



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Matemática e Informática

Licenciatura em Estatística

A Relação Entre o Comércio Externo, Investimento Directo Estrangeiro e Crescimento Económico em Moçambique no período de 2007 à 2021. Uma aplicação de Análise de Cointegração - abordagem de Johansen.

Autora: Celestina Jacinto Bambele



FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Matemática e Informática

Licenciatura em Estatística

A Relação Entre o Comércio Externo, Investimento Directo Estrangeiro e Crescimento Económico em Moçambique no período de 2007 à 2021. Uma aplicação de Análise de cointegração - abordagem de Johansen.

Autora: Celestina Jacinto Bambele

Supervisor: Zacarias Mutombene

Msc, UP

Maputo, Fevereiro de 2025

Declaração de Honra

Declaro por minha honra que este trabalho é da minha própria investigação, e que não foi submetido para outro grau que não seja o indicado – **Licenciatura em Estatística na Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.**

Maputo, ____ de Fevereiro de 2025

(Celestina Jacinto Bambele)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amor "*Inocência Budula*", aos meus pais "*Lidia Ângelo Xerindza Bambele* e *Jacinto Bambele*" e as minhas filhas "*Cássia* e *Evelyn Adeline*".

Cada um terá a vista da montanha que subir...

Ícaro Fonseca

AGRADECIMENTOS

Nenhum sonho se alcança sem esforço e se concretiza isoladamente, por isso, gostaria de registrar minha profunda gratidão a algumas pessoas especiais que caminharam ao meu lado nestes anos.

Ao meu amor Inocência Budula, que tem sido a minha segurança, motivação, esperança para os dias vindouros e pelo esforço que fez ao acompanhar me para escola e pela proteção que me deu e dá em todos momentos. E por tudo o que não cabe nas palavras. Obrigada por existir!

Mãe e pai, porque tudo o que eu sou devo a vocês. Porque me deram infinitamente mais do que eu precisava. Obrigada por acreditarem em mim e por sempre me apoiarem. A vocês, toda minha admiração e gratidão. Agradeço, pois, hoje, sei reconhecer o bem mais precioso da vida: a família.

Aos meus irmãos pela infância harmoniosa e alegre que tive, em especial a minha irmã Maida Jacinto Bambele, que teve a paciência de cuidar das minhas filhas na minha ausência.

Aos meus colegas, Laita Alfeus, Yazalde Nhaca (em memória), Háfisa Ainadine, Cadinência, Odete Guila, Eulalia Tembe e em especial a Albertina Mabunda, pela força e suporte na minha longa caminhada. O meu muito obrigado por tudo.

"All your dreams can come true if you have the courage to pursue them"

Walt Disney

RESUMO

A economia Moçambicana tem crescido significativamente e alguns dos factores determinantes desse crescimento são o investimento directo estrangeiro (IDE) e o comércio externo. O presente estudo tem como objetivo analisar relação existente entre o crescimento económico, as exportações, importações e investimento directo estrangeiro em Moçambique no período de 2007 a 2021.

O estudo utiliza dados trimestrais do Banco de Moçambique e do Instituto Nacional de Estatística. Este estudo inicia-se com uma revisão da literatura e empírica do crescimento económico, exportações, importações e investimento directo estrangeiro de modo geral e como se comporta no mercado Moçambicano.

Com base na metodologia de análise de cointegração abordagem de Johansen, testa-se a existência de raiz unitária com os testes Dickey Fuller aumentado (ADF), Phillips Perron (PP) e KPSS, conclui – se que as séries são não estacionárias em nível, mas nas suas primeiras diferenças, de seguida realiza - se a análise de cointegração de Johansen, com o intuito de identificar o número de vetores de cointegração necessários ao sistema, a partir dos resultados dos testes de traço e máximo auto valor conclui- se que existem no máximo 3 vetores de combinação linear entre as séries. E estima –se o VECM, para se estudar a relação de curto e longo prazo entre as séries e o modelo não se mostra consistente e adequado e posteriormente estima – se um VECM modificada, com a exclusão da série importações apresentando consistência e estabilidade.

E por fim, verifica – se à resposta das exportações e IDE quando ocorre um choque do PIB, as exportações respondem positivamente com crescimento acentuado nos primeiros quatro momentos e mantêm se constante ao longo do tempo e o IDE responde negativamente nos primeiros dois momentos, e cresce positivamente a partir do terceiro momento e mantém se estável ao longo do tempo. E pela análise decomposição da variância dos erros de previsão destaca-se que grande parte da variância no PIB se dá primeiramente, devido a choques próprios, explicando à 100% dos movimentos do PIB no primeiro período, e decorridos 5 períodos após a ocorrência de um choque 53,2% é explica a si próprio enquanto 43,96% é explica as exportações e 0,84% o IDE.

Palavras-chave: Crescimento Económico, Exportações, Importações, Investimento Directo Estrangeiro, Séries Temporais, cointegração, VECM, Moçambique 2007 - 2021.

SUMMARY

The Mozambican economy has grown significantly and some of the determinants of this growth are foreign direct investment (FDI) and foreign trade. The present study aims to analyze the relationship between economic growth, exports, imports and foreign direct investment in Mozambique from 2007 to 2021.

The study uses quarterly data from the Bank of Mozambique and the National Statistics Institute. This study begins with a literature and empirical review of economic growth, exports, imports and foreign direct investment in general and how it behaves in the Mozambican market.

Based on Johansen's cointegration analysis methodology, the existence of a unit root is tested with the augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips Perron (PP) and KPSS tests, concluding that the series are non-stationary in level, but in its first differences, then the Johansen cointegration analysis is carried out, in order to identify the number of cointegration vectors necessary for the system, from the results of the trace tests and maximum eigenvalue it is concluded that there are at most 3 linear combination vectors between series. And the VECM is estimated, in order to study the short and long-term relationship between the series and the model does not prove to be consistent and adequate, and a modified VECM is subsequently estimated, with the exclusion of the imports series, showing consistency and stability.

And finally, the response of exports and FDI when a GDP shock occurs, exports respond positively with sharp growth in the first four moments and remain constant over time and FDI responds negatively in the first two moments, and grows positively from the third moment onwards and remains stable over time. And from the decomposition analysis of the variance of the forecast errors, it is highlighted that a large part of the variance in GDP occurs primarily due to shocks themselves, explaining 100% of the GDP movements in the first period, and after 5 periods after the occurrence of a 53.2% is explained by itself while 43.96% is explained by exports and 0.84% by FDI.

Keywords: Economic Growth, Exports, Imports, Foreign Direct Investment, Time Series, cointegration, VECM, Mozambique 2007 - 2021.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.4.1: Evolução do PIB de Moçambique no período de 2007 à 2021.	24
Gráfico 2.4.2.1: Composição do comércio externo de Moçambique no período de 2007 à 2021. Dados obtidos no Banco de Moçambique. Os dados das importações e exportações estão em valor FOB.....	26
Gráfico 2.4.3: Evolução do Investimento Directo Estrangeiro no período de 2007 à 2021.	27
Gráfico 4.1: Séries de exportações de Bens (FOB), importações de bens (FOB), investimento directo estrangeiro e PIB corrente, em milhões de USD, no período de 2007 à 2021.....	41
Gráfico 4.2.1.1: Logaritmo das Exportações.....	42
Gráfico 4.2.1.2: Logaritmo das importações.....	42
Gráfico 4.2.1.3: Logaritmo do IDE.....	42
Gráfico 4.2.1.4: Logaritmo do PIB.....	42
Gráfico 5.1.1: Estabilidade do modelo.....	50
Gráfico 5.1.2: função impulso resposta.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.4: Comércio externo em Moçambique no período de 2014 à 2020.....	16
Tabela 3.1: Descrição e fonte das variáveis do estudo.....	28
Tabela 4.1: Estatísticas descritivas.....	40
Tabela 4.2.1: Teste de raiz unitária/estacionariedade.....	43
Tabela 4.2.2.a: Teste de cointegração de Johansen: número de vetores de cointegração necessários ao sistema.....	44
Tabela 4.2.2.b: Número óptimo de defasagem.....	44
Tabela 4.2.2.1: Teste de traço e de máximo auto valor com dois defasamentos.....	45
Tabela 4.2.3: equação estimada com o mecanismo corrector do erro vectorial.....	45
Tabela 4.2.3.1: Teste de Wald.....	46
Tabela 4.2.3.2: correlação serial.....	47
Tabela 4.2.3.2: homocedasticidade.....	47

Tabela 5a: Teste de cointegração de Johansen: número de vetores de cointegração necessários ao sistema - equação modificada.....	48
Tabela 5b: Teste de traço e de máximo auto valor com um desfasamento - equação modificada.....	48
Tabela 5.1: equação estimada com o mecanismo corrector do erro vectorial - equação modificada.....	48
Tabela 5.1.1: Teste de Wald.....	49
Tabela 5.1.2: correlação serial.....	50
Tabela 5.1.3: homocedasticidade.....	50
Tabela 5.1.3: Decomposição da variância.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS

ADF	Dickey-Fuller Aumentado
ECT	Termo corrector do erro
IDE	Investimento Directo Estrangeiro
KPSS	Kwiatkowski, Phillips, Schimidt e Shin
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PIB	Produto Interno Bruto
PP	Phillips Perron
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
VECM	Modelo vectorial de correcção de erros

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2.1 PERGUNTAS DE PESQUISA.....	15
1.3 OBJECTIVOS	15
1.3.1 OBJECTIVO GERAL.....	15
1.3.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	15
1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	16
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
CAPÍTULO II: COMÉRCIO EXTERNO, IDE E CRESCIMENTO ECONÓMICO	18
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 CRESCIMENTO ECONÓMICO	18
2.2 COMÉRCIO EXTERNO (EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES).....	19
2.3 INVESTIMENTO DIRECTO ESTRANGEIRO.....	21
2.4 COMÉRCIO EXTERNO, IDE E O CRESCIMENTO ECONÓMICO EM MOÇAMBIQUE.....	24
2.4.1 CRESCIMENTO ECONÓMICO	24
2.4.2 COMÉRCIO EXTERNO	25
2.4.2.1 COMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO EXTERNO	25
2.4.3 INVESTIMENTO DIRECTO ESTRANGEIRO	27
CAPÍTULO III: MATERIAL E METODOLOGIA.....	28
3.1 MATERIAL.....	28
3.1.1 DADOS UTILIZADOS	28
3.1.2 FONTE DOS DADOS	28
3.1.3 PACOTES UTILIZADOS	28
3.2 METODOLOGIA.....	29
3.2.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	29
3.2.2 SÉRIES TEMPORAIS	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	40
4.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	40
4.2 COINTEGRAÇÃO MULTIEQUACIONAL – ABORDAGEM DE JOHANSEN	42
4.2.1 TESTE DE RAIZ UNITÁRIA/ ESTACIONARIEDADE.....	43

4.2.2 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN.....	44
4.2.3 MECANISMO CORRECTOR DO ERRO VECTORIAL (VECM).....	45
5. MECANISMO CORRECTOR DO ERRO VECTORIAL (VECM) - EQUAÇÃO MODIFICADA	48
CAPÍTULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	53
5.1 CONCLUSÃO	53
5.2 RECOMENDAÇÕES	54
5.3 LIMITAÇÕES	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS.....	57

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Moçambique é um país que tem tido um crescimento económico significativo na última década e o investimento directo estrangeiro e as exportações são alguns dos factores determinantes desse crescimento. Estes investimentos têm sido atraídos pelos recursos existentes no país (Castel Branco, 2012).

Para Michalet (2004 *apud* Scherer, 2014), o processo de globalização e integração de mercados acontece em três dimensões: *i*) pelo comércio, ocorrendo o deslocamento de bens e serviços; *ii*) pelo investimento estrangeiro directo (IDE), por meio do deslocamento da produção entre países; e *iii*) pelo mercado financeiro, com o deslocamento dos capitais. As empresas podem servir a mercados externos por diversos canais: por meio da exportação, pela produção em um país estrangeiro realizando investimento directo e, finalmente, por licenças e contratos com companhias terceiras, habilitando-as a produzir e vender seus produtos (Helpman, Melitz e Yeaple, 2003).

O investimento directo é a forma pela qual as empresas multinacionais (EMNs) transferem a sua produção, em sua totalidade ou parcialmente, para outros países o investimento directo pode ser realizado por meio de *equity capital*, lucros reinvestidos e empréstimos inter companhia. Por intermédio da realocação dos processos produtivos e da consequente dispersão de tarefas e actividades, são estabelecidas as cadeias globais de valor (*global value chains*). Conforme dados do World Investment Report, elaborado pela United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD, 2013), cerca de 60% do comércio mundial, em 2012, consistiu em comercialização de bens e serviços intermediários, incorporados ao longo do processo de produção de bens e serviços finais.

O objectivo deste trabalho consiste em analisar a relação das exportações, importações, investimento directo estrangeiro e o produto interno bruto (proxy do crescimento económico) em Moçambique, no período de 2007 à 2021.

A metodologia que será utilizada para aplicar o modelo e testar qual a relação entre as exportações, importações, investimento directo estrangeiro e o crescimento económico é a análise de cointegração - abordagem de Johansen.

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Além dos benefícios de crescimento, a economia teria, graças ao impacto favorável das importações e melhores condições para desenvolver uma capacidade exportadora. Tal capacidade derivaria dos ganhos de produtividade e outros, associados à importação e ao crescimento. Prevaleceria, pois, menos um padrão de *export-led growth* do que um de *import-led growth*. Certos autores apresentam uma relação positiva entre exportações e crescimento económico, defendendo a hipótese Export-led – growth (Abual-Foul 2004; Pineres e Ferrentino 1999) e, outros estudaram estas duas variáveis após a década de 90, concluem que nem sempre as exportações apresentam um impacto positivo no crescimento económico de uma nação (Akbar e Naqvi 2000; Çetintas e Barisik 2009).

Estevadeordal e Taylor (2008) procuram superar algumas das limitações e dificuldades metodológicas das análises comparativas e, também, encontram evidência em favor do possível elo causal entre as importações e o crescimento. Valendo-se de séries estatísticas mais longas do que as dos estudos comparativos anteriores, concluem que este elo se faz via a importação para bens de equipamento e de bens intermediários. Entendem, pois, que a liberalização desses sectores é mais indutora de crescimento a médio prazo do que em outros, permitindo maiores investimentos, em linha com De Long e Summers (1991) e Lawrence e Weinstein. O investimento directo estrangeiro (IDE) tem impulsionado o crescimento e desenvolvimento económico de muitos países (Carminati & Fernandes, 2013), especialmente aqueles com localização estratégica. “assenta na aquisição de activos por entidades não residentes com o intuito de manter o seu controlo duradouro, obtendo, desta forma, para além de fluxos contínuos de rendimento, um melhor posicionamento competitivo na esfera multinacional” afirmação esta feita por Reis (2005). E Segundo Romer e Lucas, o IDE afecta a taxa de crescimento pela incorporação de novos insumos e novas tecnologias na função do país receptor. Contudo surgiu o interesse de aprimorar os modelos já existentes, através da análise das exportações, minimização das importações e a eficiência do IDE, e o possível impacto no crescimento económico. *Daí surge à necessidade de se analisar a relação de equilíbrio ao longo e curto prazo entre as exportações, importações, IDE e o crescimento económico em Moçambique no período de 2007 à 2021.*

1.2.1 PERGUNTAS DE PESQUISA

- ✓ Qual é a relação de equilíbrio existente entre exportações, importações e do investimento directo estrangeiro no crescimento económico em Moçambique no período de 2007 à 2021?

1.3 OBJECTIVOS

1.3.1 OBJECTIVO GERAL

- Analisar a relação de equilíbrio a curto e longo prazo entre o comércio externo, investimento directo estrangeiro e o produto interno bruto de Moçambique no período de 2007 a 2021, aplicando a análise de cointegração – abordagem de Johansen.

1.3.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

- estudar as propriedades das séries envolvidas no estudo para averiguar qual a ordem de integração de cada uma delas;
- Estimar a relação de longo prazo existente e de curto prazo das séries por meio do modelo VAR, com mecanismo de correcção de erro;
- Estudar a estabilidade do modelo;
- Estudar as suas funções impulso resposta e analisar a decomposição da variância como forma de previsão.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Moçambique é ricamente dotado de recursos não renováveis, sendo necessários grandes investimentos no sector da indústria extractiva de modo a realizar o seu enorme potencial. Entre 2010 e 2013, o IDE aumentou de USD mil milhões para USD seis mil e duzentos milhões maioritariamente graças aos megaprojectos. Estes fluxos foram, na sua maioria, utilizados para importações de capital intensivo. Com o fim do ciclo de construção destes projectos, os fluxos de IDE começaram a reduzir a partir de 2014. Por outro lado, os fluxos do IDE não relacionados com megaprojectos aumentaram, chegando a USD dois mil e seiscentos milhões em 2015 (Moçambique, Análise do Espaço Fiscal, pág. 14).

