0,00019143
9	-0,00010914	-9,0103e-005	1,9815e-005	0,00012539
10	-6,9892e-005	-5,8323e-005	1,1829e-005	8,1907e-005

Tabela 41A: Respostas a um choque em d_LogRe, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogRe

período	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0	-0,0084881	0,11111
2	0,029539	9,1322e-005	-0,031071	0,023862
3	0,019933	0,0006725	-0,0091815	0,0080115
4	0,0033788	-0,001268	-0,0004336	0,0030917
5	-0,0017039	-0,0015622	0,00089224	0,0018768
6	-0,00176	-0,0011483	0,00052435	0,0013664
7	-0,0010339	-0,00072875	0,00020672	0,00095853
8	-0,00056531	-0,00045353	8,5764e-005	0,00063671
9	-0,00033475	-0,00028809	4,8948e-005	0,00041223
10	-0,0002144	-0,0001863	3,3674e-005	0,00026573

Tabela 42A: Decomposição da variância para a d_LogEXP, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogEXP

período	erro padrão	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0549987	100,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0658763	70,2521	0,0232	9,6183	20,1063
3	0,0700917	64,2986	0,2338	9,6196	25,8480
4	0,0703763	64,0106	0,5263	9,5932	25,8699
5	0,0704582	63,8622	0,6969	9,5727	25,8683
6	0,0705076	63,7763	0,7692	9,5601	25,8943
7	0,0705263	63,7441	0,7979	9,5559	25,9021
8	0,070533	63,7323	0,8095	9,5546	25,9036
9	0,0705356	63,7277	0,8143	9,5541	25,9039
10	0,0705367	63,7257	0,8163	9,5539	25,9040

Tabela 43A: Decomposição da variância para a d_LogPIB, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogPIB

período	erro padrão	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0135808	48,4890	51,5110	0,0000	0,0000
2	0,0161507	34,3785	55,3652	10,2531	0,0032
3	0,0171296	31,1325	57,7050	11,0055	0,1570
4	0,0175673	29,6226	58,9654	10,7417	0,6703
5	0,0178056	28,8498	59,2069	10,5210	1,4222
6	0,0179145	28,5179	59,2460	10,4202	1,8158
7	0,0179593	28,3836	59,2639	10,3811	1,9714
8	0,0179775	28,3289	59,2741	10,3659	2,0311
9	0,0179851	28,3062	59,2791	10,3597	2,0551
10	0,0179882	28,2966	59,2813	10,3571	2,0651

Tabela 44A: Decomposição da variância para a d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogTCRE

período	erro padrão	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,03013	12,2254	4,0657	75,7725	7,9364
2	0,0464225	13,7643	2,1928	35,9023	48,1406
3	0,0476884	14,4515	2,0793	34,1436	49,3256
4	0,0477062	14,4775	2,1066	34,1188	49,2970
5	0,0477188	14,4718	2,1208	34,1016	49,3058
6	0,0477234	14,4707	2,1255	34,0952	49,3086
7	0,0477243	14,4704	2,1272	34,0939	49,3085
8	0,0477245	14,4703	2,1278	34,0936	49,3083
9	0,0477246	14,4702	2,1281	34,0935	49,3082
10	0,0477247	14,4702	2,1282	34,0934	49,3082

Tabela 45A: Decomposição da variância para a d_LogRe, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogRe

período	erro padrão	d_LogEXP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,121737	9,6369	7,0620	0,0000	83,3010
2	0,125238	9,7350	7,9251	0,0007	82,3393
3	0,125799	9,7081	8,2602	0,0200	82,0117
4	0,125947	9,6885	8,3999	0,0323	81,8793
5	0,126007	9,6798	8,4601	0,0366	81,8236
6	0,126034	9,6759	8,4860	0,0380	81,8001
7	0,126046	9,6743	8,4970	0,0385	81,7902
8	0,126051	9,6736	8,5016	0,0388	81,7861
9	0,126053	9,6733	8,5035	0,0389	81,7843
10	0,126054	9,6732	8,5043	0,0389	81,7836