Tabela1.4: Comércio externo em Moçambique no período de 2007 à 2021

ANO	COMÉRCIO EXTERNO	
	Exportações (milhões de USD)	Importações (milhões de USD)
2007	2412.12	2811.131819
2008	2653.259648	3643.424512
2009	2147.183335	3422.006065
2010	2333.25012	3512.426634
2011	3118.274487	5367.584061
2012	3855.538399	7903.056608
2013	4122.638381	8479.527575
2014	3916.382362	7951.655999
2015	3413.270866	7576.564547
2016	3328.235536	4732.896768
2017	4725.302368	5223.08884
2018	5197.179533	6168.694745
2019	4668.914893	6752.556188
2020	3588.450287	5882.699898
2021	5579.001811	7837.264491

Fonte: Banco de Moçambique (Elaboração própria)

1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

- 1) Quanto à seleção da amostra: esta pesquisa está delimitada a dados obtidos no site de Banco de Moçambique no 30 de Maio de 2022 e, no site do Instituto Nacional de Estatística no 22 de Fevereiro de 2023. A dificuldade na obtenção de algumas séries em trimestre também limitou o trabalho no sentido de iniciar no I trimestre de 2000 e não no I trimestre de 2007.
- 2) Quanto à dimensão temporal: os dados referentes a I trimestre de 2000 à IV trimestre de 2006 não se encontravam disponíveis. Sendo assim, a pesquisa foi iniciada no I trimestre de 2007 e encerrada no IV trimestre de 2021.
- 3) Quanto às variáveis selecionadas: são aquelas que representam de fato o fenómeno em estudo, segundo a literatura investigada.
- 4) Quanto ao método das análises: é o mais adequado para obter os resultados esperados e responder ao problema de pesquisa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro a introdução, que abrange a contextualização, definição do problema, objectivos e a relevância do estudo;

No segundo capítulo, apresenta-se uma revisão da literatura de estudos teóricos e empíricos acerca das temáticas centrais deste trabalho, nomeadamente crescimento económico, exportações, importações e investimento directo estrangeiro. No terceiro capítulo, o material (fonte de dados e softwares utilizados) e a metodologia empregue e seus passos para o alcance dos objectivos do estudo.

No quarto, apresentam – se os resultados das análises de cointegração multiequacional - abordagem de Johansen. Faz-se por último, apresentam-se as conclusões e recomendações do estudo.

CAPÍTULO II: COMÉRCIO EXTERNO, IDE E CRESCIMENTO ECONÓMICO

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta secção faz -se a abordagem do comércio externo, IDE e do crescimento económico têm sido, ao longo de várias décadas, uma importante e interessante área de investigação explorada pela literatura económica. Contudo, os estudos sobre a relação entre estas variáveis são ainda controversos, não só pela metodologia utilizada, mas também pela falta de homogeneidade dos resultados. O principal objectivo deste capítulo é apresentar uma revisão dos estudos teóricos e empíricos sobre a relação entre estas variáveis económicas.

2.1 CRESCIMENTO ECONÓMICO

O crescimento económico pode ser definido como sendo o aumento sustentado de uma unidade económica durante um ou vários períodos longos. A sua avaliação faz-se através da análise de indicadores tradicionais como o Produto Interno Bruto (PIB) ou Produto Nacional Bruto (PNB), como também em outras situações através do “*PIB per capita* ou Rendimento médio por habitante” (Sobral, 2011).

O PIB é a soma do valor agregado bruto de todos os produtos produzidos na economia, acrescido de quaisquer impostos sobre produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. O PIB per capita é o PIB dividido pela população. A taxa de crescimento percentual anual do PIB é a preços de mercado com base na moeda local constante (BANCO MUNDIAL, 2017d).

Solow (1956) apresentou um modelo de crescimento económico de longo prazo para dar resposta aos trabalhos que foram desenvolvidos por Harrod (1939) e Domar (1946), tendo por objectivo fundamental demonstrar que uma economia de mercado pode crescer no longo prazo de forma permanente, sustentada, e exibindo uma trajectória de equilíbrio relativamente estável mesmo sem intervenção directa do Governo na economia (Revista Pesquisa e Debate, V.32, n.1(52), 2020).

O modelo dinâmico de Solow (1956), fomenta que o crescimento económico depende de variáveis exógenas. Neste modelo existe um equilíbrio de longo prazo único e estável que independentemente do ponto de partida, a economia converge para umas trajectórias de crescimento equilibrado. No equilíbrio de longo prazo, o produto *per capita* cresce apenas se existir crescimento no nível de conhecimento tecnológico. O modelo explica ainda que o

crescimento da economia no longo prazo não depende de qualquer força económica exógena, então a política económica pouco ou nada pode fazer. Contudo a intervenção do Governo pode maximizar o consumo na economia.

2.2 COMÉRCIO EXTERNO (EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES)

Diante da intensificação do processo de globalização e da abertura comercial no final da década de 1980, acentuou-se o debate em torno de como o comércio internacional afecta o crescimento económico. Uma primeira corrente afirma que a abertura comercial promove o crescimento económico e social com base nas teorias das vantagens comparativas. Em adição, a teoria do crescimento endógeno assegura que o comércio exterior afecta positivamente a renda per capita e o crescimento por meio de difusão tecnológica e economias de escala das diferentes nações (Lopez, 2005).

Adam Smith (1776) contesta as ideias mercantilistas, defendendo que um país enriquece ao aumentar a capacidade produtiva e ao produzir bens ou serviços onde tivesse vantagem absoluta sobre os competidores, sendo que um país tem vantagem absoluta sobre outro se usa uma quantidade de factores de produção menor para produzir o mesmo bem. David Ricardo (1817) não discorda da análise de Smith, mas demonstra que os países podem beneficiar do comércio internacional mesmo que não tenham vantagem absoluta em qualquer produto. O país deve especializar-se na produção de bens onde tem vantagens comparativas, que resultam dos diferentes custos de oportunidade de produzir um certo bem. O modelo Heckscher-Ohlin, da década de 20 do século XX, explica que os diferentes custos de oportunidade de produção resultam de recursos naturais e níveis tecnológicos distintos, e sugere que os países produzam e exportem bens que utilizem factores de produção abundantes e importem bens cujos factores de produção são mais escassos.

O aumento das exportações pode promover o crescimento económico através do aumento da produtividade, alcançada por três razões distintas. Em primeiro lugar, a expansão nas exportações pode promover a especialização nos sectores em que o país tem maiores vantagens comparativas e levar a uma realocação dos recursos de sectores (relativamente) ineficientes para sectores mais produtivos orientados para a exportação (Andraz e Rodrigues, 2010; Soukiasis e Antunes, 2011). Em segundo lugar, exportar requer enfrentar uma competição mais forte o que encoraja a exploração de economias de escala e incentiva não só uma melhoria na qualidade

dos produtos, mas também uma redução na ineficiência da produção interna (Akbar e Naqvi, 2000).

A composição dos bens exportados é um factor relevante quando se analisa a relação entre exportações e crescimento económico, uma vez que um país não pode simplesmente aumentar as exportações para garantir crescimento económico (McCann, 2007). A decisão do que exportar depende dos custos de produção, custos específicos do destino dos bens produzidos, da estrutura do mercado e das preferências do consumidor, bem como do seu rendimento (Amador e Opromolla, 2008).

Evidências empíricas

Existem diversos estudos empíricos que tem feito considerável esforço para analisar as relações entre comércio internacional e crescimento económico dos países e regiões. Foster (2008) analisou a relação entre liberalização do comércio e crescimento económico, para o total de 75 países. Os resultados indicaram que países com menores taxas de crescimento beneficiaram-se mais da liberalização comercial no longo prazo. No entanto, tais países são mais propensos a sofrerem no curto prazo os efeitos negativos, tais como a deterioração dos termos de troca (Silva et al., 2019).

O modelo de Krugman (1991) sugere que há relação de causalidade bidireccional entre comércio e crescimento económico. No referido modelo, é demonstrado que o comércio externo, na presença de externalidades positivas, leva à concentração regional de indústrias escala intensivas. Considerando que determinado local se estabeleça como centro de produção e exportação, economias de aglomeração tendem a proporcionar, a este local, vantagem de custo em relação às demais localidades. Como os salários pagos aos trabalhadores nas indústrias escala intensivas são relativamente mais altos, as vantagens de escala e custo são reforçadas. Krugman argumenta, ainda, que os salários mais altos actuam como estímulo aos mercados locais, por meio do multiplicador keynesiano de renda, e que consequentemente levam a economias de escala adicionais, que, por sua vez, induzem a um novo crescimento das exportações (Silva et al., 2019).

Fochezatto, Koshiyama e Alencastro (2010) ao considerarem que não há um consenso na literatura sobre a existência e a direcção de causalidade entre a abertura comercial e o crescimento económico, buscaram investigar esta relação para um painel de 18 países latino-americanos no período 818 Comércio internacional e crescimento económico de 1952 a 2003.

Os autores ao aplicarem o teste de não causalidade de Granger utilizando o modelo bivariado, verificaram que em sete países ocorreu uma relação de causalidade unidireccional do comércio internacional para o crescimento económico, em três países da amostra a causalidade ocorreu na direcção do crescimento para o comércio, em um país a causalidade ocorreu nas duas direcções e, por fim, em seis países não foi verificada a causalidade entre as variáveis. Ao considerarem especificamente o caso brasileiro, os autores constataram por meio de testes com séries temporais que as exportações têm uma relação causal positiva com o PIB nacional.

2.3 INVESTIMENTO DIRECTO ESTRANGEIRO

Para o Fundo Monetário Internacional (FMI), investimento directo estrangeiro (IDE) é uma forma de investimento além das fronteiras nacionais, em associação com um residente em uma economia, desde que haja algum controle ou um importante grau de influência sobre o gerenciamento da empresa residente em outra economia (FMI, 2008). O conceito de IDE no âmbito da Conferência Geral das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (sigla em inglês, UNCTAD), está em consonância com o FMI: *IDE se refere a um investimento realizado para adquirir um interesse duradouro em empresas estabelecidas fora do território da economia do investidor. Em adição, nos casos de IDE, o propósito do investidor é obter uma voz efectiva na gestão da empresa. Algum grau de participação no capital social é quase sempre considerado associado à voz efectiva na gestão da empresa; o BPM5 (do FMI) dá a entender que é necessário um mínimo de 10% de participação no capital social para qualificar um investidor como um investidor estrangeiro directo.* (UNCTAD, 2016).

Os fluxos de IDE compreendem o capital fornecido (directamente ou por meio de outras empresas relacionadas) por um investidor estrangeiro directo para uma empresa, ou capital recebido de uma empresa investidora por um investidor directo. O estoque de IDE é o valor da participação de seu capital e reservas (incluindo lucros retidos) atribuíveis à empresa-mãe, mais o endividamento líquido da afiliadas à empresa principal (UNCTAD, 2016).

Com base na teoria de Solow (1956), o acúmulo de capital contribui directamente para o crescimento económico do Produto Interno Bruto. Além disso, o crescimento da economia depende do aumento da força de trabalho e do progresso tecnológico. De acordo com essa teoria, o IDE aumenta o estoque de capital no país receptor o que, por sua vez, afecta o crescimento económico. Além disso, tem-se fundamentado que o IDE pode impactar no crescimento económico directamente através da acumulação de capital e da introdução de

novos insumos e tecnologias estrangeiras na função de produção do país receptor (Mahembe *et al.*, 2014).

Evidências empíricas

O debate na literatura empírica procura entender e explicar os custos e benefícios do IDE para o país de destino. Estudos recentes sugerem que os benefícios se tornam disponíveis quando o país alcança um nível mínimo de capital humano, estabilidade macroeconómica, liberalização e infraestrutura. Desta forma, os autores têm concluído que os resultados da relação entre IDE e Crescimento Económico dependem das características particulares do país hóspede. Torna-se cada vez mais evidente que o IDE promove crescimento económico somente diante de determinadas condições, como capital humano, abertura comercial, estabilidade macroeconómica, infraestrutura, qualidade das instituições, mercado financeiro bem desenvolvido e boa governança (Alaya *et al.*, 2009).

Borensztein *et al.* (1998) analisaram dados sobre os fluxos de IDE em 69 países industrializados em desenvolvimento entre 1970 e 1989. Em seu modelo econométrico, eles usaram dados de *cross-section* e seus resultados indicaram uma relação robusta entre o crescimento económico e o IDE sendo, porém, a produtividade do IDE maior em países com nível de educação mais elevado. Estes autores foram os primeiros a relacionar o IDE com as condições iniciais do país. Para eles, o IDE é um importante veículo de transferência de tecnologia, mas o país precisa ter capacidade de absorção através de boas instituições e capital humano para tirar proveito do conhecimento trazido pelo investidor estrangeiro.

Bittencourt (2016) analisou a relação entre o IDE e o crescimento económico no Brasil no período de 1996-2014. Utilizando o modelo VAR estrutural e com base na teoria do crescimento endógeno, ele concluiu que há uma relação positiva entre IDE e PIB, desde que existam factores de absorção do IDE no país; como capital humano, infraestrutura e qualidade das instituições. Bende-Nabende *et al.*, (2003) também investigaram cinco países da Ásia Oriental através da análise VAR e confirmaram o impacto positivo do IDE, mas identificaram que os efeitos *spillovers* são diferentes entre os países, pois há maior impacto nos menos desenvolvidos.

Li e Liu (2005) examinaram um painel de 84 países no período de 1970 a 1999 a fim de entender se o IDE desencadeia o crescimento económico. Seus resultados revelaram que o IDE não só promove o crescimento directamente, mas também aumenta o crescimento com seus termos de interacção. Eles testaram suas hipóteses em duas subamostras: países

desenvolvidos e em desenvolvimento, dividindo a amostra total (84 países). Mais uma vez, os resultados confirmaram que em ambos, países desenvolvidos e em desenvolvimento, o IDE promove crescimento econômico. Eles descobriram que um aumento de 10% no IDE (em percentagem do PIB) leva a um percentual de 4,1% na taxa de crescimento econômico.

Outro estudo de causalidade foi feito por Zhang (2001) que pesquisou o efeito causal entre IDE e PIB pelo modelo (VAR) em 11 países da Ásia Oriental e da América Latina, no período de 1960-1997, e descobriu que os efeitos do IDE são mais significativos nos países do Leste Asiático. Ele verificou um conjunto de políticas que tendem a ser mais propensas a promover o crescimento econômico como, por exemplo, a adoção de um regime comercial liberal, a melhora da educação e, conseqüentemente, da condição de capital humano; estimulando, assim, o IDE orientado para a exportação e manutenção da estabilidade macroeconômica.

2.4 COMÉRCIO EXTERNO, IDE E O CRESCIMENTO ECONÓMICO EM MOÇAMBIQUE

MOÇAMBIQUE

Fica situado na costa oriental da África Austral, entre os paralelos 10°27' e 26°52' de latitude Sul e entre os meridianos 30°12' e 40°51' de longitude Este. É limitado a Norte pela Tanzânia; a Noroeste pelo Malawi e Zâmbia; a Oeste pelo Zimbabwe, África do Sul e Eswatini; a Sul pela África do Sul e a Este pelo Oceano Índico. O País estende-se por uma superfície terrestre de 799 380 Km² e uma densidade populacional de 37,6 habitantes por Km² (INE, 2020).

2.4.1 CRESCIMENTO ECONÓMICO

Segundo o *Economist Intelligence Unit* (EIU, 2020), o padrão de evolução da economia Moçambicana continua a registar bons níveis de crescimento, devido ao rápido desenvolvimento do sector extractivo e aos investimentos no gás natural.

Segundo AICEP Portugal Global, estimou que o défice da balança de rendimentos cresceu, de 0,4% do PIB em 2014 para 1,5% em 2018, à medida que as empresas estrangeiras começam a repatriar os lucros crescentes resultantes do investimento em projectos na indústria extractiva.

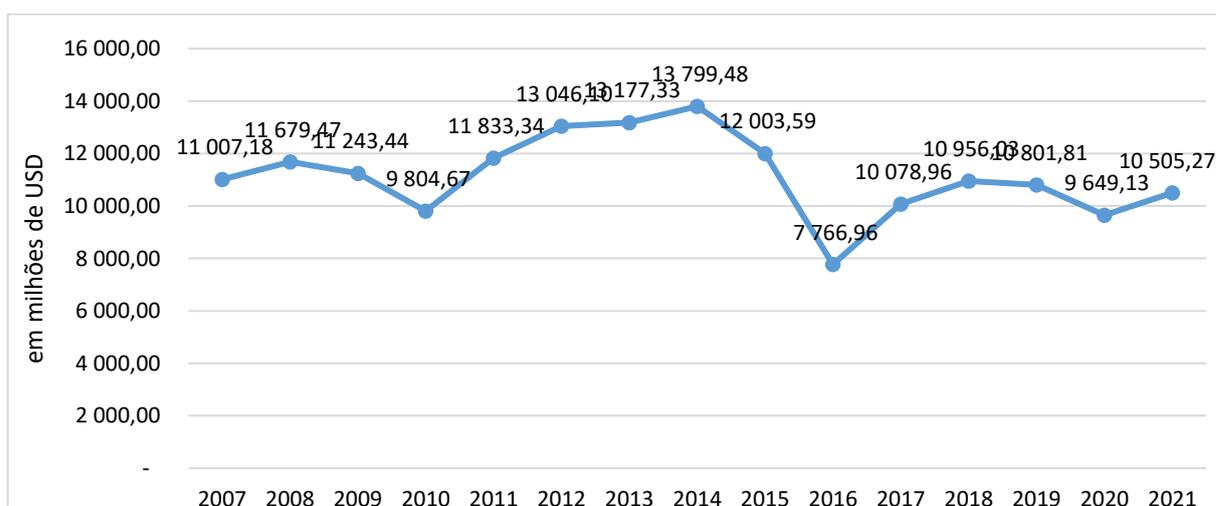


Gráfico 2.4.1: Evolução do PIB de Moçambique no período de 2007 à 2020. Base de dados extraída no site do INE - Moçambique (Elaboração própria).

2.4.2 COMÉRCIO EXTERNO

Comércio Internacional/Exterior/Externo: Exportação de mercadorias do país de origem para países terceiros e/ou importação pelo país de mercadorias com origem em países terceiros (INE, 2020).

Importação de bens e serviços: Transferências de propriedade de bens e ou serviços dos não residentes de um País aos residentes (INE, 2020).

Exportação de bens e serviços: Transferências de propriedade de bens e/serviços prestados por produtores residentes de um País para os não residentes.

País de origem: País ou território estatístico onde os produtos naturais foram extraídos ou produzidos ou, tratando-se de produtos em obra, onde foram fabricados.

País de Destino: último país ou território estatístico conhecido, no momento da expedição/exportação, para o qual as mercadorias devem ser expedidas/exportadas.

O valor estatístico das mercadorias exportadas: Valor da mercadoria no local e no momento em que deixa o país (valor FOB).

Valor” franco a bordo” (FOB): Valor da mercadoria colocada no modo de transporte no local combinado de embarque para exportação, livre de quaisquer encargos suplementares.

2.4.2.1 COMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO EXTERNO

Com a diminuição no volume global do Comércio Internacional de Bens em 2016 face ao ano anterior em 27.35%, tendo sido transacionados bens com o exterior no valor total de 8 534 milhões de dólares contra os 747 milhões de dólares registados em 2015. As importações contribuíram significativamente para este comportamento com um decréscimo de 37.53% atingindo 5 206 milhões de dólar, enquanto as exportações apresentaram uma ligeira descida de 2.49% situando-se em 3 328 milhões de dólares. As exportações cobriram 63.93% do valor das importações (mais 22.97 PP face a 2015) mas se excluirmos os megaprojectos, a taxa de cobertura ascende para 73.36% (mais 27.06 PP face a 2015) (INE, 2017).

As exportações contribuíram significativamente para este comportamento, mantendo-se estacionárias com um incremento de apenas 6.1% (menor variação registada) situando-se em USD 5 012.2 milhões, enquanto as importações apresentaram uma subida um pouco mais significativa de 20.9% situando-se em USD 6 944.2 milhões. Este comportamento deteriorou o saldo das transações comerciais de bens com o exterior em USD 911.7 milhões, situando o défice em USD 1 931.9 milhões no ano 2018. As exportações cobriram 71.8% do valor das importações (menos 10.4 PP face a 2017). Se excluirmos os mega-projetos¹, o crescimento foi de 19.1% para as exportações e 18.8% para as importações, resultado em uma taxa de cobertura de 30.1%, o que indicia a grande relevância dos megaprojectos nas exportações (INE, 2018).

as trocas comerciais tiveram um comportamento oscilatório, as exportações registaram o seu valor mais baixo em 2016 cerca de 3 328 236 mil USD e o mais alto em 2018 cerca de 5 012 287 mil USD, enquanto que, as importações o valor mais baixo também foi em 2016 cerca de 5 206 186 mil USD e o mais alto em 2019 cerca de 7 427 812 mil USD. A balança comercial que tem sido sempre negativa também com comportamento oscilatório, o seu valor mais alto registou-se em 2017 (-1 020 095 mil USD) e daí em diante com uma tendência decrescente onde em 2020 atingiu o valor mais baixo de -2 882 520 mil USD (INE, 2021).

Segue o gráfico da composição do Comércio Externo (exportações e importações) de Moçambique ao período de 2007 à 2021.

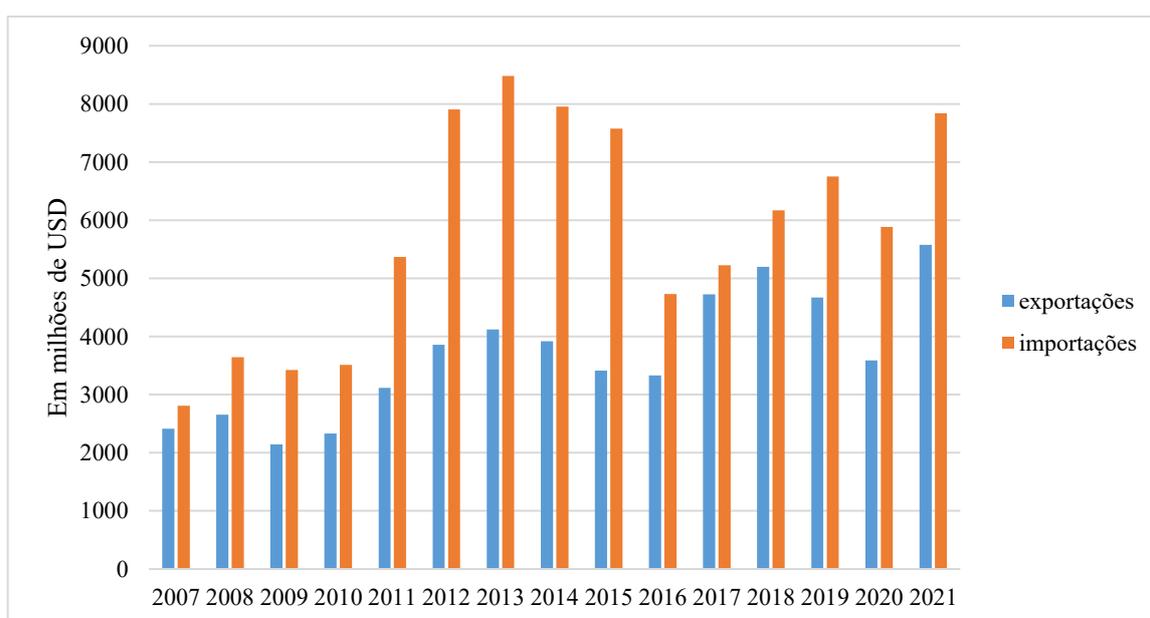


Gráfico 2.4.2.1: Composição do comércio externo de Moçambique no período de 2007 à 2021. Dados obtidos no Banco de Moçambique. Os dados das importações e exportações estão em valor FOB. (Elaboração própria)

2.4.3 INVESTIMENTO DIRECTO ESTRANGEIRO

No espaço de cinco anos após o Acordo Geral de Paz de Roma em 1992, o investimento directo estrangeiro (IDE) aumentou, embora a um ritmo menos acelerado. Em meados dos anos 1990, todavia, houve um grande avanço, quando um consórcio de investidores estrangeiros decidiu estabelecer uma empresa de fundição de alumínio de maior envergadura (Mozal). O projecto emitiu um forte sinal para a comunidade empresarial internacional de que Moçambique estava aberto para o investimento, e que tem capacidade de acolher projectos de grande escala, e além disso mudou as percepções relativamente aos riscos. Mais recentemente, outros megaprojectos, maioritariamente na indústria mineira, geraram maiores influxos de IDE (UNCTAD, 2010).

O principal beneficiário de IDE em 2001 – 2009 foi o sector de mineração, com uma quota de 43 por cento dos fluxos totais de IDE (Figura I.3). No entanto, o sector recebeu 1.416 milhões de dólares em IDE, dos quais a contribuição dos megaprojectos

De acordo com o *World Investment Report* publicado pela *Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e o Desenvolvimento (CNUCD)*, Moçambique tem recebido valores cada vez mais significativos de IDE, particularmente nos anos mais recentes. Em 2013, as entradas de IDE alcançaram 5 935 milhões de USD (mais do dobro do montante de 2011).

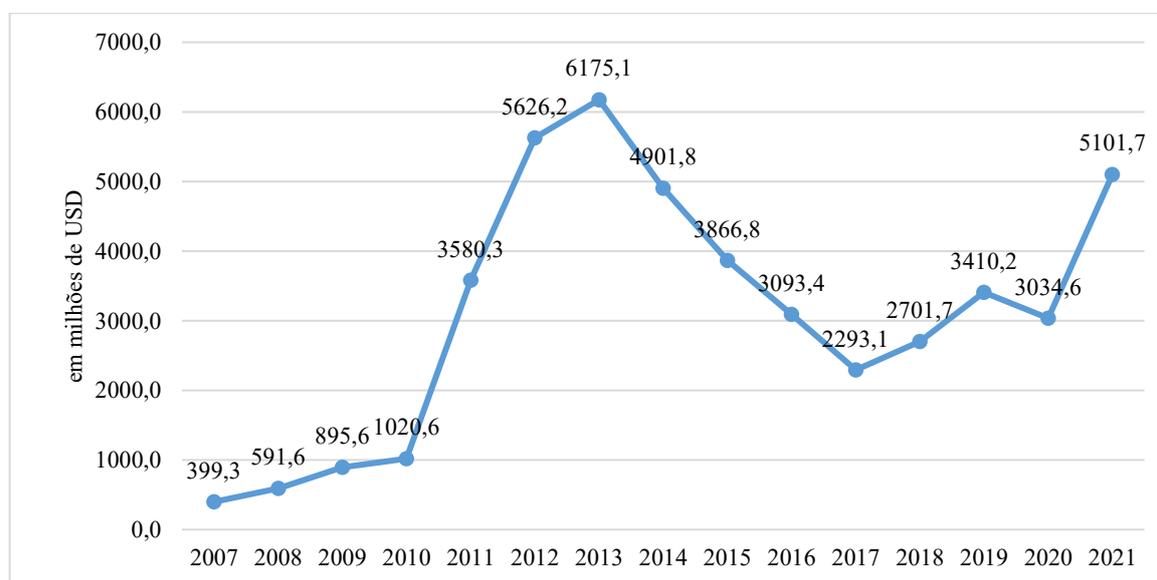


Gráfico 2.4.3: Evolução do Investimento Directo Estrangeiro no período de 2007 à 2021. Dados obtidos no Banco de Moçambique (elaboração própria)

CAPÍTULO III: MATERIAL E METODOLOGIA

3.1 MATERIAL

3.1.1 Dados utilizados

Para o presente trabalho, serão usadas bases de dados secundárias, obtidas no Banco de Moçambique (https://www.bancomoc.mz/fm_pgLink.aspx?id=222, de 30 de Maio de 2022, as 07h36min)

E no site do Instituto Nacional de Estatística (<http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-economicas/contas-nacionais/trimestrais>, de 22 de Fevereiro de 2023, as 13h47min).

Para analisar um fenómeno económico através dos modelos econométricos é necessário a definição de um período de estudo, delimitou-se o período de 2007 à 2021. Na estimação das equações para as exportações, importações, investimento directo estrangeiro e, o crescimento económico, são utilizados dados trimestrais.

3.1.2 Fonte dos dados

As séries de dados utilizadas na estimação e suas fontes serão descritas a seguir:

Tabela 3.1: Descrição e fonte das variáveis do estudo.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	UNIDADE	FONTE
EXPORTAÇÕES	Exportações (FOB)	USD (milhões)	Banco de Moçambique
IMPORTAÇÕES	Importações (FOB)	USD (milhões)	Banco de Moçambique
IDE	Investimento directo estrangeiro	USD (milhões)	Banco de Moçambique
PIB	Dado utilizado para representar o crescimento económico de Moçambique	USD (milhões)	INE - Moçambique

Fonte: Elaboração própria.

3.1.3 Pacotes utilizados

Para a análise de dados o software Eviews12, para a edição do relatório o editor de texto Microsoft Word 2016, para arranjos de gráficos de barra o Excel 2016.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

A estatística descritiva consiste na recolha, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos (Reis, 1996: 15).

Huot (2002: 60) define estatística descritiva como “o conjunto das técnicas e das regras que resumem a informação recolhida sobre uma amostra ou uma população, e isso sem distorção nem perda de informação”. A estatística descritiva pode ser considerada como um conjunto de técnicas analíticas utilizado para resumir o conjunto dos dados recolhidos numa dada investigação, que são organizados, geralmente, através de números, tabelas e gráficos. Pretende proporcionar relatórios que apresentem informações sobre a tendência central e a dispersão dos dados. Para tal, deve-se evidenciar: valor mínimo, valor máximo, soma dos valores, contagens, média, moda, mediana, variância e desvio padrão.

3.2.2 SÉRIES TEMPORAIS

Pode-se definir uma série temporal como sendo um conjunto de dados observados e ordenados segundo parâmetro de tempo e com dependência serial, sendo esse espaço de tempo entre os dados disponíveis equidistantes (horários, diário, semanal, mensal, trimestral, anual, etc.) (Souza & Camargo, 2004).

Segundo a *abordagem de componentes não observáveis*, as séries temporais podem ser representadas como a combinação de quatro componentes (Mendenhall, 1993):

- Tendência;
- Cíclica;
- Sazonal;
- Erro.

Quanto à *variabilidade das observações*, podem-se classificar as séries temporais em estacionárias, quando as suas estatísticas não são afectadas por variações no tempo, e ergódicas, se apenas uma realização do processo estocástico é suficiente para se obter todas as estatísticas do mesmo (Moretin & Toloí, 2006).

Uma série temporal é estacionária quando sua média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depender apenas da distância ou

desfasagem entre os dois períodos, e não do período de tempo efectivo em que a covariância é calculada (GUJARATI, 2000). Uma série temporal económica pode ser estacionária com tendência ou estacionária em diferenças. Uma série temporal estacionária com tendência tem uma tendência determinística, enquanto uma série temporal estacionária em diferenças possui uma tendência variável ou estocástica (BASIC ECONOMETRIC, 5ªed, 2008:756).

TESTES DE RAIZ UNITÁRIA/ ESTACIONARIEDADE

A primeira etapa para a elaboração de estudos econométricos é a avaliação da estacionariedade das series que serão incluídas no modelo. Essa etapa consiste em verificar se as series são produzidas por um processo estocástico estacionário, ou seja, se a media e a variância são constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende apenas da distância entre os períodos. (Silva, 2004:12)

Se a série temporal possui uma raiz unitária, a série apresenta um padrão sistemático em seu movimento denominado tendência estocástica. Em muitas das aplicações econométricas, a especificação linear da tendência determinística é adota e a tendência linear dos coeficientes é assumida como sendo constante. Todavia, a flexibilização da especificação dos componentes determinísticos tem sido enfatizada muito devido ao fato da hipótese de tendência temporal linear ser inapropriada para a modelagem do componente determinísticos de séries temporais (Maddala e Kim, 1991).

A importância das verificações subseqüente do Teste de Raiz Unitária pode incorporar análises cuja validade ou forma de dependência da tendência ou a diferença de estacionariedade da série, venham auxiliar na seleção das estimações, bem com direcionar a interpretação econômica para a tendência ou estacionariedade da série (Cochrane, 1991). O destaque aos testes de Raiz Unitária ocorre dada a relevância desta ao disponibilizar informações a respeito da provável cointegração de longo prazo entre as variáveis. O presente estudo irá realizar três testes de raiz unitária, Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski, Phillips, Schimidt e Shin (KPSS). Os testes ADF, PP são testes unilaterais à esquerda: assim, se o valor observado da estatística do teste for superior ao valor crítico do teste a um nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese nula de uma série conter uma raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

O teste KPSS, o resultado é obtido através da análise do valor da estatística e difere dos restantes testes porque assume como hipótese nula que a série é estacionária não apresentando raiz unitária e é um teste unilateral à direita.

DICKEY-FULLER AUMENTADO – ADF

Dado um modelo autorregressivo de ordem, com raiz unitária:

$$y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_{p-1} y_{t-1} + \phi_p y_{t-p} + \epsilon_t \quad (1)$$

Segundo BUENO (2008) o objetivo do teste de identificação de raiz é estimar o modelo com as variáveis autorregressivas, corrigindo o desvio padrão correto da estatística, encontrando os desvios de y_t em relação à sua média, deslocando a distribuição de α em direção ao valor zero, caso se aceite a hipótese nula.

De uma forma prática, há a necessidade de introduzir tantas variáveis autorregressivas forem necessárias para que os testes dos resíduos não rejeitem a hipótese nula de que se trata de um ruído branco. Com isso terá que:

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Em que $\alpha = -(1 - \sum_{i=1}^p \phi_i)$; $\lambda_i = -\sum_{j=1}^p \phi_{j+1}$

A hipótese nula do teste é $\alpha = 1$, ou seja, presença de raiz unitária.