Tabela 46A: Teste à causalidade de Granger com a variável EXP

Relação	Estatística F	P-Value
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogEXP	4,4112	0,0445
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogEXP	6,6864	0,0150
d_LogRe não causa à Granger a d_LogEXP	4,8573	0,0356
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogTCRE	4,8141	0,0364
d_LogEXP não causa à Granger a d_LogTCRE	5,4655	0,0265
d_LogRe não causa à Granger a d_LogTCRE	24,265	0,0000
d_LogEXP não causa à Granger a d_LogPIB	11,628	0,0019
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogPIB	7,0263	0,0129
d_LogRe não causa à Granger a d_LogPIB	0,37947	0,5427
d_LogEXP não causa à Granger a d_LogRe	0,036202	0,8504
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogRe	0,28829	0,5954
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogRe	0,00033731	0,9855

Nota: os valores aqui apresentados correspondem aos valores dos testes F com sero restrições de cada equação de regressão, presentes na Tabela 32A em Anexo

Tabela 47A: Teste à raiz unitária de IMP

Teste de Dickey-Fuller para IMP

dimensão de amostragem 35

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante

modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -0,00114252

estatística de teste: $\tau_c(1) = -0,0371947$

valor p 0,9486

coeficiente de 1ª-ordem para e: -0,153

Tabela 48A: Teste à raiz unitária de IMP em primeiras diferenças

Teste de Dickey-Fuller para d_IMP

dimensão de amostragem 34

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante

modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -1,15402

estatística de teste: $\tau_c(1) = -6,56517$

valor p 3,393e-006

coeficiente de 1ª-ordem para e: -0,035

Tabela 49A: Teste à cointegração

Passo 1: regressão de cointegração

Regressão de cointegração -

Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1983-2017 (T = 35)

Variável dependente: d_IMP

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p
const	56,9296	69,7062	0,8167	0,4203
d_LogPIB	-2675,16	1236,55	-2,163	0,0383 **
d_LogTCRE	1310,87	517,729	2,532	0,0166 **
d_LogRe	61,7788	209,386	0,2950	0,7699

Média var. dependente -74,41823 D.P. var. dependente 155,7528

Soma resid. quadrados 562819,8 E.P. da regressão 134,7423

R-quadrado 0,317632 R-quadrado ajustado 0,251596

Log. da verosimilhança -219,1568 Critério de Akaike 446,3135

Critério de Schwarz 452,5349 Critério Hannan-Quinn 448,4612

rho 0,056028 Durbin-Watson 1,844622

Passo 2: teste para uma raiz unitária em uhat

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para uhat

incluindo 2 defasamentos de (1-L)uhat

dimensão de amostragem 32

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste sem constante

modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + \dots + e$

valor estimado de $(a - 1)$: -0,657819

estatística de teste: $\tau_c(4) = -2,33021$

valor p assintótico 0,752

coeficiente de 1ª-ordem para e: -0,056

diferenças defasadas: $F(2, 29) = 1,071 [0,3557]$

Tabela 50A: Lag ótimo

Sistema VAR, máximo grau de defasamento 4

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, minimizados) valores dos respectivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

Des.	log. da verosimilhança	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	-8,80691		1,858510	2,783663*	2,282384
2	9,03704	0,00320	1,739546*	3,404821	2,160087*
3	21,14339	0,08496	1,990749	4,396147	2,774849
4	38,47496	0,00442	1,904841	5,050361	2,930202

Tabela 51A: Modelo VAR(2) (d_IMP)

Sistema VAR, grau de defasamento 2
 Estimativas Mínimos Quadrados (OLS), observações 1985-2017 (T = 33)
 Log. da verosimilhança = 10,524286
 Determinante da matriz de covariâncias = 6,2100365e-006
 AIC = 1,5440
 BIC = 3,1765
 HQC = 2,0933
 Teste de Portmanteau: LB(8) = 114,427, gl = 96 [0,0967]