A escolha da ordem para executar o teste de raiz unitária, ou seja, o número de defasagens a incluir deve ser tal que os resíduos estimados sejam ruído branco (BUENO, 2008, p.102), porém deve considerar que o excesso de defasagens acaba por diminuir o poder do teste.

PHILLIPS-PERRON – PP

Este teste faz uma análise não paramétrica do teste de Dickey-Fuller, garantindo assim sua consistência mesmo que haja variáveis defasadas dependentes e correlação serial dos erros. O teste de Phillips-Perron torna desnecessária a especificação da ordem de um modelo autorregressivo suficiente para expurgar a correlação serial dos resíduos (BUENO, 2008, p.106).

Considerando a seguinte possibilidade com as respectivas estatísticas associadas

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \mu_t \rightarrow z_t \quad (3)$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \mu_t \rightarrow z_{t,\mu} \quad (4)$$

$$\Delta y_t = \mu + \delta_t + \alpha y_{t-1} + \mu_t \rightarrow z_{t,\tau} \quad (5)$$

Em que é um processo estacionário. Phillips e Perron também definem testes diretamente sobre os coeficientes do modelo, em vez de usar a estatística t. Os autores chamam tais testes de z_α , para enfatizar que são testes sobre a distribuição dos coeficientes, comparando os resultados com os testes baseados na distribuição estatística t, ambos sob a hipótese nula de raiz unitária. (Bueno, 2008)

Assim como o teste ADF, o teste PP apresenta um baixo poder, ou seja, o fato do poder ser baixo significa que o teste não rejeita a hipótese nula quando a alternativa é correta.

KWIATKOWKI, PHILLIPS, SCHIMIDT E SHIN – KPSS

Este teste tem como hipótese nula a estacionariedade da série, isto é, $H_0: y_t \sim I(0)$ contra $H_1: y_t \sim I(1)$. O objetivo dos autores é complementar os testes de raiz unitária, podendo assim distinguir a raiz unitária de séries cujos dados não são suficientemente conclusivos (BUENO, 2008)

Assumindo um processo gerador de dados igual a:

$$y_t = x_t + \mu_t \quad (6)$$

Em que $x_t = x_{t-1} + v_t$, $v_t \sim \text{i.i.d}(0, \sigma^2)$ e μ_t é um processo estocástico.

A objetivo é testar a variância do passeio aleatório x_t . Se essa variância for igual a zero, então o processo será estacionário. Nessa estrutura, a hipótese a ser analisada é:

$$H_0: \sigma^2 = 0 \text{ x } H_1: \sigma^2 > 0$$

O procedimento usual do cômputo é estimar a série em análise contra as variáveis determinísticas

$$y_t = \mu + \delta_t + e_t \quad (7)$$

Logo, usando o teste de multiplicado de Lagrange, KPSS, fica assim estabelecido:

$$KPSS = \sum_{t=1}^T \frac{S_t^2}{T^2 \vartheta^2} \quad (8)$$

em que ϑ^2 é a variância de longo prazo.

Se y_t é um processo estacionário, então S_t será $I(1)$ e o numerador do KPSS é um estimador de variância de S_t que, por sua vez, tem um limite assintótico. Termo do denominador garante que a distribuição seja livre de ruídos. Se, por outro lado, y_t é $I(1)$, o numerador vai crescer ilimitadamente, acarretando em um valor elevado da estatística. (Bueno, 2008)

TESTE DE COINTEGRAÇÃO

Após a verificação da presença de raízes unitárias nas séries, sendo as mesmas integradas de mesma ordem, ou seja, necessitando as séries do mesmo número de diferenciações para se tornarem estacionárias, procede-se os testes de cointegração. Existindo relações de cointegração entre as séries, diz-se que as mesmas apresentam uma relação linear estável no longo prazo (BITTENCOURT & SAMPAIO, 2010). O teste de cointegração visa determinar o número de vectores de cointegração que serão necessários no sistema. Para identificar a existência de cointegração será usado o procedimento de Johansen (1988). Utiliza Máxima Verossimilhança para estimar os vectores de cointegração e permite testar e estimar a presença de vários vectores e não só de um único vector de cointegração (Coelho, 2004).

ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO MULTIEQUACIONAL DE JOHANSEN

As análises de cointegração de Johansen consistem em realizar o teste de eficiência de mercado de maneira a utilizar a cointegração por meio do método de Máxima Verossimilhança. O procedimento permite conduzir o teste de razão de verossimilhança dos parâmetros da relação de equilíbrio entre as variáveis não estacionárias.

O procedimento de Johansen é baseado no modelo de vetor autorregressivo que possibilita uma possível interação na determinação do preço spot e o preço futuro. Ou seja, o destaque dado ao teste de cointegração no contexto da teoria econômica reside no fato de verificar se há equilíbrio, relação, de longo prazo entre as variáveis econômicas.

De acordo com Morettin (2008) o processo de Johansen é uma generalização multivariada do teste DF. Considerando o modelo

$$\Delta X_t = \phi_0 D_t + \alpha \beta' X_{t-1} + F_1 \Delta X_t + \dots + F_{p-1} \Delta X_{t-p+1} + \alpha_t \quad (9)$$

Onde $\Pi = \phi_1 + \dots + \phi_p - I_n$ e D_t contendo erros determinísticos (constante, tendências, etc), que são restritos à forma $\phi_0 D_t = \mu_t = \mu_0 + \mu_1 t$.

Morettin (2008) afirma que o procedimento de Johansen testa a existência de cointegração é baseado nos seguintes passos:

- i) Verificar a ordem de integração das séries envolvidas, verificando a existência de tendência lineares;
- ii) Especificar e estimar um VAR de ordem para, que se supõe I(1);
- iii) Construção de testes de razão de verossimilhanças (RV) para se determinar o número de vectores de cointegração, que se sabe ser igual ao posto de Π ; e
- iv) Dados os vectores de cointegração (apropriadamente normalizados), estimando assim o modelo de correção de erros via estimador de máxima verossimilhança.

Sabendo que o posto de $\alpha\beta'$ fornece o número de autovalores não-nulos de $\alpha\beta'$; supondo que haja uma ordenação $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$. Se as séries são não cointegradas, $\rho(\Pi) = 0$ e todos os autovalores serão nulos, ou ainda $\ln(1 - \lambda_i) = 0$, para todo i . Um teste de razão de Verossimilhança para testar o posto de Π é baseado na estatística traço

$$\lambda_{traço}(r_0) = -T \sum_{i=r_0+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_t) \quad (10)$$

Onde $\hat{\lambda}_t$ são os auto vectores estimados de Π . A estatística do traço testa $H_0 : r \leq r_0$ e $H_1 : r > r_0$. Se $\rho(\Pi) = r_0$, então $\hat{\lambda}_{r_0+1}, \dots, \hat{\lambda}_n$ são aproximadamente nulas e a estatística do traço será pequena; caso contrário, será grande.

No teste *dos valores próprios* testa a hipótese nula de o número de vectores de cointegração ser no máximo r ($H_0 = r$) contra a hipótese alternativa $H_1 = r + 1$, como se verifica na equação

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -N \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (11)$$

MODELO VECTORIAL DE CORRECÇÃO DOS ERROS (VECM)

Em situações nas quais se deseja detectar a presença de relações de equilíbrio de longo prazo em conjunto com relações de curto prazo tem-se que é usual a utilização de modelos de vetor de correção de erros (VECM). Por conta da incorporação de variáveis cointegradas no modelo

VAR, há a necessidade de estimação de um modelo vectorial de correção de erro (VECM), incorporando a correção de erros para investigar o comportamento dinâmico do modelo. Uma vez estabelecidas as condições de equilíbrio, o VECM descreve como o modelo examina o ajuste em cada período de tempo que direciona para estado de equilíbrio de longo prazo. Sendo as variáveis cointegradas, assim como no curto prazo, os desvios do equilíbrio de longo prazo será um feedback sobre as mudanças nas variáveis dependentes de modo a forçar seus movimentos em direção ao estado de equilíbrio de longo prazo. A especificação do VEC força o comportamento de longo prazo das variáveis endógenas a convergir para as suas relações cointegradas, acomodando a dinâmica de curto prazo. A especificação dinâmica do modelo permite a eliminação das variáveis insignificantes, enquanto que o termo de correção de erro é mantido. O coeficiente do termo de correção de erro indica a velocidade de ajustamento de qualquer desequilíbrio para um estado de equilíbrio de longo prazo. A forma geral do modelo vectorial de correção de erro (VECM) é:

$$\Delta X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_1 \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_2 \Delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_3 \Delta Z_{t-1} + \lambda ECT_{t-1} + v_t \quad (12)$$

Onde Δ é o operador de primeira diferença, ECT_{t-1} é o termo de correção de erro desfasado um período, λ é o coeficiente de curto prazo do termo de correção de erro ($-1 < \lambda < 0$), e v_t é o termo de ruído branco.

E segundo Enders (1995), os valores dos coeficientes dos parâmetros de curto prazo α , mostram a velocidade de ajustamento das variáveis em direção ao longo prazo. Em caso de ocorrência de desequilíbrios temporários, ou seja, de curto prazo, maiores valores de α significa que as variáveis se ajustam mais rapidamente para o equilíbrio de longo prazo. No caso de α pequeno, o ajuste em direção ao equilíbrio de longo prazo ocorre mais lentamente.

TESTES DIAGNÓSTICOS DE REGRESSÃO

Foram realizados testes diagnósticos de regressão para determinar a presença no modelo estimado dos seguintes importantes problemas econométricos: teste de Wald, heteroscedasticidade e autocorrelação.

HETEROCEDASTICIDADE

A hipótese da homocedasticidade, ou seja, *igual* ou *homogêneo* (homo) *espalhamento* (cedasticidade), isto é, *variância igual*. Simbolicamente:

$$E(\mu^2) = \sigma^2 \quad i=1, 2, 3, \dots, n$$

A heterocedasticidade também ocorre como resultado da presença de dados discrepantes (*outliers*). Uma observação discrepante é aquela que difere muito (muito menor ou muito maior) em relação às observações da amostra. Em termos mais exatos, um dado discrepante é a observação de uma população que difere daquela que gera as observações amostradas remanescentes. A inclusão ou exclusão de tal observação, principalmente quando o tamanho da amostra for menor, pode alterar substancialmente os resultados da análise de regressão (Basic Econometric, 5ªed, 2011:372).

Teste de Breusch-Pagan-Godfrey

O sucesso do teste de Goldfeld-Quandt depende não só do valor de c (o número de observações centrais omitidas), mas também de identificar a variável X correta com a qual se colocam as observações em ordem. Essa limitação do teste pode ser evitada se considerarmos o teste de Breusch-Pagan-Godfrey. Para ilustrá-lo, considere um modelo de regressão linear com k variáveis explicativas

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{ki} + u_i \quad (13)$$

Suponha que a variância do erro σ_i^2 seja descrita como

$$\sigma_i^2 = f(\alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi}) \quad (14a)$$

ou seja, σ_i^2 é uma função das variáveis não estocásticas Z ; alguns ou todos os X 's podem servir como Z 's. Especificamente, suponha que

$$\sigma_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi} \quad (14b)$$

ou seja, σ_i^2 é uma função linear dos Z . Se $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$, $\sigma_i^2 = \alpha_1$, que é uma constante. Portanto, para testarmos se σ_i^2 é homocedástico, podemos testar a hipótese de que $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$. Essa é a ideia básica do teste de Breusch-Pagan-Godfrey (Basic Econometric, 5ªed, 2011:390).

CORRELAÇÃO SERIAL

A correlação entre séries temporais como u_1, u_2, \dots, u_{10} e v_2, v_3, \dots, v_{11} em que u e v são duas séries temporais distintas, é chamada de *correlação serial* (Basic Econometric, 5ªed, 2011:417).

O teste de Breusch–Godfrey (BG)

Para evitar algumas das armadilhas do teste d de Durbin-Watson, os estatísticos Breusch e Godfrey desenvolveram um teste de autocorrelação que é genérico no sentido de que não permite (1) regressores não estocásticos, como os valores defasados do regressando; (2) esquemas autorregressivos de ordem superior, como AR (1), AR (2) etc.; e (3) médias móveis simples ou de ordem mais elevada de termos de erro de ruído branco.

Sem entrar em detalhes matemáticos, que podem ser obtidos nas referências, o teste BG, que também é conhecido como teste LM (o teste se baseia no princípio do multiplicador de Lagrange), é feito como se segue: usamos o modelo de regressão de duas variáveis para ilustrar o teste, embora muitos regressores possam ser acrescentados a ele. Além disso, valores defasados do regressando podem ser adicionados ao modelo. Seja:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_t \quad (15)$$

Supomos que o termo de erro u_t siga um esquema autorregressivo de ordem p , $AR(p)$, como se segue:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (16)$$

em que ε_t é um termo de erro de ruído branco, como examinado anteriormente. Como se vê, é uma simples extensão do processo $AR(1)$.

A hipótese nula a ser testada é:

$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$; Ou seja, não há correlação serial de qualquer ordem (BASIC ECONOMETRIC, 5ªed, 2011:440).

TESTE DE ESTABILIDADE DO MODELO

Existem vários testes para verificar a estabilidade do modelo, dentre os quais se destacam o teste de Chow, desenvolvido por Chow (1960), e os testes de adição cumulativa (CUSUM) e da soma dos quadrados cumulativos (CUSUMQ), ambos desenvolvidos por Brown et al. (1975). O primeiro teste é geralmente usado para testar a presença de quebras estruturais, bem como, para determinar quando é que a variável independente produz diferentes impactos em diferentes subgrupos da amostra. Os testes de CUSUM e de CUSUMQ têm sido aplicados no contexto em que não se conhece à priori, o ponto da quebra estrutural. Estes testes baseiam-se na soma

cumulativa dos resíduos recursivos entre duas linhas (intervalo) para os níveis de significância convencionais. Neste caso, os parâmetros serão instáveis se a soma acumulada dos resíduos recursivos estiver fora do intervalo definido entre as duas linhas críticas. Para os dois testes, o de CUSUM e de CUSUMQ, a hipótese nula testada é de que os coeficientes estimados são estáveis. Esta hipótese é rejeitada se as linhas de CUSUM e CUSUMQ estiverem fora do intervalo definido com base nos níveis de significância convencionais de 1%, 5% e 10%. A rejeição da hipótese nula pode resultar numa regressão espúria, ou seja, que não obedece a observância dos requisitos do modelo clássico linear.

FUNÇÃO IMPULSO RESPOSTA

A função impulso resposta (FIR) é ferramenta frequentemente utilizada com a intenção de detectar o efeito dos choques causados pelas inovações inerentes ao sistema, nos valores actuais e futuros das variáveis endógenas.

A função impulso resposta apresenta comportamento das series incluídas no modelo VAR em resposta a choques ou mudanças provocadas por variáveis residuais. em outras palavras, a FIR mostra qual é o comportamento das variáveis ao longo do tempo quando algum dos resíduos sofrer uma modificação no seu valor (choques exógenos) (ENDERS, 2004). Portanto, a FIR pode ser considerada como uma simulação para o comportamento de um VAR ao longo do tempo, diante de um choque em algum dos resíduos (OLIVEIRA, 2002).

Bueno (2008), a função impulso resposta delinea o comportamento das séries incluídas no modelo VAR em resposta a choques ou mudanças provocadas por variáveis residuais. A simulação baseada na função impulso resposta do VAR provê um mecanismo para estimar respostas a choques, sem manter a pressuposição de condições, *ceteris paribus*, para outras variáveis do modelo.

Posto que os coeficientes individuais nos modelos estimados VAR são frequentemente difíceis de interpretar, os adeptos dessa técnica em geral estimam a chamada função de resposta a impulso. A delinea a resposta da variável dependente no sistema VAR aos choques nos termos de erro (Basic Econometric, 5ª ed, 2008:778).

DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA

A decomposição da variância é um instrumento utilizado para descrever a dinâmica do sistema na abordagem do modelo VAR. Por esse método torna se possível identificar a proporção da

variação total de uma variável devida a cada choque individual nas k variáveis componentes do modelo. Além disso, fornece informações sobre a importância relativa de cada inovação sobre as variáveis do sistema. (Pinto, 2008).

Enders (2004), a decomposição da variância fornece o percentual do erro da variância prevista atribuída aos choques de uma determinada variável versus os choques nas outras variáveis do sistema. Se os choques observados num variável z não são capazes de explicar a variância do erro de previsão da variável y , diz-se que a sequência y é exógena. Caso contrário, diz-se que a sequência é endógena.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Tabela 4.1: Estatísticas descritivas

	PIB	EXP	IMP	IDE
Mínima	1452.712	402.7151	626.5488	55.11025
Média	2789.213	917.6500	1454.410	778.2018
Mediana	2802.911	907.9478	1460.635	801.8905
Máximo	3605.304	1979.855	2428.954	2508.249
Desvio Padrão	425.3017	289.7067	495.0829	532.4142
Assimetria	-0.551897	0.851825	0.106117	0.641693
Curtose	3.768000	4.539069	1.905067	3.274273

A tabela 4.1, têm-se as principais estatísticas descritivas das séries para o período amostral. As séries PIB, exportações, importações e IDE têm os valores os mínimos de 1452.712, 402.7151, 626.5488 e 55.11025 milhões de USD respectivamente; As séries PIB, exportações, importações e IDE variam em torno de um valor médio de 2789.213, 917.6500, 1454.410 e 778.2018 milhões de USD respectivamente; com os valores centrais de 2802.911, 907.9478, 1460.635 e 801.8905 milhões de USD para as séries PIB, exportações, importações e IDE respectivamente; atingindo os valores máximos de 3605.304, 1979.855, 2428.954 e 2508.249 milhões de USD para as séries PIB, exportações, importações e IDE respectivamente; com os valores de com desvio padrão de 425.3017, 289.7067, 495.0829 e 532.4142 milhões de USD para as séries PIB, exportações, importações e IDE respectivamente; a série PIB é assimétrica negativa com coeficiente (-0.551897) e as séries exportações, importações e IDE são assimétricas positivas com os seguintes coeficientes: 0.851825, 0.106117 e 0.641693 respectivamente; com grau de achatamento em relação à distribuição normal de 3.768, 4.539069, 1.905067 e 3.274273 milhões de USD para as séries PIB, exportações, importações e IDE respectivamente menos apontada que a distribuição normal. Destaca-se que a série das exportações apresenta maior homogeneidade que as restantes séries, já que possui menor coeficiente de variação, isto é, tem menor grau de dispersão.

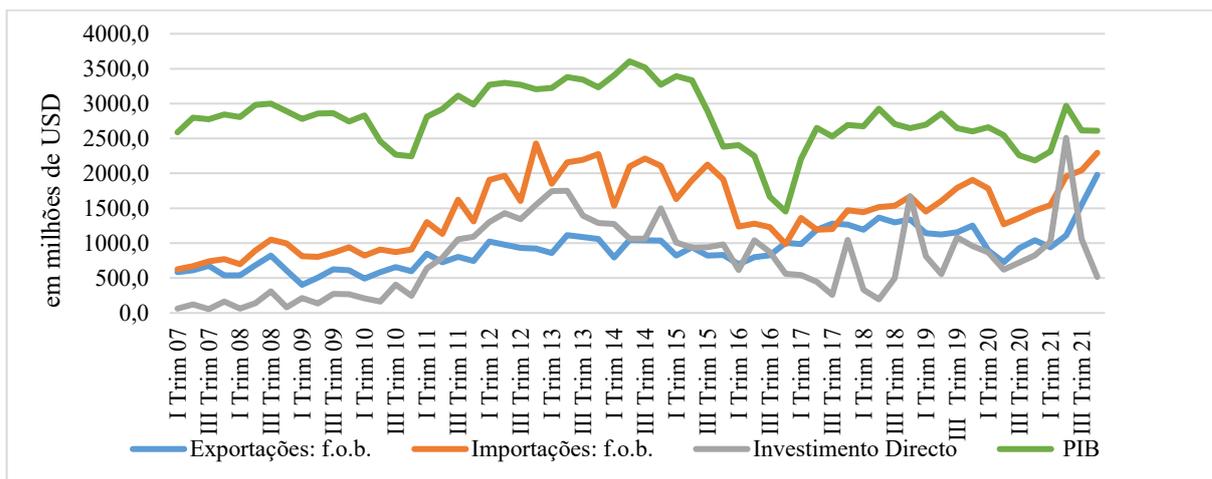


Gráfico 4.1: Séries de exportações de Bens (FOB), importações de bens (FOB), investimento directo estrangeiro e PIB corrente, em milhões de USD, no período de 2007 à 2021. Dados obtidos no site do Banco de Moçambique e INE - Moçambique (elaboração própria).

As quatro séries têm crescido lentamente, com umas oscilações ao longo do tempo como ilustra o gráfico 4.1; com uma queda acentuada no IV trimestre 2016 para o PIB e importações, III trimestre de 2017 na série IDE e no I trimestre de 2020 para as exportações; e atingindo os seus ápices no II Trimestre de 2014 para o PIB, IV trimestre de 2012 para as importações, IV trimestre de 2020 para o investimento directo estrangeiro e o IV trimestre de 2021 para as exportações.

4.2. COINTEGRAÇÃO MULTIEQUACIONAL – ABORDAGEM DE JOHANSEN

Para análise do PIB, Exportações, Importações e do IDE, transformam-se as variáveis utilizando os logaritmos para cada uma das séries em estudo. Tem-se as variáveis em estudo LPIB (logaritmo do PIB), LIMP (logaritmo das importações), LEXP (logaritmo das exportações) e LIDE (logaritmo do IDE).

VERIFICAÇÃO DO PRESSUPOSTO DA ESTACIONARIEDADE

• ANÁLISE GRÁFICA

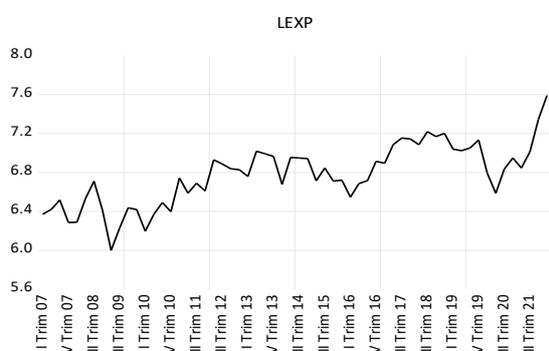


Gráfico 4.2.1: Logaritmo das Exportações

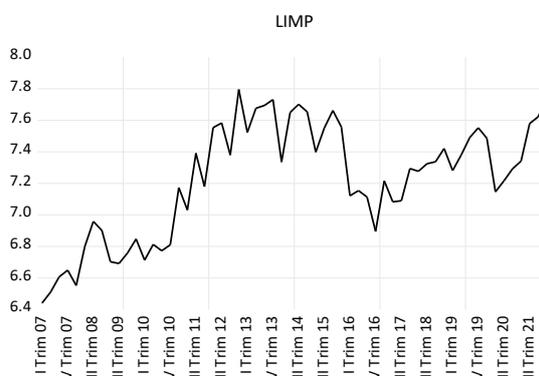


Gráfico 4.2.2: Logaritmo das importações

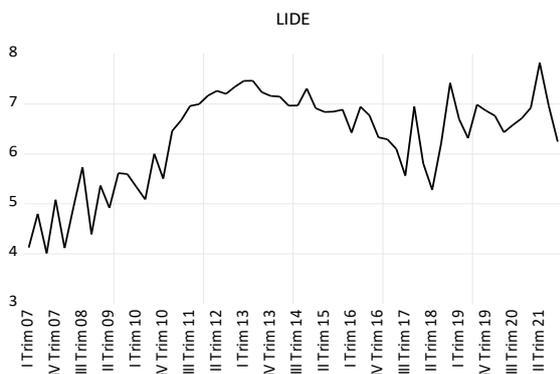


Gráfico 4.2.3: Logaritmo do IDE

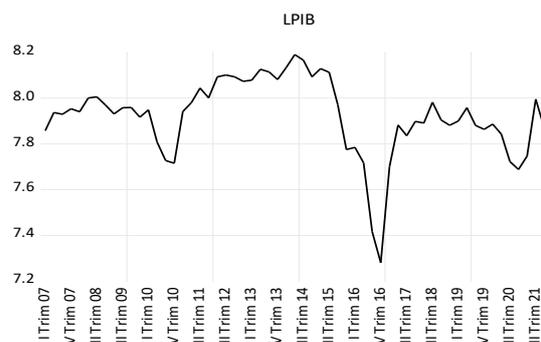


Gráfico 4.2.4: Logaritmo do PIB

Na análise gráfica das exportações observa – se evidências de que a série seja não estacionária, isto é, a série mostra presença de alterações nas média e variância. Nas importações observa – se evidências de que a série seja não estacionária, isto é, a série mostra presença de alterações nas média e variância. No IDE observa – se evidências de que a série seja não estacionária, isto é, a série mostra presença de alterações nas média e variância. E no PIB observa – se evidências

de que a série seja não estacionária, isto é, a série mostra presença de alterações nas média e variância.

4.2.1 TESTE DE RAIZ UNITÁRIA/ ESTACIONARIEDADE

Tabela 4.2.1: Teste de raiz unitária/ estacionariedade

Testes / Séries	ADF			PP			KPSS			Conclusão		
	nível	1ª d	2ªd	nível	1ª d	2ªd	nível	1ª d	2ªd	nível	1ª d	2ªd
EXP	0.1031	0.0668	0.000*	0.0511	0.000*	-	-	0.500**	-	N/E	E	-
IMP	0.5636	0.000*	-	0.3159	0.000*	-	-	-	-	N/E	E	-
IDE	0.0837	0.000*	-	0.1481	0.000*	-	-	-	-	N/E	E	-
PIB	0.2517	0.000*	-	0.1925	0.000*	-	-	-	-	N/E	E	-

* rejeita – se a hipótese nula: a série contém uma raiz unitária; - para ADF e PP

** não se rejeita hipótese nula: a série é estacionária; - para KPSS

E – Estacionária;

N/E – não estacionária;

1ª d – Primeira diferença;

2ª d – Segunda diferença;

Em nível recorrendo aos testes de ADF e PP, as séries exportações, importações, IDE e PIB não rejeitam a hipótese nula de que contém uma raiz unitária, pois as suas probabilidades são maiores que 0.05, isto é, P (0.1031) para exportações P(0.5636), para importações, P(0.0837) para o IDE e P(0.2517) para o PIB, logo as séries são não estacionárias.

Na 1ª diferença recorrendo ao teste de ADF, a série exportações não rejeita a hipótese nula de que contém uma raiz unitária, pois a sua probabilidade é maior que 0.05, isto é, P (0.0668) e as séries importações, IDE e PIB rejeitam a hipótese nula de que contém uma raiz unitária, pois as suas probabilidades são menores que 0.05, isto é, P(0.000) para importações, IDE e PIB, logo as séries são estacionárias. E recorrendo ao teste PP, as séries exportações, importações, IDE e PIB rejeitam a hipótese nula de que contém uma raiz unitária, pois as suas probabilidades são menores que 0.05, isto é, P(0.000) para exportações P(0.000), para importações, P(0.000) para o IDE e P(0.000) para o PIB, logo as séries são estacionárias.

Na 2ª diferença recorrendo ao teste de ADF, a série exportações rejeita a hipótese nula de que contém uma raiz unitária, pois a sua probabilidade é menor que 0.05, isto é, P(0.000) < P(0.500), logo a série é estacionária.

Recorrendo – se ao teste KPSS na 1ª diferença a série das exportações não rejeita a hipótese nula de que é estacionária na 1ª diferença, pois a sua probabilidade é maior a 0.05, isto é, P

$(0.500) = P(\text{valor})$. Pode – se concluir que a série exportações é estacionária na 1ª diferença de acordo com os testes PP e KPSS. Logo as séries tornam – se estacionárias na 1ª diferença.

4.2.2 ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

Considerando que as séries são integradas de ordem (1), tem se a necessidade de avaliar a presença de uma relação de equilíbrio de longo prazo. Para tal, realiza-se o teste de cointegração de Johansen, com o intuito de identificar o número de vetores de cointegração necessários ao sistema.

- ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN COM O RESUMO DE TODOS OS CINCO CONJUNTOS DE SUPOSIÇÕES

Tabela 4.2.2.a: Teste de cointegração de Johansen: número de vetores de cointegração necessários ao sistema

Tendência dos dados	Nenhum	Nenhum	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de teste	Sem intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
	Sem tendência	Sem tendência	Sem tendência	Tendência	Tendência
Traço	1	1	1	2	2
Max-Eig	1	1	1	2	2

De acordo com a tabela 4.2.2.a, mostra cinco possíveis modelos relativos às componentes determinísticas num sistema multivariado. O primeiro e o último modelo não são aplicáveis por não serem realísticos. Assim, dentre os modelos 2, 3 e 4, foi seleccionado o modelo 3 que inclui apenas o intercepto, pois este é o que apresenta melhores resultados.

Tabela 4.2.2.b: Número óptimo de defasagem

Defasagem	Log Likelihood	Schwarz Criteria	Akaike Information Criteria
0	66.89064	-0.906421	-1.616919
1	85.81447	-0.928898	-1.959120
2	99.40119	-0.767337	-2.117283*
3	106.7831	-0.391819	-2.061488
4	109.0112	0.161422	-1.827971

Conforme a tabela 4.2.2.b, o número óptimo de defasagem para mostrar quantos vetores são necessários para haver uma combinação linear entre as séries é dois, segundo o critério de informação de Akaike.

• **ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN COM TENDÊNCIA DETERMINÍSTICA LINEAR – DOIS DESFASAMENTOS**

Para os dois testes (de traço e de máximo auto valor) foi encontrado um vector de cointegração ao nível de significância de 5%. O teste de cointegração produziu os resultados apresentados nas tabelas abaixo.

4.2.2.1 Teste de traço e de máximo auto valor

Tabela 4.2.2.1: Teste de traço e de máximo auto valor com dois desfasamentos

Hip. de nº.de vectores de cointegração	Raiz característica	Teste de Traço			Teste de máximo auto valor		
		estatística	valor crítico	0.05 Prob**	estatística	valor crítico	0.05 Prob**
Nenhum	0.421180	60.85167	47.85613	0.0019	31.16557	27.58434	0.0166
No máximo 1	0.290470	29.68610	29.79707	0.0515	19.55972	21.13162	0.0817
No máximo 2*	0.086992	10.12638	15.49471	0.2711	5.187629	14.26460	0.7180
No máximo 3*	0.082997	4.938750	3.841465	0.0263	4.938750	3.841465	0.0263

De acordo com a teoria sobre cointegração, para que se verifique uma relação de longo prazo entre as séries em análise, é necessário que exista pelo menos um vector de cointegração. E segundo os resultados dos testes de traço e de máximo auto valor, existem no máximo 3 vectores de combinação linear entre o PIB, Importações, Exportações e o IDE a um nível de significância de 5%, isto é, existe uma relação de cointegração entre o PIB, importações, exportações e o IDE. Portanto, nos testes de traço e de máximo auto valor, as séries PIB, importações, exportações e o IDE mostram a existência de cointegração entre as séries no período amostral.

4.2.3 MECANISMO CORRECTOR DO ERRO VECTORIAL (VECM)

a seguir estima se a equação ao longo prazo entre as séries e, tomando em consideração que a série LPIB é dependente.

Tabela 4.2.3: equação estimada com o mecanismo corrector do erro vectorial

	Longo prazo	Curto prazo	
	coeficientes	coeficientes	probabilidade
ECT_{t-1}	-	0.048039	0.6306
LPIB	1	0.149601	0.3706
LEXP	- 0.706793	0.009858	0.9301
LIMP	1.624715	-0.043957	0.7298
LIDE	- 0.403243	-0.031668	0.3232
β_0	3.533485	0.001059	0.9405

LONGO PRAZO

O coeficiente do PIB indica que um aumento desta variável em 1% conduz a um decréscimo de quase 0,71% e 0,4% nas exportações e no IDE respectivamente e um incremento de cerca de 1,63% nas importações.

CURTO PRAZO

Os valores dos coeficientes de curto prazo mostram as velocidades de ajustamento das respectivas variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. Portanto, um coeficiente pequeno mostra que a velocidade de ajustamento é baixa, ou seja, a correção no curto prazo se dá de maneira lenta para o equilíbrio cointegrante. Os coeficientes em análise possuem uma baixa velocidade de ajustamento em direção ao equilíbrio de longo prazo, ou seja, caso ocorra um desequilíbrio, a correção do mesmo será feita de forma lenta rumo ao equilíbrio cointegrante. Através da tabela 4.2.3 observa-se que os resultados indicam que a velocidade de ajustamento é de cerca de 4,8%, o que significa que, em média, os desequilíbrios do trimestre anterior são corrigidos no trimestre seguinte em cerca de 4,8%. Estes resultados sugerem ainda que nos trimestres subsequentes serão ajustados 4,8% do desequilíbrio remanescente e é inconsistente e estatisticamente insignificante. Que o valor estimado do coeficiente do PIB é igual a (0.149601) indicando que os desequilíbrios de curto prazo tendem a se corrigidos lentamente com a velocidade de 14.9601% em cada período, ou seja, em um tempo relativamente longo atinge-se o equilíbrio de longo prazo. No caso das exportações, importações e IDE o ajuste se dá ainda mais lento, isto é, (0.9858%; 4.3957% e 3.1668%) em cada período respectivamente e que são estatisticamente insignificantes

DIAGNÓSTICO

TESTE DE WALD

Tabela 4.2.3.1: Teste de Wald

Teste estatístico	Valor	Graus de Liberdade	Probabilidade
Estatística F	0.526722	(6, 52)	0.7854
Qui_quadrado	3.160335	6	0.7885

Não se pode rejeitar a hipótese nula de que as exportações, importações e IDE não Granger causam o PIB conforme, especifica o teste Qui_quadrado e maior que 5%, isto e, não evidencia

de causalidade à curto prazo que leva as exportações, importações e o IDE ao PIB.