Equação 1: d_IMP

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	-48,1251	94,5683	-0,5089	0,6155	
d_IMP_1	-0,543092	0,215277	-2,523	0,0187	**
d_IMP_2	0,339911	0,235055	1,446	0,1611	
d_LogPIB_1	-7138,38	2362,71	-3,021	0,0059	***
d_LogPIB_2	6513,27	2152,18	3,026	0,0058	***
d_LogTCRE_1	554,945	844,676	0,6570	0,5174	
d_LogTCRE_2	-1317,00	660,289	-1,995	0,0576	*
d_LogRe_1	-544,424	226,494	-2,404	0,0243	**
d_LogRe_2	-51,5732	310,192	-0,1663	0,8693	
Média var. dependente	-75,87933	D.P. var. dependente		160,2959	
Soma resid. quadrados	471119,0	E.P. da regressão		140,1070	
R-quadrado	0,427025	R-quadrado ajustado		0,236033	
F(8, 24)	2,235829	valor P(F)		0,060965	
rho	-0,147378	Durbin-Watson		2,249598	

Testes-F com zero restrições:

Todos os defasamentos de d_IMP F(2, 24) = 3,6408 [0,0416]
 Todos os defasamentos de d_LogPIB F(2, 24) = 5,3662 [0,0118]
 Todos os defasamentos de d_LogTCRE F(2, 24) = 4,3047 [0,0366]
 Todos os defasamentos de d_LogRe F(2, 24) = 2,8901 [0,0751]
 Todas as variáveis, defasamento 2 F(4, 24) = 3,1253 [0,0334]

Equação 2: d_LogPIB

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0299960	0,00923850	3,247	0,0034	***
d_IMP_1	6,55722e-05	2,10306e-05	3,118	0,0047	***
d_IMP_2	-1,13648e-05	2,29628e-05	-0,4949	0,6252	
d_LogPIB_1	0,895276	0,230816	3,879	0,0007	***
d_LogPIB_2	-0,421332	0,210249	-2,004	0,0565	*
d_LogTCRE_1	-0,182687	0,0825175	-2,214	0,0366	**
d_LogTCRE_2	0,00379061	0,0645045	0,05876	0,9536	
d_LogRe_1	0,00514903	0,0221264	0,2327	0,8180	
d_LogRe_2	-0,0434043	0,0303030	-1,432	0,1649	
Média var. dependente	0,047697	D.P. var. dependente		0,018444	
Soma resid. quadrados	0,004496	E.P. da regressão		0,013687	

R-quadrado	0,586983	R-quadrado ajustado	0,449310
F(8, 24)	4,263618	valor P(F)	0,002674
rho	0,014973	Durbin-Watson	1,944740

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_IMP	F(2, 24) =	4,87 [0,0168]
Todos os desfasamentos de d_LogPIB	F(2, 24) =	8,045 [0,0021]
Todos os desfasamentos de d_LogTCRE	F(2, 24) =	2,5735 [0,0971]
Todos os desfasamentos de d_LogRe	F(2, 24) =	1,0717 [0,3583]
Todas as variáveis, desfasamento 2	F(4, 24) =	1,4664 [0,2435]

Equação 3: d_LogTCRE

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0603824	0,0206270	2,927	0,0074	***
d_IMP_1	-8,89480e-05	4,69555e-05	-1,894	0,0703	*
d_IMP_2	-9,83661e-05	5,12696e-05	-1,919	0,0670	*
d_LogPIB_1	-0,221542	0,515348	-0,4299	0,6711	
d_LogPIB_2	-1,00813	0,469427	-2,148	0,0421	**
d_LogTCRE_1	0,0183859	0,184238	0,09979	0,9213	
d_LogTCRE_2	-0,0420591	0,144020	-0,2920	0,7728	
d_LogRe_1	-0,245057	0,0494021	-4,960	<0,0001	***
d_LogRe_2	-0,125211	0,0676581	-1,851	0,0766	*
Média var. dependente	-0,001220	D.P. var. dependente		0,048542	
Soma resid. quadrados	0,022414	E.P. da regressão		0,030560	
R-quadrado	0,702753	R-quadrado ajustado		0,603670	
F(8, 24)	7,092601	valor P(F)		0,000083	
rho	0,029267	Durbin-Watson		1,916355	