CORRELAÇÃO SERIAL

Hipótese nula: não correlação serial

Tabela 4.2.3.2: correlação serial

Estatística F	6.204428	Prob. F(2,50)	0.0039
Obs*R-quadrado	11.53224	Prob. Qui-quadrado(2)	0.0031

Rejeita se a hipótese nula de não correlação serial, isto é, há evidências de correlação serial, ou seja, o termo corretor do erro não é preciso.

TESTE DE HETEROSCEDASTICIDADE DE BREUSCH-PAGAN-GODFREY

Hipótese nula: homocedasticidade

Tabela 4.2.3.2: homocedasticidade

Estatística F	4.380570	Prob. F(8,49)	0.0005
Obs*R-quadrado	24.18460	Prob. Qui-quadrado (8)	0.0021
Scaled explained SS	61.56603	Prob. Qui-quadrado (8)	0.0000

Para detectar a presença de heteroscedasticidade no modelo, aplicou-se o teste de Breusch-Pagan-Godfrey (1979). Os resultados deste teste, apresentados na tabela 4.2.3.2 rejeita-se a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos, o que significa que a variância dos erros do modelo não é constante. Com estes resultados, conclui-se que o método dos mínimos quadrados não é apropriado para estimar os parâmetros, sendo que os desvios-padrão resultantes são incorrectos e há tendência de subestimar a precisão das estimativas.

5. TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN - EQUAÇÃO MODIFICADA

Optou-se por remover variável importações do modelo. Assim, procedeu-se à estimação de uma nova equação de longo prazo, visto que apresenta melhores resultados. O novo teste de cointegração produziu os resultados apresentados e sumarizados na tabela 5.a.

Tabela 5a: Teste de cointegração de Johansen: número de vetores de cointegração necessários ao sistema - equação modificada

Tendência dos dados	Nenhum	Nenhum	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de teste	Sem intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
	Sem tendência	Sem tendência	Sem tendência	Tendência	Tendência
Traço	0	0	1	1	1
Max-Eig	0	0	1	1	1

Com base na tabela 5.a, mostra cinco possíveis modelos relativos às componentes determinísticas num sistema multivariado e, dentre as componentes, existe relação de cointegração nas 3, 4 e 5, foi seleccionado o modelo 3 que inclui apenas o intercepto.

Tabela 5b: Teste de traço e de máximo auto valor com um desfasamento - equação modificada

Hip. de nº. de vetores de cointegração	Raiz característica	Teste de Traço			Teste de máximo auto valor		
		estatística	valor crítico	0.05 Prob**	estatística	valor crítico	0.05 Prob**
Nenhum	0.220198	24.54159	29.79707	0.1785	14.42550	21.13162	0.3311
No máximo 1	0.096280	10.11609	15.49471	0.2719	5.871648	14.26460	0.6297
No máximo 2*	0.070567	4.244441	3.841465	0.0394	4.244441	3.841465	0.0394

Segundo os resultados dos testes de traço e de máximo auto valor, existem no máximo 2 vetores de combinação linear entre o PIB, Exportações e o IDE a um nível de significância de 5%, isto é, existe uma relação de cointegração entre o PIB, exportações e o IDE.

MECANISMO CORRECTOR DO ERRO VECTORIAL (VECM) - EQUAÇÃO MODIFICADA

Tabela 5.1: equação estimada com o mecanismo corrector do erro vectorial - equação modificada

	Longo prazo	Curto prazo	
	coeficiente	coeficiente	probabilidade
ECT_{t-1}	-	-0.392875	0.0000
PIB	1	0.278919	0.0217
EXP	0.741312	-0.192162	0.0190
IDE	0.062294	-0.036369	0.0826
β_0	2.956170	0.003767	0.7545

LONGO PRAZO

O coeficiente do PIB indica que um aumento desta variável em 1% conduz a um aumento nas exportações em 0.74% e 0.06% no IDE.

CURTO PRAZO

O coeficiente de ajustamento apresenta um sinal negativo que é consistente com a teoria econométrica sobre a estimação do modelo de vector de correcção do erro. Este coeficiente negativo mostra em média a velocidade de ajustamento em direcção ao seu equilíbrio e um coeficiente elevado indica um ajustamento rápido. O termo corretor do erro possui uma velocidade de ajustamento rápida em direcção ao equilíbrio de longo prazo, ou seja, caso ocorra um desequilíbrio, a correcção do mesmo será feita de forma rápida rumo ao equilíbrio cointegrante. Através da tabela 5.1, observa-se que os resultados indicam que a velocidade de ajustamento é de cerca de 39,3%, o que significa que, em média, os desequilíbrios do trimestre anterior são corrigidos no trimestre seguinte em cerca de 39,3%. Estes resultados sugerem ainda que nos trimestres subsequentes serão ajustados 39,3% do desequilíbrio remanescente e é estatisticamente significativa. Que o valor estimado do coeficiente do PIB e para as exportações são iguais a (0.278919 e -0.192162) indicando que os desequilíbrios de curto prazo tendem a serem corrigidos moderadamente com a velocidade de 27,9% e 19,2% respectivamente em cada período, ou seja, em um tempo relativamente moderado atinge-se o equilíbrio de longo prazo e são estatisticamente significantes o IDE o ajuste se dá da forma mais lento respectivamente, isto é, 3.6% em cada período e é estatisticamente insignificante.

DIAGNÓSTICO

TESTE DE WALD

Tabela 5.1.1: Teste de Wald

Teste estatístico	Valor	Graus de Liberdade	Probabilidade
Estatística F	1.580749	(2, 53)	0.2154
Qui_quadrado	3.161498	2	0.2058

Não se pode rejeitar a hipótese nula, que o IDE não Granger causa o PIB conforme, especifica o teste Qui_quadrado é maior que 5%, isto e, não evidencia de causalidade em curto prazo que leva o IDE ao PIB.

CORRELAÇÃO SERIAL

Hipótese nula: não correlação serial

Tabela 5.1.2: correlação serial

Estatística F	2.257792	Prob. F(2,50)	0.1149
Obs*R-quadrado	4.717665	Prob. Qui-quadrado(2)	0.0945

Não se rejeita a hipótese nula de não correlação serial, isto é, não há evidências de correlação serial, ou seja, o termo corretor do erro é preciso.

TESTE DE HETEROSCEDASTICIDADE DE BREUSCH-PAGAN-GODFREY

Hipótese nula: homocedasticidade

Tabela 5.1.3: homocedasticidade

Estatística F	1.480303	Prob. F(6,51)	0.2380
Obs*R-quadrado	2.962940	Prob. Qui-quadrado (6)	0.2273
Scaled explained SS	2.936312	Prob. Qui-quadrado (6)	0.2303

Os resultados deste teste, apresentados na tabela 5.1.3 não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos, o que significa que a variância dos erros do modelo é constante.

ESTABILIDADE DO MODELO

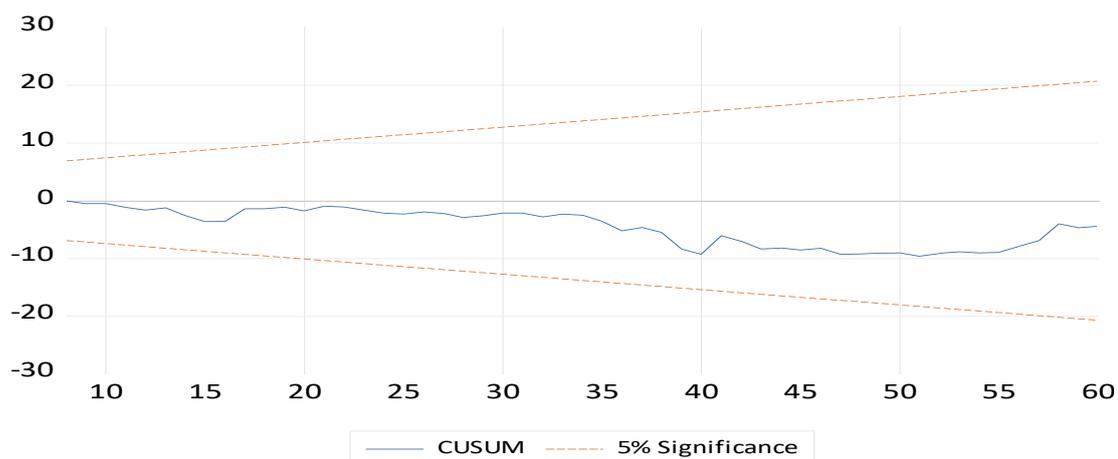


Gráfico 5.1.1: Estabilidade do modelo

Com base neste teste, a hipótese nula testada é de que todos os parâmetros incluídos no modelo são estáveis. Esta hipótese é rejeitada no caso em que a linha de CUSUM encontrar-se fora do

intervalo para o nível de significância de 5%. E conforme os resultados apresentados no gráfico acima, o modelo apresenta uma dinâmica estável.

FUNÇÃO IMPULSO RESPOSTA (FIR)

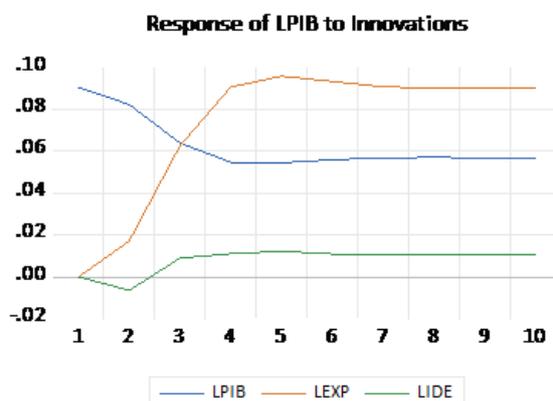


Gráfico 5.1.2: função impulso resposta

Conforme os resultados obtidos a partir da figura 4.5, um choque unitário do PIB afecta de imediato positivamente a ele próprio, decrescendo nos primeiros quatro momentos e se mantendo se constante ao longo prazo a partir do quinto momento. Um choque unitário do PIB impacta negativamente no IDE nos primeiros dois momentos, e crescendo positivamente a partir do terceiro momento mantendo se ao longo do tempo. Um choque unitário do PIB impacta positivamente nas exportações, com crescimento acentuado nos primeiros quatro momentos e mantendo se constante ao longo do tempo a partir do quinto momento.

DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA

Tabela 5.1.3: Decomposição da variância.

Decomposição da variância do LPIB:				
Período	S.E.	LPIB	LEXP	LIDE
1	0.090411	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.123654	97.79678	1.932088	0.271128
3	0.152918	81.42869	18.04945	0.521856
4	0.186308	63.49705	35.79633	0.706625
5	0.216832	53.20062	45.95859	0.840788
6	0.242851	47.72572	51.39732	0.876959
7	0.265668	44.46734	54.63515	0.897503
8	0.286479	42.20316	56.88700	0.909843
9	0.305899	40.47634	58.60255	0.921104
10	0.324205	39.10703	59.96277	0.930199

Para a presente análise foi utilizada a decomposição de Cholesky.

Analisando os resultados da decomposição do erro de previsão para a variável PIB, observa-se que em face de choques não antecipados sobre a mesma, (100%) da decomposição do erro da previsão é explicada por ela própria. Decorridos 5 períodos após a ocorrência de um choque (53,2%) continua sendo explicada por ela própria enquanto (45,96%) é explicada pelas exportações e (0,84%) pelo IDE.

CAPÍTULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo apresentam-se as principais conclusões do trabalho obtidas com base na análise de dados e nos objectivos traçados. O capítulo divide-se em 3 partes: conclusões, recomendações e limitações.

5.1 CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou o comportamento entre o crescimento económico, exportações, importações e o investimento directo estrangeiro, a partir da análise de cointegração à Johansen, num sistema que relaciona o crescimento económico, exportações e o investimento directo estrangeiro, durante o período de 2007 à 2021. O intuito foi o de analisar a relação existente entre o crescimento económico, o comércio externo (exportações e importações) e o investimento directo estrangeiro em Moçambique.

Analisaram-se as relações de curto e longo prazo entre o crescimento económico, exportações e investimento directo estrangeiro de Moçambique. Os resultados obtidos mostraram que as três séries são cointegradas, isto é, existe uma relação de equilíbrio de longo prazo. De forma mais específica, no longo prazo as variações no PIB são transmitidas quase que totalmente para as exportações e um pouco menos para o IDE.

Os resultados obtidos através do Modelo Vetorial de Correção de Erro (VEC) mostraram que o PIB se ajusta mais rapidamente ao equilíbrio de longo prazo comparativamente às exportações e o IDE, face aos desequilíbrios transitórios e o modelo apresentou ser consistente e com uma dinâmica estável. De acordo com a função impulso resposta, o PIB respondeu positivamente a si próprio e apresentou estabilidade ao longo prazo, as exportações respondeu de forma positiva e estrondosa aos choques unitários do PIB e manteve constante ao longo prazo e, o IDE, respondeu negativamente aos choques unitários do PIB nos primeiros instantes e manteve-se positiva e estável ao longo do tempo.

O PIB, explicou em face de choques não antecipados sobre si 100% da decomposição do erro da previsão é explicada por ela própria. Decorridos 5 períodos após a ocorrência de um choque 53,2% continuou sendo explicada por si próprio enquanto 43,96% é explicada pelas exportações e 0,84% pelo IDE.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Depois dos resultados obtidos pela análise da relação proposta, é recomendável que nas pesquisas futuras sejam analisadas levando em considerações todas componentes de balança de pagamentos.

5.3 LIMITAÇÕES

As limitações encontradas durante a realização do estudo foram:

- Dificuldades no acesso as fontes bibliográficas primárias o que levou a que se recorresse constantemente às fontes bibliográficas secundárias;
- Falta de estudos similares em Moçambique que possibilitassem a comparação dos resultados.

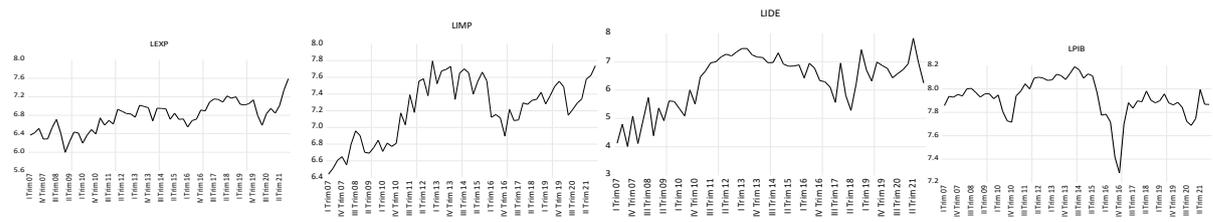
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) AUC/OECD (2018). “*Dinâmicas do desenvolvimento em África 2018: Crescimento, emprego e desigualdades*”, AUC, Addis Ababa/OECD Publishing, Paris.
- 2) PINHEIRO, A. Castelar (1992). O crescimento da produtividade total dos fatores e a estratégia de promoção de exportações: uma revisão da evidência internacional. Pesquisa e Planejamento Econômico, pp. 1-33.
- 3) GUJARATI, D.N & PORTER, D. (2011). “*Econometria Básica*”, 5th.ed, São Paulo.
- 4) GUJARATI, D. N. (2000).” *Econometria Básica*”, Macron Books, São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- 5) ENDERS, W. (1995). “*Applied econometric time series*”, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- 6) FMI (1993). “*Balance of payments manual. Washington*”, DC., 5th ed.
- 7) GRANGER, J.; NEWBOLD, P.(1974). “*Spurious regressions in Economics, Journal of Econometrics*”, vol.2.
- 8) MINGOTI, S. A. (2007). “*Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*”, Belo Horizonte, Editora UFMG.
- 9) FOSU, A. K. (1990) “*Exports and Economics Growth: The African case*”, World Development, Vol.18.
- 10) INE (2014). “*Estatísticas do Comércio Externo, Importações - Moçambique, 2013 – 2014*”, vol.2.
- 11) INE (2015). “*Estatísticas do Comércio Externo, Importações - Moçambique, 2014 – 2015*”, vol.2.
- 12) WORLD BANK (1992). “*Mozambique Financial Sector Study*”, Washington.
- 13) NORONHA, A. G. D. (2009).”*Determinantes macroeconómicos do Investimento Direto Estrangeiro em Moçambique*”, Monografia (Licenciatura em Economia) – Universidade Eduardo Mondlane”, Maputo.
- 14) MOREIRA, S. B.; PEREIRA, R. F. (2007).” *Determinantes dos investimentos diretos portugueses nos PALOP: quadro referencial da análise dos seus determinantes*”, In: Congresso Nacional Dos Economistas.
- 15) MANDLATE, O. (2015). “*Capacitação das empresas nacionais e conteúdo local de megaprojetos em Moçambique*” In: BRITO,L. et al. (Org.). Desafios para Moçambique 2015. Maputo: IESE.

- 16) BANCO DE MOÇAMBIQUE. Boletim anual de balança de pagamentos, Maputo, ___ . *Boletim anual de balança de pagamentos 2012*, Maputo, n. 8, jun. ___ . *Boletim anual de balança de pagamentos 2013*, Maputo, n. 9, jun. ___ . *Boletim anual de balança de pagamentos 2014*, Maputo, n. 10, jun. ___ . *Boletim anual de balança de pagamentos 2015*, Maputo, n. 11, jun.
- 17) INE (2017) “*Estatísticas do Comércio Externo, Exportações – Moçambique – 2016 – 2017*”, vol.2.
- 18) INE (2019). “*Estatísticas do Comércio Externo de Bens – Moçambique – 2018*”, Maputo.
- 19) INE (2020). “*Estatísticas do Comércio Externo de Bens – Moçambique – 2019*”, Maputo.
- 20) INE (2021). “*Estatísticas do Comércio Externo de Bens – Moçambique – 2020*”, Maputo.
- 21) ANDRADE, J.S. (2002). “*Um modelo VAR para uma Avaliação Macroeconómica de Efeitos da Integração Europeia da Economia Portuguesa*”, Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra.
- 22) ENDERS, W., (1995). “*Applied econometric time series*”, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- 23) FMI (1993). “*Balance of payments manual*” Washington, DC, 5th Ed.
- 24) PESARAN, H.; SHIN Y. (1997). “*Generalized impulse response analysis in linear multivariate models*”, Cambridge.
- 25) SAMOBYL, R. W. (2005). “*Introdução à Estatística e Métodos de Previsão em Séries Temporais: teoria Aprofundada e Prática Simplificada*”, Universidade Federal de Santa Catarina (NNQ).
- 26) CAVALCANTI (2010). “*Marco A.F.H. Identificação de Modelos VAR de Granger: uma nota de advertência*”, *Economia Aplicada*: v. 14; n. 2, p.251-260.
- 27) BRANCO, Castel (2010) “*Economia Extractiva e Desafios de Industrialização em Moçambique*”, IESE.
- 28) UNCTAD (2012). “*Estudo sobre a política de investimento em Moçambique*”, Conferência das nações unidas sobre comércio e desenvolvimento, Nações Unidas.

ANEXOS

TIME	PIB (milhões de USD)	EXP (milhões de USD)	IMP (milhões de USD)	IDE (milhões de USD)
I Trim 07	2586,064926	584,7981	626,5488	61,8421
II Trim 07	2797,832388	613,8356	672,0467	121,3504
III Trim 07	2777,470352	676,4982	740,0822	55,1103
IV Trim 07	2845,814119	536,9882	772,4542	161,0092
I Trim 08	2807,989379	538,4816	700,5040	61,1892
II Trim 08	2982,488018	686,2823	897,1732	140,1961
III Trim 08	2997,211393	820,7771	1051,8738	309,6803
IV Trim 08	2891,779103	607,7186	993,8736	80,5818
I Trim 09	2781,30506	402,7151	814,7094	213,9255
II Trim 09	2858,474817	507,4554	805,4700	137,1276
III Trim 09	2861,239968	624,5557	860,9945	275,2152
IV Trim 09	2742,416639	612,4571	940,8322	269,3210
I Trim 10	2831,751618	490,9944	822,7105	208,6725
II Trim 10	2460,933905	583,6356	909,3331	162,1333
III Trim 10	2268,790032	658,8502	873,5885	403,7179
IV Trim 10	2243,18957	599,7699	906,7945	246,0645
I Trim 11	2810,751948	848,2118	1303,8283	639,2520
II Trim 11	2923,428074	724,8843	1130,9042	792,2384
III Trim 11	3114,487056	802,9957	1621,4740	1054,8496
IV Trim 11	2984,670885	742,1827	1311,3776	1094,0087
I Trim 12	3271,54582	1021,4068	1907,7051	1300,7892
II Trim 12	3296,10279	979,4860	1963,6688	1429,5147
III Trim 12	3271,034472	932,1362	1602,7282	1344,4360
IV Trim 12	3207,420153	922,5094	2428,9545	1551,5017
I Trim 13	3223,250755	860,8013	1849,6537	1744,0671
II Trim 13	3380,265453	1115,5944	2156,3099	1748,6563
III Trim 13	3341,646317	1087,7984	2196,2842	1392,2877
IV Trim 13	3232,162551	1058,4443	2277,2799	1290,1135
I Trim 14	3405,181789	793,8984	1534,2607	1273,9503
II Trim 14	3605,303639	1046,9516	2098,8248	1063,2389
III Trim 14	3517,468337	1040,6286	2210,5498	1065,4689
IV Trim 14	3271,521509	1034,9038	2108,0207	1499,1321
I Trim 15	3390,629906	823,4768	1632,7445	1008,7655
II Trim 15	3335,21244	939,1460	1902,6112	935,8314
III Trim 15	2896,093405	821,3309	2126,0128	941,7432
IV Trim 15	2381,658422	829,3172	1915,1960	980,4919
I Trim 16	2402,973982	696,9204	1238,2211	617,9142
II Trim 16	2247,480149	800,1259	1279,7720	1040,1975
III Trim 16	1663,799029	825,7806	1227,7051	872,0929
IV Trim 16	1452,711612	1005,4085	987,1986	563,2246
I Trim 17	2208,397771	987,5587	1361,2375	541,1501
II Trim 17	2650,024356	1194,7839	1190,7935	445,6443
III Trim 17	2529,308224	1277,9774	1199,4243	260,9734
IV Trim 17	2691,231729	1264,9823	1471,6335	1045,3206
I Trim 18	2673,071103	1193,6747	1445,6783	333,8924
II Trim 18	2927,049103	1365,3379	1516,3711	197,0126
III Trim 18	2708,974435	1297,9606	1536,1922	499,1528
IV Trim 18	2646,937506	1340,2064	1670,4532	1671,6139
I Trim 19	2696,966699	1139,9967	1452,6620	811,5427
II Trim 19	2858,362556	1121,9987	1603,4256	554,8320
III Trim 19	2645,996554	1154,1573	1791,8260	1082,3390
IV Trim 19	2600,483452	1252,7622	1904,6426	961,5016
I Trim 20	2660,638424	893,3862	1783,6895	867,3935
II Trim 20	2546,264038	724,5018	1268,9663	621,7535
III Trim 20	2259,146904	929,1171	1361,4365	720,1874
IV Trim 20	2183,085473	1041,4452	1468,6076	825,2276
I Trim 21	2314,212293	939,5913	1542,5472	1016,4373
II Trim 21	2965,884229	1108,6934	1958,4812	2508,2486
III Trim 21	2614,537727	1550,8621	2041,8775	1060,6352
IV Trim 21	2610,639224	1979,8551	2294,3585	516,3469



Null Hypothesis: LEXP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.160753	0.1031
Test critical values:		
1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LEXP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 6 60

Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXP(-1)	-0.430277	0.136131	-3.160753	0.0027
D(LEXP(-1))	0.229395	0.161759	1.418134	0.1626
D(LEXP(-2))	0.079238	0.150232	0.527437	0.6003
D(LEXP(-3))	-0.026851	0.140961	-0.190483	0.8497
D(LEXP(-4))	0.528265	0.133504	3.956920	0.0002
C	2.729240	0.863146	3.161968	0.0027
@TREND("1")	0.006374	0.002202	2.895056	0.0057

R-squared	0.417851	Mean dependent var	0.023673
Adjusted R-squared	0.345082	S.D. dependent var	0.179484
S.E. of regression	0.145251	Akaike info criterion	-0.902297
Sum squared resid	1.012694	Schwarz criterion	-0.646818
Log likelihood	31.81316	Hannan-Quinn criter.	-0.803501
F-statistic	5.742186	Durbin-Watson stat	2.166994
Prob(F-statistic)	0.000146		

Null Hypothesis: D(LEXP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.786607	0.0668
Test critical values:		
1% level	-3.555023	
5% level	-2.915522	
10% level	-2.595565	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LEXP,2)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 6 60

Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LEXP(-1))	-1.080202	0.387641	-2.786607	0.0075	
D(LEXP(-1),2)	-0.014682	0.307636	-0.047726	0.9621	
D(LEXP(-2),2)	-0.197183	0.225821	-0.873183	0.3867	
D(LEXP(-3),2)	-0.413677	0.138803	-2.980323	0.0044	
C	0.024477	0.021633	1.131487	0.2632	

R-squared	0.675118	Mean dependent var	0.004390
Adjusted R-squared	0.649127	S.D. dependent var	0.264645
S.E. of regression	0.156761	Akaike info criterion	0.781677
Sum squared resid	1.228705	Schwarz criterion	0.599192
Log likelihood	26.49612	Hannan-Quinn criter.	0.711109
F-statistic	25.97549	Durbin-Watson stat	1.939045
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: LEXP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.478561	0.0511
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.025383
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.027245

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LEXP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXP(-1)	-0.373953	0.110967	-3.369960	0.0014
C	2.378867	0.707553	3.362106	0.0014
@TREND("1")	0.005658	0.001925	2.939612	0.0048
R-squared	0.172751	Mean dependent var		0.020670
Adjusted R-squared	0.143207	S.D. dependent var		0.176671
S.E. of regression	0.163532	Akaike info criterion		-0.734102
Sum squared resid	1.497600	Schwarz criterion		-0.628464
Log likelihood	24.65600	Hannan-Quinn criter.		-0.692865
F-statistic	5.847139	Durbin-Watson stat		1.827432
Prob(F-statistic)	0.004941			

Null Hypothesis: D(LEXP) is stationary

Exogenous: Constant

Bandwidth: 58 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.500000
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.030684
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003303

KPSS Test Equation

Dependent Variable: D(LEXP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.020670	0.023001	0.898658	0.3726
R-squared	0.000000	Mean dependent var		0.020670
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		0.176671
S.E. of regression	0.176671	Akaike info criterion		-0.612248
Sum squared resid	1.810339	Schwarz criterion		-0.577036
Log likelihood	19.06132	Hannan-Quinn criter.		-0.598503
Durbin-Watson stat	2.180672			

Null Hypothesis: D(LIDE,2) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.838939	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.560019	
5% level	-2.917650	
10% level	-2.596689	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIDE,3)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 8 60

Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LIDE(-1),2)	-6.374627	0.932108	-6.838939	0.0000
D(LIDE(-1),3)	3.948596	0.824494	4.789112	0.0000
D(LIDE(-2),3)	2.349820	0.618493	3.799265	0.0004
D(LIDE(-3),3)	1.052125	0.362405	2.903174	0.0056
D(LIDE(-4),3)	0.277293	0.139385	1.989398	0.0525
C	-0.027944	0.073808	-0.378597	0.7067

R-squared	0.904793	Mean dependent var	0.003348
Adjusted R-squared	0.894664	S.D. dependent var	1.652927
S.E. of regression	0.536466	Akaike info criterion	1.698642
Sum squared resid	13.52638	Schwarz criterion	1.921694
Log likelihood	-39.01401	Hannan-Quinn criter.	1.784417
F-statistic	89.33186	Durbin-Watson stat	1.862383
Prob(F-statistic)	0.000000		

Exogenous: Constant

Bandwidth: 41 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-13.26688	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)

0.030849

HAC corrected variance (Bartlett kernel)

0.004212

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LEXP,2)

Method: Least Squares

Date: 05/10/23 Time: 14:44

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LEXP(-1))	-1.107427	0.134755	-8.218055	0.0000
C	0.021997	0.023580	0.932870	0.3549

R-squared	0.546692	Mean dependent var	0.003375
Adjusted R-squared	0.538598	S.D. dependent var	0.263149
S.E. of regression	0.178748	Akaike info criterion	-0.571805
Sum squared resid	1.789247	Schwarz criterion	-0.500756
Log likelihood	18.58235	Hannan-Quinn criter.	-0.544130
F-statistic	67.53644	Durbin-Watson stat	2.010048
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: LIMP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.046994	0.5636
Test critical values: 1% level	-4.124265	
5% level	-3.489228	
10% level	-3.173114	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIMP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIMP(-1)	-0.171072	0.083572	-2.046994	0.0455
D(LIMP(-1))	-0.279510	0.128620	-2.173138	0.0342
C	1.217201	0.573312	2.123103	0.0383
@TREND("1")	0.001493	0.001706	0.875376	0.3852
R-squared	0.191127	Mean dependent var		0.021170
Adjusted R-squared	0.146189	S.D. dependent var		0.186596
S.E. of regression	0.172418	Akaike info criterion		-0.611320
Sum squared resid	1.605307	Schwarz criterion		-0.469220
Log likelihood	21.72827	Hannan-Quinn criter.		-0.555969
F-statistic	4.253172	Durbin-Watson stat		2.014102
Prob(F-statistic)	0.009064			

Null Hypothesis: LIMP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.524115	0.3159
Test critical values: 1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)

0.029641

HAC corrected variance (Bartlett kernel)

0.023002

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LIMP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIMP(-1)	-0.220177	0.080337	-2.740677	0.0082
C	1.538713	0.550370	2.795778	0.0071
@TREND("1")	0.002367	0.001699	1.392790	0.1692
R-squared	0.119861	Mean dependent var		0.022000
Adjusted R-squared	0.088427	S.D. dependent var		0.185090
S.E. of regression	0.176717	Akaike info criterion		-0.579028
Sum squared resid	1.748814	Schwarz criterion		-0.473390
Log likelihood	20.08131	Hannan-Quinn criter.		-0.537791
F-statistic	3.813151	Durbin-Watson stat		2.447935
Prob(F-statistic)	0.028018			

Null Hypothesis: D(LIMP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.81715	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIMP,2)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LIMP(-1))	-1.354345	0.125203	-10.81715	0.0000
C	0.028388	0.023261	1.220414	0.2274

R-squared	0.676321	Mean dependent var	0.000801
Adjusted R-squared	0.670541	S.D. dependent var	0.306771
S.E. of regression	0.176082	Akaike info criterion	-0.601857
Sum squared resid	1.736278	Schwarz criterion	-0.530807
Log likelihood	19.45384	Hannan-Quinn criter.	-0.574181
F-statistic	117.0108	Durbin-Watson stat	2.055631
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LIMP) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-10.81715	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)

0.029936

HAC corrected variance (Bartlett kernel)

0.029936

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LIMP,2)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LIMP(-1))	-1.354345	0.125203	-10.81715	0.0000
C	0.028388	0.023261	1.220414	0.2274

R-squared	0.676321	Mean dependent var	0.000801
Adjusted R-squared	0.670541	S.D. dependent var	0.306771
S.E. of regression	0.176082	Akaike info criterion	-0.601857
Sum squared resid	1.736278	Schwarz criterion	-0.530807
Log likelihood	19.45384	Hannan-Quinn criter.	-0.574181
F-statistic	117.0108	Durbin-Watson stat	2.055631
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LIDE) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.407878	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.550396	
5% level	-2.913549	
10% level	-2.594521	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIDE,2)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 4 60

Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LIDE(-1))	-1.929966	0.229543	-8.407878	0.0000
D(LIDE(-1),2)	0.349826	0.134161	2.607510	0.0118
C	0.084043	0.069679	1.206150	0.2330

R-squared	0.741009	Mean dependent var	0.001219
Adjusted R-squared	0.731417	S.D. dependent var	0.999952
S.E. of regression	0.518225	Akaike info criterion	1.574381
Sum squared resid	14.50208	Schwarz criterion	1.681910
Log likelihood	-41.86986	Hannan-Quinn criter.	1.616170
F-statistic	77.25091	Durbin-Watson stat	1.927551
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: LIDE has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.974145	0.1481
Test critical values: 1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.292775
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.219093

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LIDE)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIDE(-1)	-0.307949	0.094557	-3.256749	0.0019
C	1.800057	0.525744	3.423829	0.0012
@TREND("1")	0.006117	0.005259	1.163167	0.2497

R-squared	0.170234	Mean dependent var	0.035969
Adjusted R-squared	0.140600	S.D. dependent var	0.599102
S.E. of regression	0.555391	Akaike info criterion	1.711220
Sum squared resid	17.27370	Schwarz criterion	1.816857
Log likelihood	-47.48098	Hannan-Quinn criter.	1.752456
F-statistic	5.744455	Durbin-Watson stat	2.442660
Prob(F-statistic)	0.005380		

Null Hypothesis: LPIB has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.672108	0.2517
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LPIB)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIB(-1)	-0.218939	0.081935	-2.672108	0.0099
C	1.758709	0.656358	2.679496	0.0097
@TREND("1")	-0.000806	0.000800	-1.007615	0.3180
R-squared	0.114074	Mean dependent var		0.000160
Adjusted R-squared	0.082434	S.D. dependent var		0.104833
S.E. of regression	0.100419	Akaike info criterion		-1.709413
Sum squared resid	0.564707	Schwarz criterion		-1.603776
Log likelihood	53.42769	Hannan-Quinn criter.		-1.668177
F-statistic	3.605353	Durbin-Watson stat		1.574918
Prob(F-statistic)	0.033661			