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_IMP	F(2, 24) =	4,551 [0,0211]
Todos os desfasamentos de d_LogPIB	F(2, 24) =	6,0419 [0,0075]
Todos os desfasamentos de d_LogTCRE	F(2, 24) =	0,043078 [0,9579]
Todos os desfasamentos de d_LogRe	F(2, 24) =	13,6 [0,0001]
Todas as variáveis, desfasamento 2	F(4, 24) =	2,2451 [0,0941]

Equação 4: d_LogRe

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>
const	0,0261017	0,0932825	0,2798	0,7820
d_IMP_1	-1,86831e-05	0,000212350	-0,08798	0,9306
d_IMP_2	8,14056e-05	0,000231859	0,3511	0,7286
d_LogPIB_1	-1,57224	2,33059	-0,6746	0,5064
d_LogPIB_2	1,84172	2,12292	0,8675	0,3942
d_LogTCRE_1	-0,164699	0,833191	-0,1977	0,8450
d_LogTCRE_2	0,226877	0,651312	0,3483	0,7306

d_LogRe_1	0,143566	0,223414	0,6426	0,5266
d_LogRe_2	0,0343830	0,305974	0,1124	0,9115
Média var. dependente	0,044228	D.P. var. dependente		0,125940
Soma resid. quadrados	0,458395	E.P. da regressão		0,138202
R-quadrado	0,096850	R-quadrado ajustado		-0,204200
F(8, 24)	0,321707	valor P(F)		0,949691
rho	0,066389	Durbin-Watson		1,828630

Testes-F com zero restrições:

Todos os desfasamentos de d_IMP $F(2, 24) = 0,061791 [0,9402]$
 Todos os desfasamentos de d_LogPIB $F(2, 24) = 0,38037 [0,6877]$
 Todos os desfasamentos de d_LogTCRE $F(2, 24) = 0,067433 [0,9350]$
 Todos os desfasamentos de d_LogRe $F(2, 24) = 0,20976 [0,8123]$
 Todas as variáveis, desfasamento 2 $F(4, 24) = 0,30217 [0,8736]$

Para o sistema como um todo

Hipótese nula: o maior desfasamento é 1

Hipótese alternativa: o maior desfasamento é 2

Teste de razões de verosimilhanças: Qui-quadrado(16) = 40,8911 [0,0006]

Comparação dos critérios de informação:

Ordem de desfasamento 2: AIC = 1,54398, BIC = 3,17654, HQC = 2,09329

Ordem de desfasamento 1: AIC = 1,81341, BIC = 2,72038, HQC = 2,11858

Tabela 52A: Teste à normalidade dos resíduos de IMP

Teste da normalidade de uhat3:

Teste de Doornik-Hansen = 1,37991, com valor p 0,5016

W de Shapiro-Wilk = 0,981834, com valor p 0,82858

Teste de Lilliefors = 0,0748408, com valor p $\tilde{=} 0,9$

Teste de Jarque-Bera = 0,993484, com valor p 0,60851

Tabela 53A: Teste à normalidade dos resíduos de PIB

Teste da normalidade de uPIB:

Teste de Doornik-Hansen = 3,29234, com valor p 0,192787

W de Shapiro-Wilk = 0,957573, com valor p 0,220488

Teste de Lilliefors = 0,128479, com valor p $\tilde{=} 0,17$

Teste de Jarque-Bera = 2,26687, com valor p 0,321926

Tabela 54A: Teste à normalidade dos resíduos de Re

Teste da normalidade de uRe:

Teste de Doornik-Hansen = 0,86249, com valor p 0,6497

W de Shapiro-Wilk = 0,975571, com valor p 0,647148

Teste de Lilliefors = 0,0824788, com valor p $\tilde{=} 0,82$

Teste de Jarque-Bera = 1,06801, com valor p 0,586251

Tabela 55A: Teste à normalidade dos resíduos de TCRE

Teste da normalidade de uTCRE:

Teste de Doornik-Hansen = 0,59536, com valor p 0,742539

W de Shapiro-Wilk = 0,977801, com valor p 0,717918

Teste de Lilliefors = 0,0995864, com valor p $\tilde{=} 0,55$

Teste de Jarque-Bera = 0,842614, com valor p 0,656189

Tabela 56A: Teste à autocorrelação

Teste para autocorrelação de ordem até 4

	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	0,838	F(16, 52)	0,6388
lag 2	0,554	F(32, 49)	0,9603
lag 3	0,484	F(48, 36)	0,9904
lag 4	0,950	F(64, 21)	0,5806

Tabela 57A: Respostas a um choque em d_IMP, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_IMP

período	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	119,48	-0,0077527	0,011906	0,019393
2	-13,5	-0,0011811	-0,013444	0,01078
3	-24,128	0,0016808	-0,0082929	0,0046875
4	-1,1808	0,001594	0,0022069	-0,0061067
5	7,2381	0,00024617	0,0017297	-0,0043132
6	5,0091	-2,7961e-005	-0,00042855	0,0017039
7	-1,6782	0,00039828	-0,0013576	0,0015523
8	-1,5331	0,00038181	-0,0010042	0,00016925
9	1,1893	0,00020436	-0,00038186	-3,971e-005
10	0,98451	0,0001759	-0,00036142	7,0042e-005

Tabela 58A: Respostas a um choque em d_LogPIB, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogPIB

período	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0,008726	-0,004414	-0,038967
2	-43,525	0,0084179	0,0075347	-0,018587
3	42,506	0,0012082	0,0029676	-0,0026016
4	2,4232	0,0010965	-0,005551	0,0094747
5	1,161	0,0013355	-0,0080806	0,0067744
6	-3,5488	0,0018611	-0,0045045	0,0014651
7	4,7309	0,0013634	-0,0025075	-0,00095372
8	3,5984	0,0011595	-0,0020563	0,00021121
9	2,3521	0,0010545	-0,0022815	0,00077312
10	0,98092	0,00097267	-0,0021371	0,00075403

Tabela 59A: Respostas a um choque em d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogTCRE

período	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0	0,021822	0
2	12,11	-0,0039866	0,00040122	-0,0035941
3	-4,6792	-0,0027841	-0,00022365	0,010411
4	-5,5691	-0,0010053	0,0017387	-0,00039278
5	-8,5869	-0,00081138	0,0028192	-0,0038593
6	3,4104	-0,0013139	0,0034785	-0,0015062
7	-1,4403	-0,00097823	0,0024481	-0,00047358
8	-2,5203	-0,00082652	0,0015373	-0,000311
9	-1,7696	-0,0007293	0,001596	-0,00033099
10	-1,0156	-0,00066602	0,0014849	-0,00051998

Tabela 60A: Respostas a um choque em d_LogRe, para um período de 10 anos

Respostas a um choque de erro padrão-unidade em d_LogRe

período	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0	0	-0,0064622	0,10953
2	-63,216	0,0017445	-0,026959	0,016789
3	0,63969	-0,0023503	-0,012816	0,0075885
4	29,701	-0,00052933	0,0018599	-0,00058901
5	-9,6023	0,0017359	-0,0004507	-0,0070367
6	0,63347	0,00088862	-0,00020673	-0,0016411
7	3,09	0,00054789	0,00023976	0,00046054
8	0,65319	0,00034054	-0,0012487	0,00069232
9	0,42383	0,00029435	-0,0012502	0,0010883
10	0,43123	0,00033962	-0,00083431	0,00031231

Tabela 61A: Decomposição da variância para a d_IMP, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_IMP

período	erro padrão	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	119,484	100,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	143,164	70,5439	9,2429	0,7155	19,4976
3	151,351	65,6598	16,1573	0,7358	17,4471
4	154,361	63,1294	15,5578	0,8375	20,4753
5	155,071	62,7705	15,4213	1,1365	20,6716
6	155,232	62,7451	15,4418	1,1824	20,6307
7	155,35	62,6611	15,5109	1,1892	20,6387
8	155,421	62,6135	15,5504	1,2144	20,6217
9	155,454	62,5928	15,5667	1,2269	20,6136
10	155,464	62,5887	15,5686	1,2310	20,6117

Tabela 62A: Decomposição da variância para a d_LogPIB, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogPIB

período	erro padrão	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0116725	44,1136	55,8864	0,0000	0,0000
2	0,0150811	27,0394	64,6347	6,9879	1,3381
3	0,0156525	26,2545	60,5979	9,6508	3,4967
4	0,0158125	26,7421	59,8588	9,8608	3,5384
5	0,0159859	26,1886	59,2647	9,9055	4,6411
6	0,0161719	25,5900	59,2339	10,3391	4,8369
7	0,0162728	25,3335	59,2034	10,5726	4,8905
8	0,016343	25,1709	59,1993	10,7378	4,8920
9	0,0163972	25,0206	59,2227	10,8648	4,8920
10	0,0164439	24,8899	59,2361	10,9671	4,9068

Tabela 63A: Decomposição da variância para a d_LogTCRE, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogTCRE

período	erro padrão	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,0260614	20,8696	2,8685	70,1134	6,1484
2	0,0405422	19,6197	4,6393	28,9820	46,7590
3	0,0434228	20,7502	4,5113	25,2670	49,4715
4	0,0439057	20,5490	6,0111	24,8711	48,5688
5	0,0447677	19,9146	9,0398	24,3191	46,7265
6	0,0451305	19,6047	9,8913	24,5237	45,9803
7	0,0452874	19,5590	10,1295	24,6464	45,6652
8	0,0453884	19,5210	10,2897	24,6515	45,5379
9	0,0454925	19,4388	10,4941	24,6619	45,4052
10	0,0455759	19,3739	10,6756	24,6778	45,2726

Tabela 64A: Decomposição da variância para a d_LogRe, para um período de 10 anos

Decomposição de variância para d_LogRe

período	erro padrão	d_IMP	d_LogPIB	d_LogTCRE	d_LogRe
1	0,117859	2,7075	10,9310	0,0000	86,3614
2	0,121026	3,3611	12,7251	0,0882	83,8256
3	0,121827	3,4651	12,6037	0,8173	83,1139
4	0,12235	3,6847	13,0960	0,8113	82,4080
5	0,122875	3,7764	13,2882	0,9031	82,0324
6	0,122916	3,7931	13,2936	0,9175	81,9958
7	0,122931	3,8081	13,2963	0,9187	81,9769
8	0,122934	3,8082	13,2960	0,9193	81,9765
9	0,122942	3,8077	13,2983	0,9199	81,9741
10	0,122946	3,8075	13,3012	0,9217	81,9696

Tabela 65A: Teste à Causalidade Granger com a variável IMP

Relação	Estatística F	P-Value
d_LogPIB não causa à Granger a d_IMP	5,3662	0,0118
d_LogTCRE não causa à Granger a d_IMP	4,3047	0,0366
d_LogRe não causa à Granger a d_IMP	2,8901	0,0751
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogTCRE	6,0419	0,0075
d_IMP não causa à Granger a d_LogTCRE	4,551	0,0211
d_LogRe não causa à Granger a d_LogTCRE	13,6	0,0001
d_IMP não causa à Granger a d_LogPIB	4,87	0,0168
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogPIB	2,5735	0,0971
d_LogRe não causa à Granger a d_LogPIB	1,0717	0,3583
d_IMP não causa à Granger a d_LogRe	0,061791	0,9402
d_LogPIB não causa à Granger a d_LogRe	0,38037	0,6877
d_LogTCRE não causa à Granger a d_LogRe	0,067433	0,9350

Nota: os valores aqui apresentados correspondem aos valores dos testes F com sero restrições de cada equação de regressão, presentes na Tabela 51A em Anexo