Null Hypothesis: LPIB has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.830874	0.1925
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)

0.009571

HAC corrected variance (Bartlett kernel)

0.011103

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(LPIB)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2 60

Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIB(-1)	-0.218939	0.081935	-2.672108	0.0099
C	1.758709	0.656358	2.679496	0.0097
@TREND("1")	-0.000806	0.000800	-1.007615	0.3180
R-squared	0.114074	Mean dependent var		0.000160
Adjusted R-squared	0.082434	S.D. dependent var		0.104833
S.E. of regression	0.100419	Akaike info criterion		-1.709413
Sum squared resid	0.564707	Schwarz criterion		-1.603776
Log likelihood	53.42769	Hannan-Quinn criter.		-1.668177
F-statistic	3.605353	Durbin-Watson stat		1.574918
Prob(F-statistic)	0.033661			

Series: LPIB LEXP LIMP LIDE

Lags interval: 1 to 1

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	1	1	1	2	2
Max-Eig	1	1	1	2	2

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
	Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)				
0	65.79053	65.79053	66.89064	66.89064	67.88849
1	82.13452	84.06935	84.93420	85.81447	86.75654

2	85.57082	92.45414	93.29418	99.40119	100.3409
3	88.51313	95.41116	96.18946	106.7831	107.1991
4	88.75855	98.07085	98.07085	109.0112	109.0112

Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-1.716915	-1.716915	-1.616919	-1.616919	-1.513396
1	-2.004639	-2.036874	-1.963248	-1.959120	-1.888157
2	-1.847270	-2.015660	-1.975662	-2.117283*	-2.080719
3	-1.672867	-1.807281	-1.799637	-2.061488	-2.041350
4	-1.405467	-1.588650	-1.588650	-1.827971	-1.827971

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-1.148517	-1.148517	-0.906421	-0.906421	-0.660799
1	-1.152042*	-1.148752	-0.968552	-0.928898	-0.751360
2	-0.710473	-0.807814	-0.696766	-0.767337	-0.659724
3	-0.251871	-0.279712	-0.236542	-0.391819	-0.336156
4	0.299727	0.258644	0.258644	0.161422	0.161422

Sample (adjusted): 4 60

Included observations: 57 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LPIB LEXP LIMP LIDE

Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.421180	60.85167	47.85613	0.0019
At most 1	0.290470	29.68610	29.79707	0.0515
At most 2	0.086992	10.12638	15.49471	0.2711
At most 3 *	0.082997	4.938750	3.841465	0.0263

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.421180	31.16557	27.58434	0.0166
At most 1	0.290470	19.55972	21.13162	0.0817
At most 2	0.086992	5.187629	14.26460	0.7180
At most 3 *	0.082997	4.938750	3.841465	0.0263

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LPIB	LEXP	LIMP	LIDE
10.38520	7.134184	-14.50024	3.243973
2.633376	-0.247066	6.301628	-2.832886
2.602577	-4.057800	-1.602290	1.069958

D(LIDE)	0.272019 (0.76126)	-0.370287 (0.56695)	1.053484 (1.09723)
---------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Vector Error Correction Estimates

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
LPIB(-1)	1.000000
LEXP(-1)	0.706793 (0.11947) [5.91599]
LIMP(-1)	-1.624715 (0.18599) [-8.73531]
LIDE(-1)	0.403243 (0.06212) [6.49112]
C	-3.533485

Error Correction:	D(LPIB)	D(LEXP)	D(LIMP)	D(LIDE)
CointEq1	0.048039 (0.09975) [0.48162]	0.054873 (0.16037) [0.34216]	0.546890 (0.13781) [3.96833]	-0.765363 (0.51280) [-1.49252]
D(LPIB(-1))	0.149601 (0.16673) [0.89725]	0.362579 (0.26807) [1.35253]	-0.013328 (0.23037) [-0.05786]	0.482575 (0.85718) [0.56298]
D(LEXP(-1))	0.009858 (0.11217) [0.08789]	0.111520 (0.18035) [0.61837]	0.101248 (0.15498) [0.65331]	0.361148 (0.57666) [0.62627]
D(LIMP(-1))	-0.043957 (0.12710) [-0.34586]	-0.403756 (0.20435) [-1.97582]	-0.222553 (0.17560) [-1.26736]	-0.178745 (0.65341) [-0.27356]
D(LIDE(-1))	-0.031668 (0.03198) [-0.99031]	0.001168 (0.05141) [0.02271]	-0.119416 (0.04418) [-2.70283]	-0.312950 (0.16440) [-1.90361]
C	0.001059 (0.01417) [0.07472]	0.026414 (0.02279) [1.15900]	0.029855 (0.01958) [1.52443]	0.037779 (0.07287) [0.51843]

R-squared	0.057170	0.149916	0.427624	0.229161
Adj. R-squared	-0.033487	0.068177	0.372588	0.155042
Sum sq. resids	0.595062	1.538273	1.135949	15.72768
S.E. equation	0.106974	0.171995	0.147801	0.549960
F-statistic	0.630622	1.834080	7.769877	3.091790
Log likelihood	50.50803	22.96527	31.75782	-44.45284
Akaike AIC	-1.534760	-0.585009	-0.888201	1.739753
Schwarz SC	-1.321610	-0.371860	-0.675051	1.952902
Mean dependent	-0.001194	0.020191	0.021170	0.024967
S.D. dependent	0.105227	0.178176	0.186596	0.598292

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	6.204428	Prob. F(2,50)	0.0039
Obs*R-squared	11.53224	Prob. Chi-Square(2)	0.0031

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Sample: 3 60

Included observations: 58

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.104533	0.096204	1.086574	0.2824
C(2)	-0.837042	0.684728	-1.222445	0.2273
C(3)	-0.017364	0.102642	-0.169174	0.8663
C(4)	0.119167	0.124088	0.960343	0.3415
C(5)	-0.028210	0.031229	-0.903324	0.3707
C(6)	0.000138	0.012996	0.010635	0.9916
RESID(-1)	0.855935	0.664801	1.287505	0.2038
RESID(-2)	-0.343187	0.173481	-1.978234	0.0534

R-squared	0.198832	Mean dependent var	2.42E-18
Adjusted R-squared	0.086668	S.D. dependent var	0.102175
S.E. of regression	0.097647	Akaike info criterion	-1.687478
Sum squared resid	0.476745	Schwarz criterion	-1.403279
Log likelihood	56.93687	Hannan-Quinn criter.	-1.576777
F-statistic	1.772694	Durbin-Watson stat	2.087988
Prob(F-statistic)	0.113759		

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	0.526722	(6, 52)	0.7854
Chi-square	3.160335	6	0.7885

Null Hypothesis: C(1)=C(2)=C(3)=C(4)=C(5)=C(6)=0

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	0.048039	0.099746
C(2)	0.149601	0.166733
C(3)	0.009858	0.112168
C(4)	-0.043957	0.127097
C(5)	-0.031668	0.031978
C(6)	0.001059	0.014175

Restrictions are linear in coefficients.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	4.380570	Prob. F(8,49)	0.0005
Obs*R-squared	24.18460	Prob. Chi-Square(8)	0.0021
Scaled explained SS	61.56603	Prob. Chi-Square(8)	0.0000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 07/31/23 Time: 15:35

Sample: 3 60

Included observations: 58

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.870940	0.173118	5.030905	0.0000
LPIB(-1)	-0.063024	0.030542	-2.063545	0.0444
LEXP(-1)	-0.000500	0.022147	-0.022598	0.9821
LIMP(-1)	-0.009200	0.027051	-0.340113	0.7352
LIDE(-1)	0.001474	0.007011	0.210172	0.8344
LPIB(-2)	-0.040415	0.033854	-1.193805	0.2383
LEXP(-2)	-0.017236	0.023624	-0.729591	0.4691
LIMP(-2)	0.013726	0.026824	0.511699	0.6112
LIDE(-2)	0.005824	0.007043	0.826929	0.4123

R-squared	0.416976	Mean dependent var	0.010260
Adjusted R-squared	0.321788	S.D. dependent var	0.026047
S.E. of regression	0.021450	Akaike info criterion	-4.704431
Sum squared resid	0.022546	Schwarz criterion	-4.384707
Log likelihood	145.4285	Hannan-Quinn criter.	-4.579892
F-statistic	4.380570	Durbin-Watson stat	2.761673
Prob(F-statistic)	0.000483		

Sample (adjusted): 3 60
 Included observations: 58 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LPIB LEXP LIDE
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Dependent Variable: D(LPIB)
 Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.220198	24.54159	29.79707	0.1785
At most 1	0.096280	10.11609	15.49471	0.2719
At most 2 *	0.070567	4.244441	3.841465	0.0394

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.220198	14.42550	21.13162	0.3311
At most 1	0.096280	5.871648	14.26460	0.6297
At most 2 *	0.070567	4.244441	3.841465	0.0394

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

LPIB	LEXP	LIDE
-5.940590	-1.832572	0.895342
-2.561925	3.374783	-1.232985
-0.282987	-2.974862	-0.273637

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LPIB)	D(LEXP)	D(LIDE)
0.031416	0.051789	-0.086926
0.023812	-0.022848	0.083713
-0.001958	0.029924	0.112273

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 30.89537

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LPIB	LEXP	LIDE
1.000000	0.308483	-0.150716
	(0.21036)	(0.06589)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPIB)	D(LEXP)	D(LIDE)
-0.186628	-0.307656	0.516394
(0.07928)	(0.13559)	(0.43038)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 33.83120

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LPIB	LEXP	LIDE
1.000000	0.000000	-0.030799
		(0.05351)
0.000000	1.000000	-0.388733
		(0.11886)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPIB)	D(LEXP)	D(LIDE)
-0.247632	-0.249122	0.301927
(0.08370)	(0.14626)	(0.46275)
0.022788	-0.172012	0.441812
(0.04968)	(0.08682)	(0.27469)

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments
 $D(LPIB) = C(1) * (LPIB(-1) - 0.741311701475 * LEXP(-1) - 0.0622944448672 * LIDE(-1) + 0.014622410716 * @TREND(1) - 2.9561701906) + C(2) * D(LPIB(-1)) + C(3) * D(LEXP(-1)) + C(4) * D(LIDE(-1)) + C(5)$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.392875	0.085783	-4.579856	0.0000
C(2)	0.278919	0.117910	2.365524	0.0217
C(3)	-0.192162	0.079398	-2.420230	0.0190
C(4)	-0.036369	0.020555	-1.769335	0.0826
C(5)	0.003767	0.011983	0.314349	0.7545

R-squared	0.313582	Mean dependent var	-0.001194
Adjusted R-squared	0.261776	S.D. dependent var	0.105227
S.E. of regression	0.090411	Akaike info criterion	-1.886641
Sum squared resid	0.433229	Schwarz criterion	-1.709016
Log likelihood	59.71258	Hannan-Quinn criter.	-1.817452
F-statistic	6.053095	Durbin-Watson stat	1.815922
Prob(F-statistic)	0.000435		

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	1.580749	(2, 53)	0.2154
Chi-square	3.161498	2	0.2058

Null Hypothesis: C(4)=C(5)=0

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(4)	-0.036369	0.020555
C(5)	0.003767	0.011983

Restrictions are linear in coefficients.

Vector Error Correction Estimates

Sample (adjusted): 3 60

Included observations: 58 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
LPIB(-1)	1.000000
LEXP(-1)	-0.741312 (0.15559) [-4.76465]
LIDE(-1)	-0.062294 (0.03761) [-1.65651]
@TREND(1)	0.014622 (0.00242) [6.03871]
C	-2.956170

Error Correction:	D(LPIB)	D(LEXP)	D(LIDE)
CointEq1	-0.392875 (0.08578) [-4.57986]	0.276750 (0.16852) [1.64228]	0.563733 (0.52488) [1.07402]
D(LPIB(-1))	0.278919 (0.11791) [2.36552]	0.132031 (0.23163) [0.57002]	-0.181674 (0.72145) [-0.25182]
D(LEXP(-1))	-0.192162 (0.07940) [-2.42023]	0.017123 (0.15597) [0.10979]	0.452160 (0.48581) [0.93073]
D(LIDE(-1))	-0.036369 (0.02056) [-1.76933]	-0.011301 (0.04038) [-0.27988]	-0.425318 (0.12577) [-3.38169]
C	0.003767 (0.01198) [0.31435]	0.020431 (0.02354) [0.86797]	0.038239 (0.07332) [0.52154]

R-squared	0.313582	0.076106	0.205064
Adj. R-squared	0.261776	0.006379	0.145069
Sum sq. resids	0.433229	1.671834	16.21934
S.E. equation	0.090411	0.177606	0.553195
F-statistic	6.053095	1.091479	3.418011
Log likelihood	59.71258	20.55069	-45.34551
Akaike AIC	-1.886641	-0.536231	1.736052
Schwarz SC	-1.709016	-0.358606	1.913676
Mean dependent	-0.001194	0.020191	0.024967
S.D. dependent	0.105227	0.178176	0.598292

Determinant resid covariance (dof adj.)	7.24E-05
Determinant resid covariance	5.52E-05
Log likelihood	37.41034
Akaike information criterion	-0.634839
Schwarz criterion	0.040133
Number of coefficients	19

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.480303 2.962940	Prob. F(6,51)	0.2380 0.2273
Obs*R-squared	2.936312	Prob. Chi-Square(6)	0.2303
Scaled explained SS		Prob. Chi-Square(6)	

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

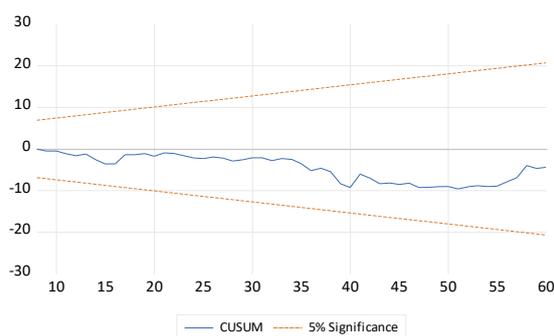
Method: Least Squares

Sample: 3 60

Included observations: 58

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.496340	0.099630	4.981845	0.0000
LPIB(-1)	-0.055440	0.017213	-3.220804	0.0022
LEXP(-1)	-0.010735	0.010581	-1.014566	0.3151
LIDE(-1)	0.002875	0.003229	0.890315	0.3775
LPIB(-2)	0.001544	0.017476	0.088321	0.9300
LEXP(-2)	-0.003584	0.010711	-0.334596	0.7393
LIDE(-2)	0.002642	0.003155	0.837329	0.4063

R-squared	0.375468	Mean dependent var	0.007469
Adjusted R-squared	0.301994	S.D. dependent var	0.015347
S.E. of regression	0.012822	Akaike info criterion	-5.762554
Sum squared resid	0.008385	Schwarz criterion	-5.513880
Log likelihood	174.1141	Hannan-Quinn criter.	-5.665691
F-statistic	5.110201	Durbin-Watson stat	2.128887
Prob(F-statistic)	0.000356		



Variance Decomposition of LPIB:				
Period	S.E.	LPIB	LEXP	LIDE
1	0.090411	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.123654	97.79678	1.932088	0.271128
3	0.152918	81.42869	18.04945	0.521856
4	0.186308	63.49705	35.79633	0.706625
5	0.216832	53.20062	45.95859	0.840788
6	0.242851	47.72572	51.39732	0.876959
7	0.265668	44.46734	54.63515	0.897503
8	0.286479	42.20316	56.88700	0.909843
9	0.305899	40.47634	58.60255	0.921104
10	0.324205	39.10703	59.96277	0.930199

Variance Decomposition of LEXP:				
Period	S.E.	LPIB	LEXP	LIDE
1	0.177606	4.152966	95.84703	0.000000
2	0.235942	9.503145	90.06812	0.428734
3	0.273885	13.74199	85.53648	0.721525
4	0.306923	15.99054	83.12731	0.882145
5	0.338158	17.05292	82.00919	0.937891
6	0.367560	17.63080	81.40372	0.965475
7	0.394898	18.04888	80.96637	0.984751
8	0.420378	18.39045	80.60754	1.002017
9	0.444336	18.67188	80.31160	1.016517
10	0.467051	18.90138	80.07020	1.028419

Variance Decomposition of LIDE:				
Period	S.E.	LPIB	LEXP	LIDE
1	0.553195	4.256289	0.003739	95.73997
2	0.633137	5.614058	0.017961	94.36798
3	0.755576	7.122671	0.676928	92.20040
4	0.840823	8.047509	1.100856	90.85164
5	0.926079	8.572120	1.376931	90.05095
6	1.000726	8.917051	1.507081	89.57587
7	1.071410	9.163382	1.595167	89.24145
8	1.137183	9.359650	1.662919	88.97743
9	1.199580	9.517676	1.720397	88.76193
10	1.258804	9.647632	1.768158	88.58421

Cholesky Ordering: LPIB LEXP LIDE

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations

