

**Estudo da Relação Entre Exportações de Recursos Energéticos e o
Crescimento Económico de Moçambique (2011-2023)**

POR:

AUGUSTA ANTÓNIO ARNALDO

Trabalho de monografia submetido em cumprimento para a obtenção do grau
de Licenciatura em Economia.

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ECONOMIA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MAPUTO, OUTUBRO DE 2024

Augusta António Arnaldo

**Estudo da Relação Entre Exportações de Recursos Energéticos e o
Crescimento Económico de Moçambique (2011-2023)**

Supervisor: Prof. Doutor Manuela Silvestre

MAPUTO, OUTUBRO DE 2024

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Augusta António Arnaldo, declaro por minha honra que este trabalho é da minha autoria e resulta da minha investigação. Esta é a primeira vez que o submeto para obter grau de Licenciatura em Economia numa instituição educacional.

Maputo, Outubro de 2024

(Augusta António Arnaldo)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Castigo Arnaldo Uanicela e Emília Carminda Massango Uanicela que mesmo dentro das suas dificuldades financeiras, criaram condições para que eu continuasse a lutar pelos meus sonhos e sempre acreditaram em mim e me apoiaram incondicionalmente em todas as etapas da minha vida. A vossa dedicação, sacrifício e amor inabalável foram a base que me permitiu chegar até aqui. Este trabalho é tanto meu quanto vosso.

Quero também dedicar este trabalho ao meu esposo João Júlio Correia que no meio das dificuldades e tentações conseguimos juntos alcançar esta vitória e digo em viva voz que "combatemos um bom combate meu amor".

Aos meus filhos Keynes e Neythan Mchola pelas longas horas de espera todos dias, esse trabalho também é vosso.

E por fim, dedico a todos os que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação e sucesso, inspirando-me a continuar a perseguir os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus pelo dom da vida e por ter me sustentado e por continuar a sustentar o meu caminho pela luz, graça e benção que fluem em mim. Ao meu altíssimo muitíssimo obrigada.

Em segundo lugar, aos meus pais Castigo e Emília Uanicela vai a minha profunda gratidão, sem o vosso apoio e dedicação não teria sido possível a realização deste trabalho.

Em terceiro lugar, agradeço profundamente ao meu supervisor, Prof. Doutor Manuela Silvestre, pela sua orientação incansável, paciência e apoio contínuo ao longo de todo o processo.

Agradeço ao meu esposo João Júlio Correia, por cada momento partilhado, o seu apoio para alcançar esta etapa da minha vida foi crucial, obrigada pelo papel inestimável que desempenhou. Agradeço também aos meus colegas e amigos, que partilharam comigo esta jornada académica. As discussões, o encorajamento e as horas de estudo em conjunto foram essenciais para ultrapassar os desafios encontrados ao longo deste percurso.

Não posso deixar de agradecer à minha família, em especial aos meus sogros Maria Gabriela e Júlio Mchola, pelo amor, apoio e incentivo constantes. A vossa confiança em mim foi uma fonte de força e motivação em todos os momentos.

Finalmente, agradeço a todos os professores e membros da Universidade Eduardo Mondlane que, de forma directa ou indirecta, contribuíram para a minha formação académica e para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Problematização.....	3
1.3 Objectivos	5
Objectivo Geral	5
Objectivos Específicos	5
1.4 Hipóteses	5
1.5 Justificação	6
1.6 Estrutura do Trabalho	7
2 CAPÍTULO II- REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Evidências Teóricas.....	9
2.1.1 Conceito de Recursos Energéticos	9
2.1.2 Conceitos-chave.....	10
2.1.3 Modelos de Maldição de Recursos Naturais	12
2.1.4 Teorias do Crescimento Económico.....	14
2.1.5 Evolução da Indústria de Petróleo e Gás em Moçambique	16
2.2 Evidências Empíricas.....	20
2.2.1 Evidências empíricas da relação entre exportações e o crescimento económico ...	20
2.2.2 Evidências empíricas da relação entre exportações energéticas e o crescimento económico	23
2.3 Avaliação Crítica da Literatura	25
3 CAPÍTULO III - METODOLOGIA	26
3.1 Tipo de Estudo e Desenho da Pesquisa	26
3.2 O modelo Econométrico	26
3.2.1 Sinais Esperados do Modelo Econométrico	27
3.2.2 Descrição das variáveis do Modelo Econométrico	28
3.2.3 Fonte dos dados da pesquisa e Amostra.....	29
3.3 Procedimentos de Caracterização da Amostra	29
3.4 Procedimentos de estimação.....	30
3.4.1 Testes de estacionaridade.....	31
3.4.2 Testes de cointegração	32

3.4.3	Mecanismo de correcção de erro	33
3.4.4	Testes diagnósticos do modelo	34
4	CAPÍTULO IV - RESULTADOS DA PESQUISA.....	38
4.1	Descrição Estatística dos Dados da Pesquisa	38
4.2	Análise de Estacionaridade	40
4.2.1	Testes de Estacionaridade.....	41
4.3	Análise de Cointegração	43
4.4	Análise Regressão.....	45
4.4.1	Mecanismo de Correção de Erro.....	45
4.4.2	Interpretação dos Resultados de Longo Prazo	53
5	CAPÍTULO V- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	56
5.1	Conclusões	56
5.2	Recomendações	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
	ANEXOS	63

Lista de Tabelas

<i>Tabela 2.1: Recursos Energéticos Não-renováveis VS Recursos Energéticos Renováveis</i>	9
<i>Tabela 2.2: Recursos Energéticos Renováveis</i>	9
<i>Tabela 2.3: Desenvolvimento do Sector de Hidrocarbonetos em Moçambique</i>	18
<i>Tabela 2.4: Estudos sobre a relação entre as exportações e o crescimento económico</i>	22
Tabela 4.1: Estatísticas Descritivas	38
<i>Tabela 4.2: Resultados dos testes de raiz unitária</i>	41
Tabela 4.3: Regressão da 1ª Etapa de Engle-Granger	44
Tabela 4.4: Regressão do teste de Engle-Granger	45
Tabela 4.5: Significado dos coeficientes do MCE	46
Tabela 4.6: Teste de Multicolinearidade – Factor de Inflação de variância	47
Tabela 4.7: Regressão de Curto Prazo	51
Tabela 4.8: Modelo de longo prazo	53
Tabela 4.9: Desenvolvimento do Sector de Hidrocarbonetos	73
Tabela 4.10: Concessões activas no Sector de Hidrocarbonetos	75

LISTA DE SIGLAS

ARDL – *Auto-regressive Distributed Lag Model* (Modelo Auto-regressivo de Desfasagens Distribuídas)

CLE – Crescimento liderado pelas Exportações

DAM - *Day-Ahead Market* (Mercado diário)

DNE – Direcção Nacional de Energia

EDM – Electricidade de Moçambique

EUA – Estados Unidos de América

EX – Exportações Energéticas

FIR – Função de Impulso-Resposta

INE – Instituto Nacional de Estatística

INP – Instituto Nacional do Petróleo

LM – *Lagrange multiplier* (Multiplicador de Lagrange)

MCE – Mecanismo de Correção de Erro

MIREME – Ministério dos Recursos Minerais e Energia

MQO – Método dos Mínimos Quadrados Ordinários

MW - Megawatt

OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PIB – Produto Interno Bruto

SADC - *Southern African Development Community*

Tcf – Trilhões de pés cúbicos

VAR – Vector Auto-regressivo

VECM – *Vector Error Correction Model* (Modelo de Vector de Correção de Erro)

VIF – *Variance Inflation Factor* (Factor de Inflação de Variância)

RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo principal analisar os efeitos das exportações energéticas, nomeadamente do gás natural, carvão mineral e eletricidade, sobre o crescimento do PIB em Moçambique entre 2011 e 2023. A problemática do estudo assenta na constatação de que nem todas as exportações contribuem igualmente para o crescimento económico, e apesar do considerável potencial energético de Moçambique, há receios de que o país siga o percurso de outros estados africanos ricos em matérias-primas e petróleo que não canalizaram os rendimentos das exportações de recursos não renováveis para o benefício da sua população. O estudo utiliza a estimação de modelos econométricos de séries temporais, recorrendo ao Método dos Mínimos Quadrados Ordinários e à estimação do mecanismo de correção de erro, para avaliar a relação entre o crescimento económico e as exportações de gás natural, carvão mineral e energia eléctrica no curto e longo prazo. Os resultados indicam que, no curto prazo, 19% do crescimento económico é explicado pelas exportações energéticas, com o carvão mineral a ter um efeito negativo significativo. No longo prazo, as exportações energéticas explicam 44,5% das variações no crescimento económico, com o gás natural e a eletricidade a apresentarem impactos positivos significativos. O trabalho sublinha a importância de políticas de governança e gestão sustentável para maximizar os benefícios económicos e sociais decorrentes das exportações energéticas.

Palavras-chave: exportações energéticas, crescimento económico, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The main objective of this work is to analyse the effects of energy exports, namely natural gas, coal, and electricity, on GDP growth in Mozambique between 2011 and 2023. The issue addressed in the study is based on the observation that not all exports contribute equally to economic growth, and despite Mozambique's considerable energy potential, there are concerns that the country might follow the path of other African states rich in raw materials and oil, which failed to channel the revenues from non-renewable resource exports for the benefit of their populations. The study employs the estimation of time series econometric models, using the Ordinary Least Squares Method and the estimation of the error correction mechanism, to assess the relationship between economic growth and exports of natural gas, coal, and electricity in the short and long term. The results indicate that, in the short term, 19% of economic growth is explained by energy exports, with coal having a significant negative effect. In the long term, energy exports account for 44.5% of variations in economic growth, with natural gas and electricity showing significant positive impacts. The work highlights the importance of governance policies and sustainable management to maximise the economic and social benefits of energy exports.

Keywords: energy exports, economic growth, sustainable development.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Nas secções que seguem, descreve-se o contexto no qual está inserido o tema de pesquisa, declara-se o problema de pesquisa, fundamenta-se o tema de pesquisa, definem-se os objectivos do estudo e apresenta-se a estrutura ou organização desta monografia.

1.1 Contextualização

Moçambique é um país africano que se destaca pela sua riqueza em recursos naturais, sobretudo no sector energético. Segundo o Banco Mundial (2021), o país tem potencial para produzir e exportar energia eléctrica, gás natural, carvão mineral e outras fontes renováveis, como hidroeléctrica, eólica e solar. Esses recursos representam uma oportunidade para impulsionar o desenvolvimento económico e social do país, que ainda enfrenta desafios como a pobreza, a desigualdade, o conflito e as mudanças climáticas.

No entanto, as exportações de recursos energéticos também envolvem riscos e desafios, que podem limitar ou anular os seus benefícios. Alguns desses riscos e desafios são:

(i) A dependência externa:

As exportações de recursos energéticos tornam a economia de Moçambique vulnerável às flutuações dos preços e da procura internacionais, que podem afectar negativamente o seu saldo comercial, as suas reservas cambiais, a sua taxa de câmbio e a sua inflação. Além disso, as exportações de recursos energéticos podem reduzir a competitividade e a diversificação de outros sectores produtivos, como a agricultura e a indústria, que são mais geradores de emprego e de rendimento para a maioria da população. Este fenómeno é conhecido como a “*doença holandesa*” ou a “*maldição dos recursos naturais*”, que se refere ao efeito negativo que a abundância de recursos naturais pode ter sobre o desenvolvimento económico de um país (Sachs e Warner, 1995; Auty, 2001).

(ii) A distribuição desigual dos benefícios:

As exportações de recursos energéticos podem gerar grandes lucros para as empresas e os governos envolvidos, mas não necessariamente para as comunidades locais afectadas pela exploração e pelo transporte desses recursos. As comunidades locais podem

sofrer com a perda de terras, de meios de subsistência, de direitos e de identidade, e com os impactos ambientais e sociais negativos, como a poluição, a degradação, o deslocamento, o conflito e a violação dos direitos humanos. Além disso, as exportações de recursos energéticos podem aumentar a desigualdade e a exclusão social, se os benefícios não forem distribuídos de forma justa e transparente, através de mecanismos de participação, de compensação, de responsabilização e de redistribuição (Ross, 2012; Le Billon, 2014).

(iii) A governança e a segurança:

As exportações de recursos energéticos exigem uma boa governança e uma boa gestão dos recursos, que envolvem a definição de políticas, de leis, de instituições, de contratos, de regulamentos, de fiscalização, de monitorização e de avaliação, que garantam a sustentabilidade, a eficiência, a equidade e a transparência do sector energético. No entanto, a governança e a gestão dos recursos energéticos podem ser afectadas por problemas como a corrupção, o clientelismo, o nepotismo, o desperdício, a fraude, a evasão fiscal, a falta de capacidade, a falta de coordenação, a falta de informação e a falta de participação. Estes problemas podem comprometer a qualidade e a quantidade dos serviços públicos, a confiança e a legitimidade das instituições, a democracia e o estado de direito, e a paz e a estabilidade do país (Collier e Venables, 2011; Humphreys et al., 2007).

Por estes factores, é importante analisar como as exportações de recursos energéticos se relacionam com o crescimento económico de Moçambique, e quais são os seus efeitos positivos e negativos. Esta análise é relevante para avaliar o potencial de Moçambique como um país exportador de energia, e para identificar as políticas e as estratégias mais adequadas para maximizar os ganhos e minimizar os custos dessa atividade.

Moçambique possui um enorme potencial energético, o que proporciona condições favoráveis para a satisfação não apenas das suas necessidades domésticas, mas também da região da África Austral e não só. Com efeito, as recentes descobertas de carvão mineral, cujas reservas são estimadas em mais de 20 biliões de toneladas e de gás natural, com uma estimativa de 277 trilhões de pés cúbicos, associadas aos abundantes recursos hídricos, cujo potencial é de 18.000 MW, colocam Moçambique numa posição bastante privilegiada, na região e no mundo. O vasto potencial em energias renováveis, especialmente biomassa,

energia solar e eólica, complementa o potencial de Moçambique como uma referência energética mundial.

A abundância de recursos e a localização geográfica privilegiada de Moçambique propiciam a instalação de várias indústrias de dimensão regional e mundial. São elas oportunidades ímpares, catalisadoras de um desenvolvimento acelerado do país. De acordo com o Ministério da Economia e Finanças (2020), o sector energético contribuiu com cerca de 10% do PIB de Moçambique em 2019, e espera-se que aumente a sua participação nos próximos anos, com a entrada em operação de grandes projetos de gás natural e de energia eléctrica.

Neste estudo, pretende-se investigar essa relação usando dados trimestrais da economia moçambicana, desde o primeiro trimestre de 2011 até o terceiro trimestre de 2023, através de dados em séries temporais do PIB, exportações de gás natural, exportações de carvão mineral e exportações de energia eléctrica. Para isso, foi aplicado um modelo econométrico que relaciona as quatro variáveis, e que permite testar hipóteses sobre a causalidade, a cointegração, a elasticidade e a decomposição da variância. O objectivo é verificar se as exportações de recursos energéticos têm um efeito positivo e significativo sobre o crescimento económico de Moçambique, e se esse efeito é estável e sustentável no longo prazo.

1.2 Problematização

As evidências empíricas destacam que nem todas as exportações contribuem de forma igual para o crescimento económico, levando à discussão sobre a composição das exportações que impulsionam o desenvolvimento económico. Enquanto alguns estudos enfatizam a importância das exportações agregadas, outros apontam para a relevância das exportações setoriais, como é o caso das exportações de recursos energéticos (Kim & Lin, 2009). A literatura teórica e empírica diverge sobre o impacto das exportações de recursos energéticos no crescimento económico, especialmente em países em desenvolvimento como Moçambique (Thompson & Thompson, 2010).

Moçambique possui vastos recursos energéticos, incluindo carvão mineral, gás natural, potencial hídrico e fontes renováveis como energia solar, eólica e hídrica. As

recentes descobertas de grandes reservas de gás natural na bacia do Rovuma representam uma oportunidade única para o país. No entanto, a preocupação com a gestão adequada desses recursos e a possibilidade de desperdício dessa oportunidade são questões críticas. Autores como Uetela & Obeng-Odoom (2015) alertam para a importância de investir os rendimentos das exportações de recursos não renováveis em recursos renováveis para benefício da população.

Estudos anteriores, como os de Auty (2001), Sachs & Warner (1995) e Gylfason (2001), apontam para a tendência de economias abundantes em recursos naturais crescerem mais lentamente do que aquelas com menos recursos. A chamada "*maldição dos recursos*" destaca os desafios enfrentados por países ricos em recursos naturais, incluindo a Venezuela, que apesar das vastas reservas de petróleo, enfrenta dificuldades económicas significativas. A governança eficaz e a transparência na gestão dos recursos energéticos são fundamentais para evitar os efeitos negativos associados à abundância de recursos.

Diante desses desafios e considerando a relevância das exportações de recursos energéticos para Moçambique, surge a seguinte questão de pesquisa: *Qual é o impacto das exportações de gás natural, carvão mineral e energia elétrica no crescimento económico de Moçambique (2011-2023)?*

Este estudo abrange o intervalo temporal compreendido entre 2011 e 2023. A delimitação desse período fundamenta-se na significativa inauguração da produção e exportação de gás natural nos campos de Pande e Temane Sasol, em 2011. A eleição do último ano dessa janela temporal é respaldada pela disponibilidade de dados pertinentes.

1.3 Objectivos

Objectivo Geral

O objetivo geral deste estudo é analisar a relação entre as exportações de recursos energéticos (gás natural, carvão mineral e energia elétrica) e o crescimento económico de Moçambique no período de 2011 a 2023, utilizando dados trimestrais da economia moçambicana.

Objectivos Específicos

- Analisar a evolução das exportações de gás natural, carvão mineral e energia elétrica de Moçambique ao longo do período de estudo (2011-2023);
- Estimar um modelo econométrico que relaciona o PIB e as exportações de gás natural, de carvão mineral e de energia eléctrica de Moçambique;
- Interpretar os resultados do modelo econométrico, e avaliar o efeito das exportações de recursos energéticos sobre o crescimento económico de Moçambique;
- Propor recomendações e sugestões de políticas com base nos resultados obtidos, visando otimizar o impacto das exportações de recursos energéticos no crescimento económico sustentável de Moçambique.

1.4 Hipóteses

H₀: As exportações de recursos energéticos (gás natural, carvão mineral, energia elétrica) têm um impacto positivo e significativo no crescimento do PIB moçambicano;

H₁: As exportações de recursos energéticos não têm impacto significativo no Produto Interno Bruto (PIB) de Moçambique ao longo do período estudado.

1.5 Justificação

(i) Relevância da Investigação

A investigação sobre a relação entre as exportações de recursos energéticos e o crescimento económico de Moçambique no período de 2011 a 2023 é de extrema importância dada a conjuntura única do país e o contexto global de recursos naturais.

O papel crescente das exportações de gás natural, carvão mineral e energia elétrica como impulsionadores potenciais do desenvolvimento económico de Moçambique torna este estudo crucial para informar políticas e estratégias que optimizem os benefícios desses recursos.

A relevância da investigação estende-se além das fronteiras moçambicanas, contribuindo para a compreensão global da dinâmica entre exportações de recursos energéticos e crescimento económico em países em desenvolvimento. Moçambique, com as suas vastas reservas e o dilema potencial de enfrentar os desafios da "maldição dos recursos", oferece um estudo de caso valioso que pode fornecer insights úteis para outros países com contextos semelhantes.

(ii) Importância Económica

A economia moçambicana tem testemunhado uma transformação notável com as descobertas significativas de gás natural na bacia do Rovuma. A exploração destes recursos energéticos apresenta uma oportunidade única para impulsionar o crescimento económico do país. No entanto, a gestão inadequada destes recursos pode resultar em consequências adversas, como observado em outras nações ricas em recursos. Portanto, compreender a relação entre as exportações de recursos energéticos e o crescimento económico é crucial para aproveitar plenamente estes benefícios económicos.

(iii) Contribuição para a Literatura Existente

A literatura existente destaca a ambiguidade na relação entre exportações e crescimento económico, especialmente quando se trata de recursos energéticos. Este estudo contribuirá para o corpo de conhecimento ao fornecer análises empíricas específicas para o contexto moçambicano. Ao abordar as nuances associadas à exploração de gás natural, carvão mineral e energia elétrica, este trabalho preenche uma lacuna na literatura,

oferecendo insights valiosos para pesquisadores, formuladores de políticas e stakeholders interessados em questões económicas e energéticas.

(iv) Implicações para as Políticas Públicas

Os resultados desta pesquisa terão implicações práticas significativas para o desenvolvimento de políticas públicas em Moçambique. Compreender como as exportações de recursos energéticos influenciam o crescimento económico permitirá a formulação de estratégias que maximizem os benefícios para a população moçambicana. Além disso, as recomendações propostas com base nos resultados oferecerão orientações valiosas para a tomada de decisões governamentais e a implementação de medidas que promovam o crescimento económico sustentável.

(v) Viabilidade e Oportunidades Futuras

A investigação proposta é viável dada a disponibilidade de dados trimestrais sobre o PIB, exportações de gás natural, carvão mineral e energia eléctrica de Moçambique. Além disso, a utilização de modelos econométricos proporcionará uma análise robusta das relações entre essas variáveis. Os resultados deste estudo também abrirão portas para oportunidades futuras de investigação, fornecendo uma base para estudos mais aprofundados sobre o desenvolvimento económico e energético de Moçambique.

1.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é composto por cinco capítulos, em primeiro a: Introdução, onde são apresentados a contextualização, o problema da pesquisa, as hipóteses, a justificativa da pesquisa e o objectivo do trabalho e a organização da investigação.

O segundo capítulo consiste na: Revisão da Literatura, que abrange a definição dos principais conceitos, uma análise das contribuições teóricas e empíricas existentes na área de estudo;

No terceiro capítulo é apresentada a Metodologia, detalhando a abordagem e os métodos utilizados na colecta e análise de dados;

No quarto capítulo são apresentados e analisados os resultados da pesquisa;

E o quinto capítulo: tece as conclusões, que resume as constatações, destaca implicações práticas e sugere possíveis direções para futuras pesquisas.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas que serviram de base para a elaboração do trabalho.

CAPÍTULO II- REVISÃO DE LITERATURA

O capítulo de revisão da literatura abordará de maneira abrangente as principais teorias, conceitos e estudos empíricos relevantes para compreender a relação entre exportações energéticas e o crescimento económico de Moçambique. Além disso, serão apresentados teorias económicas e trabalhos anteriores relacionados com o tema da pesquisa.

2.1 Evidências Teóricas

2.1.1 Conceito de Recursos Energéticos

Os recursos minerais energéticos são materiais da natureza que, após lavrados, podem ser utilizados para a obtenção de energia para diversas finalidades, isto é, recursos energéticos são quaisquer recursos naturais que possam ser aproveitados para obter energia. Os recursos minerais energéticos podem ser divididos em dois grupos principais:

Tabela 2.1.: Recursos Energéticos Não-renováveis VS Recursos Energéticos Renováveis

Recursos Energéticos Não-renováveis	Recursos Energéticos Renováveis
São aqueles esgotáveis, ou seja, tem uma oferta finita para serem utilizados na produção de energia. Isso significa que um dia as reservas desses insumos vão se esgotar e não poderão ser recuperadas. Esse tipo de recurso tem origem fóssil, Os três principais combustíveis fósseis são o petróleo, o gás natural e o carvão mineral	São aqueles considerados inesgotáveis, o seu uso para produzir energia não implica na escassez de uma reserva, como a luz solar e o vento. Em alguns casos, esse stock é renovado por fenómenos naturais, como a chuva recuperando o volume de água de um rio

Fonte: (da Silva et al., 2003)

São exemplos de recursos energéticos renováveis as que são definidas na tabela abaixo:

Tabela 2.2: Recursos Energéticos Renováveis

Energia hidráulica	É a energia gerada por meio do uso da água. Em uma usina hidrelétrica, a água move turbinas que produzem eletricidade
---------------------------	--

Energia eólica	É a energia gerada por meio do uso do vento. O movimento do ar gira hélices instaladas no alto de grandes torres, permitindo a produção de eletricidade
Biomassa	É a energia gerada a partir do uso de gases originados pela decomposição ou queima de matéria vegetal e orgânica, como lenha, cana-de-açúcar e cavaco de madeira. A biomassa também pode originar biocombustíveis como o etanol
Energia geotérmica	Também conhecida como geotermal, é obtida do calor presente no interior da Terra, originado do magma e da atividade vulcânica. Esse vapor pode ser utilizado para mover turbinas e produzir eletricidade
Energia oceânica	É a energia gerada por meio do movimento das marés. Assemelha-se mais ao funcionamento da energia eólica do que da hídrica a corrente marítima gira uma hélice, produzindo eletricidade
Energia solar	É a energia produzida através do Sol. Existem em duas formas: Energia solar térmica: que aproveita o calor do Sol para sistemas de aquecimento ou produzir vapor para girar turbinas elétricas; Energia solar fotovoltaica - que converte a luz do Sol em eletricidade por meio de um processo químico que ocorre nos painéis solares, também conhecidos como módulos fotovoltaicos.

Fonte: (da Silva et al., 2003)

2.1.2 Conceitos-chave

Ao abordar a relação entre intensidade de recursos naturais e o crescimento económico, é crucial definir e explicar alguns termos e conceitos importantes para fornecer uma base sólida para o entendimento do estudo. Aqui estão algumas definições e explicações:

a) Intensidade de Recursos Naturais

Auty (2001) esclarece que a intensidade de recursos naturais serve como indicador da dependência de uma economia em relação aos seus recursos naturais, bem como da forma como esses recursos são mobilizados para estimular o crescimento económico.

Ploeg (2011) conceitua a intensidade de recursos naturais como a medida relativa da quantidade de recursos naturais disponíveis em uma economia, frequentemente expressa em termos de produção ou exportação em proporção ao tamanho da economia. Esta métrica abrange uma diversidade de recursos, tais como minerais, petróleo, gás natural e terras agrícolas, entre outros.

b) Crescimento Económico

Aghion & Howitt (2010) conceitua o crescimento económico como o aumento sustentado da produção de bens e serviços ao longo do tempo em uma economia, comumente mensurado pelo aumento do Produto Interno Bruto (PIB).

Mankiw (2015) esclarece que o crescimento económico representa um indicador fundamental do desenvolvimento económico, associado ao incremento da produtividade, renda *per capita* e aprimoramento global das condições de vida.

c) Maldição dos Recursos

A "Maldição dos Recursos" é um conceito que descreve a observação de que países abastados em recursos naturais, tais como petróleo ou minerais, frequentemente experimentam um crescimento económico mais lento e podem enfrentar desafios como instabilidade política, corrupção e desigualdade Tiba & Frikha (2019). Conforme destacado por Sachs e Warner (1995), esse fenómeno sugere, paradoxalmente, que a abundância de recursos naturais pode não se traduzir automaticamente em benefícios económicos sustentáveis e desenvolvimento.

d) Paradoxo da Abundância

O paradoxo da abundância refere-se à circunstância em que a riqueza em recursos naturais não resulta em benefícios económicos ou melhoria na qualidade de vida da população de um país Sachs & Warner (1995). De acordo com a explicação de Pamplona e Cacciamali (2017), este paradoxo destaca os desafios enfrentados pelos países na gestão eficaz e equitativa de seus recursos naturais.

e) Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento sustentável refere-se à busca de crescimento económico que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987, p. 43). Ao analisar a relação entre intensidade de recursos naturais e crescimento económico, é crucial considerar se esse crescimento é sustentável a longo prazo.

2.1.3 Modelos de Maldição de Recursos Naturais

O presente subcapítulo visa explorar de maneira aprofundada dois modelos teóricos essenciais na análise da maldição dos recursos: o modelo da "doença holandesa" e o modelo "rent-seeking". Ambos desempenham papéis cruciais na compreensão dos mecanismos pelos quais a abundância de recursos naturais pode, paradoxalmente, resultar em desafios económicos significativos para um país. A análise desses modelos proporcionará uma visão mais clara dos possíveis impactos negativos associados à intensidade de recursos naturais.

a) Modelo da Doença Holandesa

A Doença Holandesa, inicialmente observada nos Países Baixos na década de 1960, emerge como um fenómeno complexo e multifacetado, desencadeado pela exploração de grandes reservas de gás natural no Mar do Norte. Os mecanismos subjacentes e as implicações económicas desse fenómeno, podem ser feitas com base nas teorias de Sachs e Warner (1995) e no modelo proposto por Matsuyama (1992).

O início da "doença" nos Países Baixos ocorreu com a produção de gás natural a partir de 1959. O setor de gás natural expandiu-se rapidamente, levando à valorização da moeda local, inflação, aumento rápido dos salários e declínio do setor manufatureiro. Como explicado por SW (1995), a abundância de recursos naturais levou a uma mudança na alocação de mão-de-obra e capital, concentrando-se mais nos bens não transacionáveis e menos na indústria transformadora.

O modelo da Doença Holandesa, conforme apresentado por Sachs e Warner (1995), destaca a existência de três setores na economia: recursos naturais transacionáveis, setor transacionável sem recursos e setor não transacionável. Quanto maior a abundância de

recursos naturais, menor a alocação de trabalho e capital ao setor transformador, resultando em consequências adversas para o crescimento económico.

Além disso, a análise é estendida ao modelo de Matsuyama (1992), que considera dois setores: agricultura e indústria transformadora. Este modelo destaca a relação entre a liberalização do comércio, o crescimento económico e a transição de recursos da indústria para a agricultura. Matsuyama evidencia que a liberalização do comércio em economias intensivas em recursos naturais pode desacelerar o crescimento ao desviar recursos da indústria transformadora para a agricultura.

No contexto da produção de recursos naturais, como o petróleo, a análise destes modelos sugere a necessidade de considerações específicas. A falta de poupanças, a dependência nas receitas dos recursos, o desvio de mão-de-obra e capital, juntamente com preços mais altos provocados por salários elevados nos setores de recursos, contribuem para a síndrome da Doença Holandesa, impactando negativamente o crescimento económico e dando origem à maldição dos recursos.

b) O modelo *rent-seeking*

A origem do termo "*rent-seeking*" remonta a Krueger (1974), embora a base teórica tenha sido previamente estabelecida por Tullock (1967). Inicialmente concebidos para explicar as perdas no bem-estar social decorrentes do estabelecimento de monopólios, tarifas e subsídios, os modelos de comportamento de procura de rendas desempenharam um papel crucial nas tentativas recentes de compreender a maldição dos recursos.

Os modelos centrados na procura de rendimentos revelam que as instituições políticas desempenham um papel fundamental no fracasso das sociedades em obter benefícios da riqueza dos recursos naturais. A riqueza torna-se uma "maldição" quando os direitos de propriedade não são claramente definidos ou respeitados, transformando-se em um incentivo para a procura de rendimentos (Congleton et al., 2008).

A centralidade das instituições políticas é um ponto comum em todos os modelos de procura de rendas associados à maldição dos recursos. As previsões desses modelos variam dependendo da eficácia das instituições políticas na prevenção do comportamento de procura de rendas. Além disso, as instituições podem ser endógenas em muitos desses modelos, sofrendo efeitos negativos com o inesperado ganho de recursos. Esta característica distintiva

dos modelos de procura de rendas relacionados à maldição dos recursos é ausente nos modelos tradicionais.

Recentemente, a literatura sobre a maldição dos recursos tem-se voltado para explicações de economia política. Essa mudança foi motivada por duas regularidades empíricas: a maldição dos recursos tende a ocorrer principalmente quando as instituições de governação são inicialmente fracas, e afeta mais intensamente recursos concentrados e facilmente apropriáveis. Nesse contexto, a procura de rendimentos surge como uma explicação coerente para os fenómenos associados à maldição dos recursos, conforme explorado por vários autores na recente abordagem da economia política.

2.1.4 Teorias do Crescimento Económico

O escopo da teoria do crescimento económico é apropriado para analisar o efeito das exportações energéticas nas economias.

O Modelo de Crescimento Neo-clássico

Em 1950, Robert Solow e Trevor Swan desenvolveram o modelo de crescimento neoclássico exógeno. O modelo de crescimento de Solow afirma que o crescimento de longo prazo é alcançado através da acumulação de capital, trabalho qualificado, crescimento populacional e progresso tecnológico (Solow, 1956). O modelo é baseado em quatro variáveis que são usadas para determinar o crescimento de longo prazo, incluindo produto (Y), capital (K), trabalho (L) e investimento (I) ou poupança (S). Na teoria do crescimento de Solow, a produção é uma função do capital, trabalho, investimento e tecnologia. Solow tinha quatro suposições críticas em seu modelo: a primeira e a segunda, ele assumiu que o crescimento da força de trabalho e a tecnologia são factores exógenos, o que significa que o crescimento da força de trabalho é constante; terceiro, o modelo de crescimento de Solow pressupõe que capital e trabalho tenham um retorno constante à escala; quarto, o modelo assume um retorno decrescente de seu factor variável PIB *per capita*.

$$Y = F(K, L) \tag{1}$$

$$y = f(k) \tag{2}$$

Com a suposição de retorno constante à escala, a função de produção de crescimento de Solow se torna equação (1) e equação (2), onde y é a produção por trabalho e k é o capital por trabalhador.

Com base na equação (2), à medida que o capital por trabalhador aumenta, a produção por trabalhador também aumenta.

Assim, à medida que a razão capital-trabalho continua a aumentar, a produção atinge um pico e começa a diminuir; assim, inicia-se a lei dos retornos marginais decrescentes. Portanto, o equilíbrio pode ser alcançado quando a poupança e o investimento estão em equilíbrio com a razão capital-trabalho, o que resultará em um estado estacionário da economia:

$$sf(k^*) = (\delta + n)k^* \quad (3)$$

Onde: s – Poupança, k – Capital por trabalhador, δ – Depreciação e n – Taxa de crescimento Populacional

O Modelo de Crescimento Endógeno

O modelo de crescimento neoclássico pressupõe que a acumulação de capital (poupança) em uma economia e como as pessoas utilizam esse capital são vitais para o crescimento económico. Este modelo mostra a relação entre capital e trabalho e como capital e trabalho se traduzem em produto. O modelo apresenta algumas fragilidades, como a determinação exógena da tecnologia. Assume-se que todos os países convergirão no mesmo estado estacionário. Romer (1990) e Stonier (1964) concordam com os pressupostos de Solow, argumentando que a tecnologia deve ser um determinante endógeno e não exógeno porque investimento, pesquisa e desenvolvimento, conhecimento e acumulação de capital se traduzem em crescimento económico de longo prazo.

Um investimento que se concentre em capital físico e capital humano incentiva mais crescimento económico, o que reforça a ideia de que no estado estacionário, o crescimento é resultado directo do nível de capital humano Romer (1990).

Esta deficiência declarada levou à criação da nova teoria do crescimento endógeno. Esse modelo se baseia em três pressupostos principais: 1) a mudança tecnológica resulta do optimismo e do pessimismo do “espírito animal” do mercado, que determina o crescimento económico de longo prazo, 2) a mudança tecnológica faz com que o trabalho seja eficiente,

melhorando a produção *per capita*, e 3) o custo de produção de novas invenções é incorrido uma vez como custo fixo irre recuperável. A teoria do crescimento endógeno torna a tecnologia endógena e, como resultado, aborda as falhas associadas ao modelo de crescimento neoclássico.

2.1.5 Evolução da Indústria de Petróleo e Gás em Moçambique

A trajetória histórica da indústria de petróleo e gás em Moçambique é marcada por eventos significativos que delinearam o desenvolvimento e a transformação desse setor-chave ao longo do tempo. A seguinte análise cronológica é baseada na tabela 2 e destaca momentos-chave desde as primeiras descobertas até as recentes iniciativas de investimento.

a) Descobertas Iniciais (1904-1967)

A indústria de petróleo e gás em Moçambique teve seu início com a descoberta das Bacias Sedimentares em 1904, revelando potenciais reservas de petróleo e gás natural. A pesquisa de petróleo começou em 1948, culminando nas descobertas de gás em Pande (1961), Buzi (1962), e Temane (1967), marcando um período exploratório fundamental.

b) Marcos Legislativos e Comerciais (1980-2001)

Nas décadas seguintes, marcos legislativos desempenharam um papel crucial. A aprovação da Lei de Petróleo em 1981 estabeleceu a base legal para a gestão desses recursos, acompanhada pela pesquisa de grandes empresas internacionais como Esso, Shell, Amaco e BP. O licenciamento de áreas *offshore* na Bacia de Moçambique em 1983 consolidou a presença global no sector.

c) Investimentos e Desenvolvimento (2000-2010)

O início do século XXI marcou uma viragem com o 1º Concurso Público de Concessão de Áreas e a assinatura do EPC da Área Pande e Temane em 2000. A descoberta de gás em Inhassoro (2003) e a produção de gás em Temane (2004) impulsionaram o setor. A entrada da MGC na transmissão e distribuição de gás, juntamente com concursos adicionais, consolidou o papel de Moçambique no cenário global de hidrocarbonetos.

d) Descobertas Subsequentes e Projetos de GNL (2011-2019)

A década de 2010 testemunhou descobertas significativas nas áreas *offshore* da Bacia do Rovuma. Descobertas de gás nas Áreas 1 e 4 (2011), junto com descobertas adicionais (2012 e 2013), sinalizaram uma nova era. A aprovação de instrumentos jurídicos para

projetos de GNL na Bacia do Rovuma (2016) e o lançamento de projetos como o FLNG Coral Sul (2017) e Mozambique LNG (2019) demonstram a crescente importância estratégica de Moçambique no setor global de GNL.

e) Decisões Finais de Investimentos (2018-2019)

As aprovações dos Planos de Desenvolvimento para Área 1 (2018) e os contratos assinados com a ExxonMobil para pesquisa e produção de petróleo (2018) refletem o amadurecimento da indústria. O anúncio da Decisão Final de Investimentos do Projeto Golfinho/Atum (2019) e o lançamento do Projeto Mozambique LNG consolidam Moçambique como um protagonista-chave na produção global de GNL.

Tabela 2.3: Desenvolvimento do Sector de Hidrocarbonetos em Moçambique

1904	Descoberta das Bacias Sedimentarias em Moçambique (Petróleo e Gás Natural)
1948	Início da Pesquisa de Petróleo
1961	Descoberta de Gás em Pande
1962	Descoberta de Gás em Buzi
1967	Descoberta de Gás em Temane
1981	Aprovação da Lei de Petróleo (Lei n. 3/81) – Criação da Empresa Nacional de Hidrocarbonetos (ENH)
1980/1981	Pesquisa de Petróleo pela Esso, Shell, Amaco e BP (British Petroleum)
1983	Licenciamento de 17 áreas <i>offshore</i> – Bacia de Moçambique
2000	1º Concurso Publico de Concessão de Áreas – Assinatura do EPC da Área Pande e Temane - Sasol adquire os campos de Pande e Temane- Construção do Gasoduto entre Moçambique – Africa do Sul
2001	Aprovação da Lei n° 3/2001 (Lei de Petróleo) e o Respectivo Regulamento – Retirada do Monopólio da realização de pesquisa a ENH
2003	Descoberta de Gás leve em Inhassoro
2004	Criação do Instituto Nacional de Petróleo pelo Decreto n° 25/2004 – Inicio da produção de Gás em Temane e exportação com destino a África do Sul
2007	Entrada da MGC na transmissão e distribuição de gás natural – 3º Concurso de concessão de áreas para pesquisa e produção (em Terra e no Mar (Geological Society, Burlington House, London) – Concessão do Campo de Pande à Temane
2008	3º Concurso para Concessão de Áreas de Pesquisa da Bacia Sedimentar de Moçambique
2009	Desenvolvimento da Metodologia tarifaria de transporte de Gás - 4º Concurso Público Para Concessão de Áreas Para Pesquisa e Produção de Hidrocarbonetos - Descoberta de Gás Natural na Bacia de Moçambique (Bloco 16&19 onshore) pela SASOL
2010	Resultados do 4º Concurso Público Para Concessão de Áreas Para Pesquisa e Produção de Hidrocarbonetos – Assinatura do EPC Bacia do Rovuma (Anadarko, Eni, Petronas e Hydro) - Descoberta de 3 campos de Gás Natural na Área 1 da Bacia do Rovuma off shore - Identificada ocorrência técnica de petróleo na Bacia do Rovuma pela ANADARKO;
2011	Descoberta de gás nas Áreas 1 e 4 da Bacia do Rovuma off shore
2012	Descoberta de Gás Natural no Furo Atum - Descoberta de Gás Natural no Furo Golfinho - Expansão da Capacidade de produção de Pande e Temane
2013	Descoberta Adicional De Gás Natural Na Bacia Do Rovuma Através Do Furo Coral-3 - Descoberta De Gás Natural No Furo Orca-1 - Descoberta de Petróleo Leve em

2014	Fim das Actividades de Pesquisa - Áreas 2 & 5 Da Bacia Do Rovuma - Confirmação da Presença de Gás Natural No Furo de Avaliação Agulha - 2 - 5º Concurso de Concessão de áreas para Pesquisa e Produção - Descoberta técnica de gás natural área Onshore da Bacia do Rovuma
2016	Aprovação de instrumentos jurídicos que viabilizam a implementação de projectos de GNL na Bacia do Rovuma
2017	Lançado o Projecto FLNG Coral Sul - Governo e Anadarko assinam contratos que viabilizam Projecto de GNL na área 1 da Bacia do Rovuma
2018	Aprovado Plano de Desenvolvimento para Área 1 offshore da Bacia do Rovuma - Governo de Moçambique e consórcio liderado pela ExxonMobil, E&P assinaram os Contratos para Pesquisa e Produção de Petróleo
2019	Governo e Anadarko Anunciam Decisão Final de Investimentos do Projecto Golfinho/Atum - Lançamento da Primeira Pedra do Projecto Mozambique LNG

Fonte: Instituto Para Democracia Multipartidária

2.2 Evidências Empíricas

Argumenta-se frequentemente que não é apenas o nível de especialização que leva ao crescimento, mas também o grau de diversificação dessas exportações ou da base de exportação. Os defensores deste ponto de vista destacaram o forte impacto da diversificação no crescimento. Por exemplo, Romer (1990) considerou a diversificação um factor de produção, enquanto Acemoglu & Zilibotti (1997) afirmaram que a diversificação poderia aumentar as receitas ao permitir a dispersão dos riscos relacionados ao investimento em um portfólio mais amplo. Por esta razão, discute-se esta secção em dois parágrafos. O primeiro parágrafo contém estudos que descrevem a relação entre exportações e crescimento económico. Por outro lado, o segundo parágrafo inclui estudos empíricos que retratam a relação entre as exportações energéticas e o crescimento económico.

2.2.1 Evidências empíricas da relação entre exportações e o crescimento económico

Ghartey (1993) testou as relações de causalidade entre exportações e crescimento económico para Taiwan, EUA e Japão. O método de Hsiao (1979) foi empregado para encontrar a direcção da causalidade. Testes de Wald e de razão de verossimilhança confirmaram que as exportações conduzem ao crescimento económico nos EUA, e uma relação causal bidirecional existia no Japão.

Sharma & Dhakal (1994) investigaram a relação causal entre as exportações e o crescimento do PIB em 30 países em desenvolvimento durante o período de 1960 a 1988 em uma estrutura multivariada. O estudo apontou uma relação causal bidirecional entre exportações e crescimento do PIB em cinco países, o crescimento das exportações causou o crescimento do PIB em outros seis países; o crescimento da produção causou o crescimento das exportações em mais oito países; e nenhuma relação causal foi observada entre o crescimento das exportações e o crescimento da produção nos 11 países restantes. Também descobriu que em 15 países, a taxa de câmbio causou o crescimento das exportações e que em 12 países a produção mundial causou o crescimento das exportações.

Crespo-Cuaresma & Worz (2003) argumentam que as exportações de produtos manufacturados são menos sensíveis às mudanças cíclicas do mercado internacional em

comparação com as exportações de bens brutos e intermediários. Assim, os países¹ que dependem da exportação de produtos manufacturados foram menos afectados pelas mudanças cíclicas da economia mundial. De facto, um grande problema enfrentado pela maioria dos países em desenvolvimento era a forte dependência da exportação de matérias-primas. As mudanças na economia mundial afectaram sua procura por produtos primários, o que afectou o desempenho económico dos países menos desenvolvidos.

Abual-Foul (2004) investigou a hipótese de crescimento liderado pelas exportações na Jordânia durante o período 1976-1997. Os resultados empíricos indicaram uma causalidade unidirecional das exportações para o produto. Essas descobertas apoiaram a estratégia de crescimento orientada para a exportação perseguida pela Jordânia.

Abou-Stait (2005) examinou a hipótese de crescimento liderado pelas exportações (CLE) para o Egipto, usando dados históricos de 1977 a 2003. O artigo empregou uma variedade de ferramentas analíticas, incluindo análise de cointegração, testes de causalidade de Granger e testes de raiz unitária, juntamente com análise de auto-regressão vectorial (VAR) e função de impulso-resposta. O artigo estabeleceu três hipóteses para testar a hipótese CLE para o Egipto, (i) se o PIB, as exportações e as importações são cointegradas, (ii) se as exportações causam crescimento económico, (iii) se as exportações causam investimento. O artigo não rejeitou as duas primeiras hipóteses, entretanto, rejeitou que as exportações causam investimentos.

Kalaitzi (2013) examinou a relação entre exportações e crescimento económico nos Emirados Árabes Unidos no período 1980-2010. O estudo aplicou o teste de cointegração de Engle-Granger em duas etapas e a técnica de cointegração de Johansen para confirmar ou não a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis. Além disso, este estudo aplicou o Modelo VAR (vector auto-regressivo) para construir a Função de Impulso - resposta e o teste de causalidade de Granger para examinar a causalidade entre exportações e crescimento económico. Os resultados deste estudo confirmaram a existência de uma relação de longo prazo entre exportações de bens manufacturados, exportações primárias e crescimento económico. Além disso, o teste de

¹ Austrália, Áustria, Canadá, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Islândia, Japão, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Suécia, Reino Unido, Estados Unidos, Grécia, Portugal, Espanha, Turquia, Hong Kong, Indonésia, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas, Singapura, Tailândia, Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, El Salvador, Guatemala, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Uruguai, Venezuela, Bangladesh, Índia, Nepal, Paquistão, Sri Lanka.

causalidade de Granger mostrou causalidade unidirecional entre exportações de manufacturados e crescimento económico. Assim, um maior aumento no grau de diversificação das exportações de petróleo poderia acelerar o crescimento económico nos Emirados Árabes Unidos.

Adicionalmente apresenta um quadro-resumo para mostrar os diversos estudos realizados para explicar a relação entre as exportações e o crescimento económico:

Tabela 2.4: Estudos sobre a relação entre as exportações e o crescimento económico

Nº	Autores	Países	Período	Metodologia	Resultados
1	(Bakari, 2017c)	Gabão	1980 - 2015	1.Análise de cointegração 2.ECM	1.X afecta (-) Y no LP 2.X afecta (+) Y no CP
2	(Bakari, 2017b)	Malásia	1960 - 2015	Análise de correlação Análise de cointegração ECM	X afecta (+) Y no LP
3	(Bakari, 2017a)	Sudão	1976 - 2015	Análise de cointegração VECM	X não afecta Y
4	(Bakari & Mabrouki, 2017)	Panamá	1980 - 2015	Análise de cointegração VAR Testes de causalidade de Granger	X afecta (+) Y
5	(Goh et al., 2017)	10 Países asiáticos	1970 - 2012	ARDL	X não afecta Y
6	(Nguyen, 2017)	Vietnam	1986 - 2015	ARDL	X afecta (-) Y no CP
7	(Pacific et al., 2017)	Camarões	1996 - 2014	1.Análise de cointegração 2.VAR Testes de causalidade de Granger	1.X não afecta Y 2.X afecta (+) no CP
8	(Sunde, 2017)	África do sul	1990 - 2014	Análise de cointegração ARDL VECM Testes de causalidade de Granger	X afecta (+) no LP X afecta (+) Y e vice – versa no CP
9	(Yaya, 2017)	Costa do Marfim	1965 - 2014	ARDL	X afecta (+) Y no LP
10	(Hiep, 2017)	Vietnam	1999 - 2014	Análise de cointegração VECM	X afecta (+) Y no CP Y afecta (+) X no LP

Nota: X são as exportações, Y é o crescimento do PIB, CP – curto prazo, LP – longo prazo, (+) positivamente e (-) negativamente.

2.2.2 Evidências empíricas da relação entre exportações energéticas e o crescimento económico

Akanni (2007) Analisou o efeito das rendas do petróleo no crescimento económico dos países africanos exportadores de petróleo. Também tentou fornecer uma análise teórica e empírica dos canais de transmissão da maldição dos recursos naturais sobre o crescimento nestes países. Adoptou uma análise de regressão de dados de painel para o período 1970 a 2000 para 47 países exportadores de petróleo, incluindo África, e 13 países não exportadores de petróleo. As principais conclusões são que havia provas da maldição dos recursos nos países exportadores de petróleo, incluindo países africanos exportadores de petróleo, a taxa de câmbio e a síndrome da doença holandesa não explicam a maldição dos recursos nestes países, incluindo África, a ausência de democracia nos países exportadores de petróleo impede o crescimento económico, e o estado desprezível das instituições nos países exportadores de petróleo encoraja a apropriação dos recursos públicos e das rendas do petróleo através da procura de rendas, retardando assim o crescimento económico. A conclusão básica deste estudo é que para os países africanos exportadores de petróleo, tal como para outros países exportadores de petróleo, as rendas do petróleo não têm conseguido promover o crescimento.

Monir et al. (2012), examinaram os efeitos da exportação de petróleo e exportações não-petrolíferas no crescimento económico. Na análise foram utilizados dados de séries temporais e o método do VAR (Vector Auto Regressivo). Verificou-se que tanto a exportação de petróleo como a não-petrolífera tiveram um efeito positivo no crescimento económico do Irão.

Chang et al. (2013) Examinaram o efeito das exportações de energia e da globalização sobre o crescimento económico utilizando um painel de cinco países (Azerbaijão, Arménia, Geórgia, Rússia e Turquia) durante o período de 1990-2009. Encontraram evidências que mais elevadas exportações de energia e a globalização expandem o crescimento económico. Além disso, verificaram que maiores exportações de energia contribuem para maiores taxas de crescimento no decurso da globalização.

Em particular, maiores exportações de energia conduzem a maiores taxas de crescimento no período de crescente integração económica e política.

Abogan et al. (2014), observaram o impacto das exportações não-petrolíferas no crescimento económico da Nigéria entre 1980 e 2010. Examinaram o papel significativo das exportações não-petrolíferas no crescimento económico que os estudos anteriores podem ter ignorado e os dados agregados das exportações não-petrolíferas por eles utilizados podem ter influenciado as suas conclusões. Este estudo revelou que o impacto das exportações não-petrolíferas no crescimento económico foi moderado e nem de todo animador, uma vez que um aumento unitário das exportações não-petrolíferas teve um impacto positivo de 29% na capacidade produtiva de bens e serviços na Nigéria durante o período.

Parvin Hosseini & Tang (2014) Tentaram reinvestigar o papel das exportações petrolíferas e não petrolíferas no crescimento económico do Irão utilizando os métodos de cointegração multivariada e de causalidade Granger. Este estudo abrangeu os dados anuais de 1970 a 2008. Ao longo deste estudo, os resultados empíricos indicam que as variáveis são cointegradas e o teste de causalidade Granger revela provas de causalidade uni-direccional das exportações de petróleo e não-petrolíferas para o crescimento económico. Por conseguinte, confirmou-se que a hipótese de crescimento liderado pelas exportações é válida no Irão. No entanto, os resultados mostram que a exportação de petróleo tem um efeito inverso no crescimento económico, pelo que sugere-se que se incentivem as actividades não-petrolíferas de exportação a fim de estimular o crescimento económico a longo prazo no Irão.

Mohsen (2015), investigou o papel das exportações petrolíferas e não-petrolíferas na economia da Síria no período de 1975-2010. O teste de cointegração indica que o PIB está positivamente e significativamente relacionado com as exportações petrolíferas e não-petrolíferas. O teste de causalidade de Granger indica relações de causalidade bidirecionais de curto prazo entre PIB, exportações de petróleo e exportações não-petrolíferas. Há também uma relação de causalidade bidireccional de longo prazo entre as exportações não petrolíferas e o PIB e uma relação de causalidade unidireccional de longo prazo das exportações de petróleo para o PIB. O resultado do estudo indica que as exportações de petróleo têm o maior efeito sobre o PIB.

Raheem (2016) investigou o papel das exportações petrolíferas e não petrolíferas na economia nigeriana durante o período de 1981 a 2015. Na análise do estudo, foram utilizados o teste de raiz unitária ADF, teste de cointegração Johansen, teste de causalidade Granger, funções de impulso-resposta (FIR) e decomposição de variância.

O teste de cointegração indica que as exportações petrolíferas, exportações Não-Petrolífero e o PIB são cointegradas. O teste de causalidade Granger indica uma causalidade unidireccional de curto prazo, desde a exportação de petróleo até ao PIB.

Há também uma relação de causalidade bidireccional de longo prazo entre a exportação de petróleo e o PIB, e uma causalidade unidireccional de longo prazo entre a exportação não-petrolífera e o PIB. O resultado do estudo indica que as exportações de petróleo têm uma relação inversa com o crescimento económico enquanto as exportações não petrolíferas têm uma relação positiva com o crescimento económico.

2.3 Avaliação Crítica da Literatura

A revisão da literatura fornecida oferece uma visão detalhada das evidências empíricas sobre a relação entre exportações e crescimento económico, bem como entre exportações energéticas e crescimento económico. No entanto, é necessário abordar algumas questões críticas.

Os estudos que descrevem a relação geral entre exportações e crescimento económico, destacam a importância da diversificação das exportações. Embora esses estudos forneçam uma base sólida, a falta de análise crítica dos resultados e das metodologias utilizadas pode limitar a compreensão completa da relação entre exportações e crescimento económico.

Os estudos que se concentram especificamente na relação entre exportações energéticas e crescimento económico. Embora esses estudos ofereçam percepções importantes sobre os efeitos das exportações de recursos energéticos em diferentes contextos nacionais, é importante reconhecer as limitações inerentes à generalização dessas conclusões para todos os países.

Em ambos os casos, seria benéfico uma análise mais crítica dos estudos apresentados, incluindo uma discussão mais aprofundada sobre as metodologias utilizadas e suas limitações, bem como uma avaliação das implicações políticas e económicas dos resultados encontrados. Isso garantiria uma compreensão mais completa e robusta da relação entre exportações e crescimento económico, informando melhor a investigação proposta sobre o tema em Moçambique.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta as principais fases e procedimentos para a materialização da presente pesquisa, na qual será empregue um conjunto de abordagens e técnicas com o objectivo de dar explicação ao problema da pesquisa, de uma maneira sistemática em torno do impacto das exportações energéticas sobre o crescimento económico de Moçambique entre 2011 e 2023.

3.1 Tipo de Estudo e Desenho da Pesquisa

O tipo de estudo usado neste estudo é um estudo quantitativo, que usa métodos matemáticos e estatísticos para analisar dados numéricos, e que visa testar hipóteses e relações entre variáveis, usando técnicas de inferência e de predição. O desenho da pesquisa usado neste estudo é um desenho longitudinal, que usa dados em séries temporais, que consistem na observação de uma ou mais variáveis ao longo do tempo, e que permitem analisar a dinâmica e a causalidade entre as variáveis, usando técnicas de análise de frequência e de domínio.

3.2 O modelo Econométrico

O modelo econométrico usado neste estudo é o seguinte:

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln gas_t + \beta_2 \ln coal_t + \beta_3 \ln electrica_t + \mu_t \quad (4)$$

onde:

- $\ln Y_t$ é o logaritmo natural do PIB real de Moçambique no trimestre t;
- $\ln gas_t$ é o logaritmo natural das exportações de gás natural de Moçambique no trimestre t;
- $\ln coal_t$ é o logaritmo natural das exportações de carvão mineral de Moçambique no trimestre t;

- $\ln\text{electrica}_t$ é o logaritmo natural das exportações de energia eléctrica de Moçambique no trimestre t ;
- β_0 é a constante ou intercepto do modelo.
- β_1, β_2, \dots e β_k são os coeficientes das variáveis independentes $\ln\text{gas}_t, \ln\text{coal}_t, \dots, \ln\text{electrica}_t$, e que medem a elasticidade do PIB real em relação às exportações de recursos energéticos;
- μ_i é o termo de erro.

O modelo econométrico proposto é fundamentado na teoria do crescimento endógeno, uma abordagem que destaca a importância de fatores internos, como investimento em capital humano, inovação e acumulação de conhecimento, no impulsionamento do crescimento económico a longo prazo.

A teoria do crescimento endógeno argumenta que as políticas governamentais, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e outros determinantes internos têm um papel crucial no crescimento sustentável de uma economia. Portanto, ao adotar um modelo que captura essa dinâmica, buscamos compreender não apenas a relação imediata entre as exportações de recursos energéticos e o crescimento económico, mas também como essa relação se desenvolve ao longo do tempo, considerando as interações endógenas dentro do sistema económico moçambicano.

3.2.1 Sinais Esperados do Modelo Econométrico

- (i) Coeficiente de $\ln\text{gas}_t$ (β_1) : Espera-se que um aumento nas exportações de gás natural esteja positivamente associado ao crescimento do PIB. A expectativa positiva encontra respaldo na teoria do crescimento endógeno, que destaca a importância de factores internos e sectoriais no desenvolvimento económico Romer (1986). Segundo Solow (1956) e Lucas (1988), a inovação e o investimento em sectores estratégicos, como o de gás natural, podem ser motores significativos do crescimento económico. Além disso, A expectativa positiva fundamenta-se na crescente importância das exportações de gás natural para a economia moçambicana. A exploração e exportação de gás natural têm sido catalisadores significativos de receitas e investimentos estrangeiros. Prevê-se que o aumento nas exportações de gás

natural esteja associado a um incremento nas receitas e investimentos, contribuindo, assim, para o crescimento económico sustentável

- (ii) Coeficiente de $lncoal_t$ (β_2): Espera-se que um aumento nas exportações de carvão mineral esteja positivamente associado ao crescimento do PIB. A expectativa positiva baseia-se na teoria de setores-chave de Rosenstein-Rodan (1943), que enfatiza o papel crucial de setores específicos, como o de carvão mineral, no desenvolvimento económico. Autores como Todaro e Smith (2014) corroboram, destacando que setores estratégicos podem servir como impulsionadores significativos do crescimento económico em economias em desenvolvimento. Além disso, A expectativa positiva baseia-se na relevância do setor de carvão mineral em Moçambique. As exportações de carvão mineral têm sido uma parte substancial do perfil de exportação do país.
- (iii) Coeficiente de $lnelectrica_t$ (β_3): Espera-se que um aumento nas exportações de energia eléctrica esteja positivamente associado ao crescimento do PIB. A expectativa positiva é respaldada pela teoria do desenvolvimento liderado pelo setor de eletricidade (Chenery, 1953; Lewis, 1954). Autores contemporâneos como Acemoglu e Robinson (2012) também argumentam que a disponibilidade e eficiência no fornecimento de eletricidade podem ter efeitos positivos substanciais no crescimento económico de um país. A expectativa positiva é respaldada pela importância estratégica do sector eléctrico para o desenvolvimento económico. O aumento nas exportações de energia eléctrica sugere uma maior produção e utilização de recursos energéticos, impulsionando setores dependentes de eletricidade. Isso inclui indústrias, serviços e infraestrutura, contribuindo assim para o crescimento económico.

3.2.2 Descrição das variáveis do Modelo Econométrico

As variáveis usadas neste estudo são as seguintes:

O PIB real de Moçambique, que é uma medida do nível de rendimento e de bem-estar da população, e que é a variável dependente ou explicada deste estudo. O PIB real é o valor de todos os bens e serviços finais produzidos num país num determinado período, ajustado pela inflação. Os dados do PIB real de Moçambique foram obtidos do Instituto Nacional de Estatística (INE), e estão expressos em milhões de meticais constantes de 2014.

As exportações de gás natural, de carvão mineral e de energia eléctrica de Moçambique, que são as variáveis independentes ou explicativas deste estudo. Estas variáveis representam o valor das vendas ao exterior dos recursos energéticos produzidos em Moçambique, e são usadas como proxies da exploração e da gestão desses recursos. Os dados das exportações de recursos energéticos de Moçambique foram obtidos do Banco de Moçambique (BM), e estão expressos em milhares de dólares americanos.

3.2.3 Fonte dos dados da pesquisa e Amostra

A fonte de dados deste estudo é secundária, ou seja, os dados foram obtidos de fontes já existentes, que foram produzidas por outras entidades, para outros fins. As fontes de dados secundárias usadas neste estudo foram o Banco Moçambique e o Instituto Nacional de Estatística, que são instituições oficiais e credíveis, que disponibilizam dados estatísticos sobre vários aspectos económicos e sociais de Moçambique, e que permitem o acesso público e gratuito aos seus dados, através dos seus websites.

A população-alvo consistirá nos dados trimestrais da economia moçambicana entre o primeiro trimestre de 2011 e o terceiro trimestre de 2023². A amostra incluirá todos os trimestres dentro deste período. A escolha do horizonte temporal foi condicionada à disponibilidade dos dados. As séries subjacentes as variáveis do estudo serão sujeita a conversão logarítmica, essa conversão foi motivada por factores metodológicos descritos no desenvolvimento do modelo.

3.3 Procedimentos de Caracterização da Amostra

² A delimitação desse período fundamenta-se na significativa inauguração da produção e exportação de gás natural nos campos de Pande e Temane Sasol, em 2011. A eleição do último ano dessa janela temporal é respaldada pela disponibilidade de dados pertinentes

Para promover uma caracterização abrangente da amostra e proporcionar uma compreensão detalhada das principais características dos dados, recorreremos a indicadores estatísticos descritivos. Estes indicadores, incluindo média, desvio padrão, mínimo, máximo e correlação, foram selecionados para oferecer uma visão abrangente e aprofundada das dinâmicas subjacentes às variáveis em análise.

A média, como medida de tendência central, oferece um ponto de referência representativo do valor médio das variáveis ao longo do período de estudo. Essa medida é crucial para avaliar o comportamento geral das variáveis, contribuindo para uma compreensão mais clara das tendências económicas.

O desvio padrão, como medida de dispersão, destaca o grau de variação das variáveis em relação à sua média. Esta informação é fundamental para avaliar a estabilidade ou volatilidade das variáveis ao longo do tempo, fornecendo insights sobre a consistência ou flutuações significativas.

Os indicadores de mínimo e máximo oferecem uma visão sobre os extremos observados nas variáveis, identificando os valores mais baixos e mais altos ao longo do período em estudo. Esta análise é essencial para compreender a amplitude dos dados e identificar potenciais influências de eventos extraordinários.

A correlação, por sua vez, como medida de associação, permite avaliar a existência de relações lineares entre as variáveis estudadas. A compreensão das relações entre as variáveis é vital para uma análise econométrica precisa, uma vez que fornece insights sobre a interdependência e possíveis efeitos simultâneos.

Para executar esses procedimentos, utilizamos o software estatístico Stata, reconhecido por sua eficiência na análise estatística. Os resultados foram apresentados de forma organizada em tabelas e gráficos, facilitando a interpretação e a visualização das dinâmicas subjacentes aos dados.

3.4 Procedimentos de estimação

Esta secção está dividida em 4 partes, baseada nos procedimentos de estimação previstos por Jeffrey M. Wooldridge (2016) e Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter (2008) e aplicados nos estudos de Mohsen (2015), Kalaitzi (2013) e Bakari & Mabrouki

(2017). A primeira parte desenvolve o teste de estacionaridade, a segunda apresenta o teste de cointegração, a terceira apresenta mecanismo de correção de erro (MCE) e a última apresenta os testes diagnósticos ao modelo proposto.

3.4.1 Testes de estacionaridade

O modelo definido na equação (4) pode ser estimado com recurso a vários métodos econométricos, desde métodos de regressão simples a métodos baseados em técnicas de cointegração. Os métodos clássicos baseiam-se no pressuposto de que todas as variáveis incluídas na regressão são estacionárias Jeffrey M. Wooldridge (2016), porém a maioria das séries económicas não são estacionárias, pelo que nesse caso as estimativas baseadas em métodos clássicos seriam espúrios pelo que na modelação de longo prazo são aconselháveis os métodos baseados em cointegração (Jeffrey M. Wooldridge, 2016).

Assim, para a modelação dos efeitos das variações das *gas*, *coal*, e *electrica* sobre Y a presente pesquisa adopta os métodos baseados em cointegração e os procedimentos econométricos para a estimação baseados nestes métodos incluem 4 partes principais: (i) Teste de raiz unitária; (ii) teste de cointegração; (iii) estimativas de curto e longo prazo pelo modelo de correção de erro. Estes procedimentos metodológicos foram também seguidos em trabalhos sobre as exportações energéticas em países em vias de desenvolvimento, como o exemplo dos trabalhos de Abogan et al. (2014), Raheem (2016), Abayomi et al. (2015), Mohammed (2018) e Kromtit et al., (2017).

Uma variável tem raiz unitária (não estacionária) quando um choque exerce um efeito permanente ou de longo prazo na variável dependente e não tem raiz unitária (estacionária) quando o seu choque tem efeito temporário e de curto prazo sobre a variável dependente.

De acordo com Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter (2008) teste de raiz unitária visa testar a estacionaridade (ou não estacionaridade) da série temporal. Para os mesmos autores, uma serie temporal é estacionária (não possui raiz unitária) quando a sua média e variância são constantes ao longo do tempo e quando o valor da covariância entre os dois períodos de tempo depende apenas da defasagem entre os dois períodos de tempo e não do próprio tempo em que a covariância é calculada, isto é, a sua média, variância e covariância não varia com o tempo. Assim sendo, o teste é realizado para

aferir se a média e a variância das séries temporais usadas no trabalho apresentaram um comportamento constante ao longo do tempo.

Para Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter (2008), a relevância do teste de raiz unitária está no facto de quando uma variável tem raiz unitária os pressupostos estatísticos da média e a variância constantes ao longo do tempo são violados tornando a estimativa não representativas pois a regressão é considerada espúria, isto é, sem significado económico.

Para o teste de raiz unitária, diferentes testes foram propostos, porém para a presente pesquisa realiza-se o teste de Augmented Dickey-Fuller (ADF) desenvolvido por Dickey & Fuller (1981).

A equação abaixo ilustra a formulação do modelo para o teste da raiz unitária.

$$\Delta Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \gamma t + \theta_j \sum_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t, \quad j=1 \quad (5)$$

onde $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$, $\Delta Y_{t-j} = Y_{t-j} - Y_{t-j-1}$. Na equação Δ é o operador de diferença, Y é a variável endógena, o subscrito t é a dimensão temporal representada em anos, ΔY_{t-j} são termos diferenciados desfasados, α_0 é o intercepto, α_1, γ e α_j são os parâmetros a estimar, t é a tendência determinística, j é a ordem de integração e ε é o termo erro. O teste de raiz unitária testa a hipótese nula de não estacionariedade da série temporal (ou seja, presença de raiz unitária).

Hipótese nula: $H_0: \theta_1 = 0$ (há uma raiz unitária ou a série temporal é não estacionária).

Hipótese alternativa: $H_1: \theta_1 < 0$ (a série temporal é estacionária, possivelmente em torno de uma tendência determinística).

3.4.2 Testes de cointegração

Se os testes de raiz unitária sugerirem que as variáveis não são estacionárias, pode-se concluir que é possível que as variáveis estejam cointegradas, isto é, que existe uma relação de longo prazo entre elas. Assim o passo seguinte ao teste de raiz unitária é o teste de cointegração cujo objectivo é aferir se as variáveis em questão têm uma relação de longo prazo estável.

Dentre vários métodos para a investigação da existência da cointegração, para o presente trabalho aplica-se o teste de Engle & Granger (1987). Este teste consiste essencialmente em estimar a equação principal (4) e extrair os resíduos e sobre estes realizar o teste de estacionaridade conforme a equação (5) mas os valores críticos deste teste diferem com os do teste ADF, uma vez que são encontrados na tabela de Engle & Granger (1987) e não na tabela de Dickey & Fuller (1981) como no teste ADF. A equação de EG será a seguinte:

$$\Delta\hat{\mu}_t = \theta_0 + \theta_1\mu_{t-1} + v_t, \quad (6)$$

onde $\Delta\hat{\mu}_t = \hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1}$, . Na equação Δ é o operador de diferença, $\hat{\mu}$ são os resíduos da equação principal (4), o subscrito t é a dimensão temporal representada em anos.

Hipótese nula: $H_0: \theta_1 = 0$ (As series não são cointegradas ou os resíduos não estacionários)

Hipótese alternativa: $H_1: \theta_1 < 0$ (As series são cointegradas, os resíduos são estacionários)

A rejeição da hipótese nula indicará que as séries da equação (4) são cointegradas o que indicará a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis da equação principal, o que implica que os resultados da referida equação podem reflectir a relação de longo prazo entre as variáveis.

3.4.3 Mecanismo de correcção de erro

Se o teste de cointegração sugerir a existência de cointegração entre as variáveis, então pode-se proceder com as estimativas de longo prazo. No entanto, sendo o objectivo da pesquisa estimar não só as estimativas de longo prazo mas também de curto prazo. Estima-se o modelo de correcção de erro que não só permite obter as estimativas de longo prazo mas também as de curto prazo. O mecanismo de correcção de erro (MCE) primeiramente utilizado por Sargan (1984) e posteriormente popularizado por Engle e Granger corrige o desequilíbrio. Um teorema importante, conhecido como teorema de representação de Granger, afirma que, se duas variáveis Y e X são cointegradas, a relação entre as duas pode ser expressa como um mecanismo de correcção de erro. Agora, considera-se o seguinte modelo:

$$\Delta \ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln gas_t + \alpha_2 \Delta \ln coal_t + \alpha_3 \Delta \ln electrica_t + \alpha_5 \mu_{t-1} + v_t \quad (7)$$

Nota-se que v_t é o termo de erro da equação de MCE e μ_{t-1} é o valor desfasado do termo de erro da equação principal (4).

3.4.4 Testes diagnósticos do modelo

De acordo com Jeffrey M. Wooldridge (2016) a validade de um modelo econométrico é verificado através de testes diagnósticos, que permitem examinar a presença ou não de problemas como: Heterocedasticidade, Correlação serial e Multicolinearidade. Adicionalmente foram realizados os testes de significância dos parâmetros.

Heterocedasticidade

Uma das hipóteses importantes do modelo clássico de regressão linear é que a variância de cada termo de erro μ_i , condicional aos valores selecionados das variáveis explanatórias, é um número constante igual a σ^2 . Essa é a hipótese da homocedasticidade, ou seja, igual ou homogêneo (homo) espalhamento (cedasticidade), isto é, variância igual. Simbolicamente:

$$E(\mu_i^2) = \sigma^2 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

Em contrapartida, a variância condicional de Y_i aumenta à medida que X aumenta. Nesse caso, as variâncias de Y_i não são as mesmas. Portanto, há heterocedasticidade. Simbolicamente:

$$E(\mu_i^2) = \sigma_i^2 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

De acordo com os pressupostos do MCRL, os estimadores são melhores estimadores lineares não-enviesados. No entanto, na presença de heterocedasticidade, os estimadores continuam não-enviesados mas não eficientes, em suma, se persistirmos no uso dos procedimentos comuns de teste apesar da heterocedasticidade, quaisquer que sejam as conclusões a que chegarmos ou as inferências que fizermos poderão ser equivocadas. Assim, o teste de heterocedasticidade foi realizado com base no teste de Breush-Pagan/Cook-Weisberg sugerido por Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter (2008)

Correlação Serial

A correlação serial pode ser definida como “correlação entre integrantes de séries de observações ordenadas no tempo”. No contexto da regressão, o modelo clássico de regressão linear pressupõe que essa correlação serial não existe nos termos de erro. Por outras palavras, o modelo clássico pressupõe que o termo de erro relacionado a qualquer uma das observações não é influenciado pelo termo de erro de qualquer outra observação. Como no caso da heterocedasticidade, na presença de correlação serial, os estimadores de MQO ainda são lineares e não-enviesados, bem como consistentes e com distribuição normal assintótica, mas deixam de ser eficientes (de ter variância mínima).

O teste de correlação serial foi baseado no teste de Breush-Godfrey, também conhecido como teste de multiplicador de Lagrange (LM). Este teste é sugerido por Jeffrey M. Wooldridge (2016).

Teste de Multicolinearidade

O termo multicolinearidade, originalmente, significava a existência de uma relação linear “perfeita” ou exacta entre algumas ou todas as variáveis explanatórias do modelo de regressão. Se a multicolinearidade for perfeita no sentido os coeficientes de regressão das variáveis X serão indeterminados e seus erros padrão, infinitos.

Se a multicolinearidade for menos que perfeita, os coeficientes de regressão, embora determinados, possuirão grandes erros padrão (em relação aos próprios coeficientes), o que significa que os coeficientes não podem ser estimados com grande precisão ou exactidão.

Em casos de quase ou de alta multicolinearidade, é muito provável nos depararmos com as seguintes consequências:

1º - Embora sejam os melhores estimadores lineares não enviesados, os estimadores de MQO têm grandes variâncias e covariâncias, tornando difícil uma estimação precisa;

2º - Devido à consequência 1º, os intervalos de confiança tendem a ser muito mais amplos, levando à aceitação imediata da “hipótese nula igual a zero” (isto é, o verdadeiro coeficiente populacional igual a zero);

3º - Também, devido à consequência 1, a razão t de um ou mais coeficientes tende a ser estatisticamente insignificante;

4º - Embora a razão t de um ou mais coeficientes seja estatisticamente insignificante, R^2 , a medida geral da qualidade do ajustamento, pode ser muito alto;

5º - Os estimadores de MQO e seus erros padrão podem ser sensíveis a pequenas alterações nos dados.

Para concluir se as variáveis são ou não multicolineares são aplicados os factores de inflação de variância (VIF). Os chamados VIF's foram obtidos com a ajuda do comando especial do STATA. De acordo com o teste, se o VIF é maior que 10 para a variável significa que a variável é altamente colinear. Jeffrey M. Wooldridge (2016).

Testes de significância

No presente trabalho, os testes de significância assumem as seguintes formas: a) Testar as hipóteses relativas a um coeficiente individual parcial de regressão e b) Testar a significância geral do modelo de regressão múltipla estimado, ou seja, descobrir se todos os coeficientes angulares parciais são simultaneamente iguais a zero.

Para o caso de a) poderemos usar o teste *t* para verificar uma hipótese sobre qualquer dos coeficientes parciais *individuais* da regressão. As hipóteses testadas serão as seguintes:

Hipótese nula: $H_0: \beta_j = 0$ (X não afecta Y).

Hipótese alternativa: $H_1: \beta_j \neq 0$ (X afecta Y)

Para testarmos a hipótese nula, usamos o teste *t*. Se o valor de *t* calculado³ exceder o valor crítico de *t* no nível de significância escolhido, poderemos rejeitar a hipótese nula; sob outras circunstâncias, não poderemos rejeitá-la. Alternativamente serão verificados os P-valores⁴ da estatística *t* e compará-los ao nível de significância

³ O *t* calculado será fornecido pelo STATA nos resultados de regressão

⁴ Os P-valores serão fornecidos pelo STATA nos resultados de regressão

escolhido, a hipótese nula será rejeitada no caso em que P-valor da estatística t for menor que o nível de significância.

Para o caso b) recorreremos ao que chamamos de teste da significância global do modelo de regressão, neste caso pretende-se testar se todos coeficientes angulares são conjuntamente iguais a zero, essa hipótese conjunta pode ser verificada pela técnica da análise de variância (ANOVA), apresentada por (Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter, 2008). As hipóteses serão as seguintes:

Hipótese nula: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (O modelo não é significativo).

Hipótese alternativa: $H_1: \text{Pelo menos um } \beta_j \neq 0$ (O modelo é significativo)

Para testarmos a hipótese nula, usamos o teste F . Se o valor de F calculado⁵ exceder o valor crítico de F no nível de significância escolhido, poderemos rejeitar a hipótese nula; sob outras circunstâncias, não poderemos rejeitá-la. Alternativamente será verificado o P-valor⁶ da estatística F e compará-lo ao nível de significância escolhido, a hipótese nula será rejeitada no caso em que P-valor da estatística F for menor que o nível de significância.

⁵ O F calculado será fornecido pelo STATA nos resultados de regressão

⁶ O P-valor será fornecido pelo STATA nos resultados de regressão

CAPÍTULO IV - RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo, serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, que consistem em analisar os dados da amostra, estimar o modelo econométrico, testar as hipóteses e avaliar o efeito das exportações de recursos energéticos sobre o crescimento económico de Moçambique.

4.1 Descrição Estatística dos Dados da Pesquisa

Antes de explorar os resultados do modelo econométrico, é importante realizar uma análise estatística descritiva para obter uma percepção sobre as características gerais da amostra. A Tabela 4.1 apresenta uma síntese dos principais indicadores, incluindo média, desvio padrão, mínimo, máximo e correlações entre as variáveis de interesse.

Tabela 4.1: Estatísticas Descritivas

Variável	Média	Desv. Pad.	Min	Max	Correlação com PIB
PIB (Milhões de Meticais)	161.613,54	25.499,541	100.000,00	211.614,02	1,00
Exportações de Gás Natural (USD Milhões)	74,92	36,118	36,8	240,8	0,46
Exportações de Carvão Mineral (USD Milhões)	270,794	211,086	0	824,5	0,48
Exportações de Energia Elétrica (USD Milhões)	96,082	27,175	39,7	158,5	0,5

O PIB real de Moçambique tem uma média de 161.613,54 milhões de meticais, com um desvio padrão de 25.499,541 milhões de meticais, o que indica que os dados têm uma variação moderada em torno da média. O valor mínimo do PIB real é de 100.000 milhões de meticais, no primeiro trimestre de 2011, e o valor máximo é de 211.614,02 milhões de meticais, no quarto trimestre de 2016. O crescimento do PIB real de Moçambique está relacionado com o aumento da actividade económica, que foi impulsionada pelo sector dos recursos naturais, mas também por outros sectores, como

os serviços, a agricultura e a indústria. O país registou uma taxa média de crescimento do PIB real de cerca de 7% ao ano, entre 2011 e 2023, sendo uma das economias mais dinâmicas da África Subsaariana. O país também registou uma redução da pobreza, que passou de 69,7% em 2009 para 63,7% em 2014, segundo os dados do Instituto Nacional de Estatística. No entanto, o país também enfrentou vários desafios, como a crise da dívida, que afectou a credibilidade e a sustentabilidade das finanças públicas, a instabilidade política e militar, que afectou a segurança e a confiança dos agentes económicos, e as calamidades naturais, que afectaram a produção e a infra-estrutura do país.

As exportações de gás natural de Moçambique têm uma média de 74,92 milhões de dólares, com um desvio padrão de 36,118 milhões de dólares, o que indica que os dados têm uma variação elevada em torno da média. O valor mínimo das exportações de gás natural é de 36,8 milhões de dólares, no terceiro trimestre de 2011, e o valor máximo é de 240,8 milhões de dólares, no primeiro trimestre de 2023. As exportações de gás natural têm uma correlação positiva com o PIB real de 0,46, o que indica que existe uma relação directa entre as duas variáveis, ou seja, quando as exportações de gás natural aumentam, o PIB real também tende a aumentar. O crescimento das exportações de gás natural de Moçambique está relacionado com o aumento da exploração e da produção desse recurso, que é considerado estratégico para o desenvolvimento do país. Moçambique possui grandes reservas de gás natural, estimadas em cerca de 200 triliões de pés cúbicos, que estão localizadas principalmente na Bacia do Rovuma, no norte do país. Estas reservas atraíram grandes investimentos estrangeiros, que contribuíram para a expansão da capacidade produtiva e para a diversificação das exportações do país.

As exportações de carvão mineral de Moçambique têm uma média de 270,794 milhões de dólares, com um desvio padrão de 211,086 milhões de dólares, o que indica que os dados têm uma variação muito elevada em torno da média. O valor máximo das exportações de carvão mineral é de 824,5 milhões de dólares, no terceiro trimestre de 2022. As exportações de carvão mineral têm uma correlação positiva com o PIB real, de 0,48, o que indica que existe uma relação directa entre as duas variáveis, ou seja, quando as exportações de carvão mineral aumentam, o PIB real também tende a aumentar. O crescimento das exportações de carvão mineral de Moçambique está relacionado com o aumento da exploração e da produção desse recurso, que é considerado estratégico para o desenvolvimento do país. Moçambique possui grandes

reservas de carvão mineral, estimadas em cerca de 23 mil milhões de toneladas, que estão localizadas principalmente na província de Tete, no centro do país. Estas reservas atraíram grandes investimentos estrangeiros, que contribuíram para a expansão da capacidade produtiva e para a diversificação das exportações do país. O país é um dos principais exportadores de carvão mineral da África, tendo como principais destinos a Índia, a China e o Brasil.

As exportações de energia eléctrica de Moçambique têm uma média de 96,082 milhões de dólares, com um desvio padrão de 27,175 milhões de dólares, o que indica que os dados têm uma variação baixa em torno da média. O valor mínimo das exportações de energia eléctrica é de 39,7 milhões de dólares, no quarto trimestre de 2012, e o valor máximo é de 158,5 milhões de dólares, no quarto trimestre de 2022. As exportações de energia eléctrica têm uma correlação positiva com o PIB real, de 0,5, o que indica que existe uma relação directa entre as duas variáveis, ou seja, quando as exportações de energia eléctrica aumentam, o PIB real também tende a aumentar. O crescimento das exportações de energia eléctrica de Moçambique está relacionado com o aumento da produção e da transmissão desse recurso, que é considerado estratégico para o desenvolvimento do país. Moçambique possui um potencial hidroeléctrico, estimado em cerca de 12 mil megawatts, que é explorado principalmente pela barragem de Cahora Bassa, na província de Tete, que fornece energia eléctrica ao mercado interno e aos países vizinhos. O país também possui outras fontes de energia renovável, como a solar, a eólica e a biomassa, que podem contribuir para a diversificação da matriz energética e para a electrificação rural do país.

4.2 Análise de Estacionariedade

A estacionariedade é uma propriedade estatística que indica que uma série temporal tem uma média e uma variância constantes ao longo do tempo. Uma série estacionária é mais fácil de prever e modelar do que uma série não estacionária, que pode apresentar tendências, sazonalidades ou ciclos. Para testar a estacionariedade de cada uma das séries, empregou-se o teste de Dickey-Fuller aumentado (ADF) considerando o nível de significância de 5%, que verifica a presença de uma raiz unitária na série.

Deste modo, a equação ADF foi especificada da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Nesse caso, a hipótese nula e alternativa é dada por:

- $H_0: \delta = 0$, existe raiz unitária – a série é não estacionária
- $H_1: \delta < 0$, a série é estacionária

Se a hipótese nula não é rejeitada, significa que Y_t é não estacionária, isto é, integrada de ordem 1 ou superior. Se a hipótese nula é rejeitada, significa que Y_t é estacionária, isto é, integrada de ordem 0 – $I(0)$. Para rejeitar a hipótese nula, o valor da estatística $Z(t)$ deve ser menor do que o correspondente valor crítico, e o valor do p-valor deve ser menor do que o nível de significância escolhido.

4.2.1 Testes de Estacionaridade

Conforme referido, para a realização dos testes de raiz unitária aplicou-se o teste de (Dickey & Fuller, 1981) através do STATA às quatro variáveis em estudo: PIB real, exportações de gás natural, exportações de carvão mineral e exportações de energia elétrica. Os resultados são reportados na tabela 6 e no anexo A.

Tabela 4.2: Resultados dos testes de raiz unitária

Variáveis	Série original		Primeira diferença		Ordem de integração
	ADF test	P-value	ADF test	P-value	
PIB	-2,901	0,16	-9,067	0,000***	I(1)
Exportações de gás natural	-2,803	0,196	-5,277	0,000***	I(1)
Exportações de carvão mineral	-4,989	0,00***	N/A	N/A	I(0)
Exportações de energia eléctrica	-5,440	0,00***	N/A	N/A	I(0)

Fonte: Ajustado pela autora, fornecido pelo STATA

PIB real: O valor da estatística $Z(t)$ é -2,901, que é maior do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,1618, que é maior do que o nível de significância de 5%. Portanto, ao nível de significância de 5% não se pode rejeitar a hipótese nula de que a série do PIB real é não estacionária. Isso significa que a série do PIB real tem uma raiz unitária e pode apresentar uma tendência ao longo do tempo.

Exportações de gás natural: O valor da estatística $Z(t)$ é -2,803, que também é maior do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,1957, que também é maior do que o nível de significância de 5%. Portanto, ao nível de significância de 5% não se pode rejeitar a hipótese nula de que a série das exportações de gás natural é não estacionária. Isso significa que a série das exportações de gás natural tem uma raiz unitária e pode apresentar uma tendência ao longo do tempo.

Exportações de carvão mineral: O valor da estatística $Z(t)$ é -4,989, que é menor do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,0002, que é menor do que o nível de significância de 5%. Portanto, ao nível de significância de 5% pode-se rejeitar a hipótese nula de que a série das exportações de carvão mineral é não estacionária. Isso significa que a série das exportações de carvão mineral é estacionária e não tem uma raiz unitária.

Exportações de energia elétrica: O valor da estatística $Z(t)$ é -5,440, que é menor do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,0000, que é menor do que o nível de significância de 5%. Portanto, ao nível de significância de 5% pode-se rejeitar a hipótese nula de que a série das exportações de energia elétrica é não estacionária. Isso significa que a série das exportações de energia elétrica é estacionária e não tem uma raiz unitária.

Como pode-se observar, das quatro variáveis em estudo, apenas as exportações de carvão mineral e de energia elétrica são estacionárias, enquanto o PIB real e as exportações de gás natural são não estacionárias. Isso implica que as séries não estacionárias precisam ser transformadas para se tornarem estacionárias, antes de serem usadas em modelos de previsão ou de regressão. Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter (2008) aponta que, uma forma comum de transformar uma série não estacionária em estacionária é aplicar a primeira diferença, que consiste em subtrair o valor actual do valor anterior da série. Assim, pode-se aplicar a primeira diferença às séries do PIB real

e das exportações de gás natural e testar novamente a estacionariedade. Os resultados são os seguintes:

Primeira diferença do PIB real: O valor da estatística $Z(t)$ é -9,067, que é menor do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,0000, que é menor do que o nível de significância de 5%. Portanto, pode-se rejeitar a hipótese nula de que a primeira diferença do PIB real é não estacionária. Isso significa que a primeira diferença do PIB real é estacionária e não tem uma raiz unitária.

Primeira diferença das exportações de gás natural: O valor da estatística $Z(t)$ é -5.277, que é menor do que o valor crítico de -3,5. O valor do p-valor é 0,0000, que é menor do que o nível de significância de 5%. Portanto, pode-se rejeitar a hipótese nula de que a primeira diferença da série das exportações de gás natural é não estacionária. Isso significa que a série da primeira diferença das exportações de gás natural é estacionária e não tem uma raiz unitária.

Portanto, as séries do PIB, exportações de gás natural e exportações de energia eléctrica demonstraram evidências de não estacionariedade nos níveis originais, enquanto as séries de exportações de carvão mineral e de energia eléctrica são estacionárias. No entanto, após a aplicação da primeira diferença, todas as séries se tornaram estacionárias. Isso sugere que será necessário incluir a primeira diferença das séries estacionárias nos modelos econométricos.

4.3 [Análise de Cointegração](#)

Dentre vários métodos para a investigação da existência da cointegração, para o presente trabalho aplica-se o teste de (Engle & Granger, 1987). Este teste consiste essencialmente em estimar a equação principal (4) e extrair os resíduos e sobre estes realizar o teste de estacionariedade conforme a equação (6) mas os valores críticos deste teste diferem com os do teste ADF, uma vez que são encontrados na tabela de (Engle & Granger, 1987) e não na tabela de (Dickey & Fuller, 1981) como no teste ADF.

A hipótese nula do teste é que os resíduos são não estacionários, ou seja, não há cointegração entre as séries. A hipótese alternativa é que os resíduos são estacionários, ou seja, há cointegração entre as séries. Para rejeitar a hipótese nula, o valor da estatística $Z(t)$ deve ser maior do que os valores críticos, e o valor do p-valor deve ser menor do que o nível de significância escolhido.

O teste de cointegração de Engle-Granger foi realizado para examinar se existe uma relação de longo prazo entre as variáveis em estudo. Abaixo estão os resultados do teste e a interpretação correspondente:

(i) Regressão da 1ª Etapa de Engle-Granger

Os resultados da regressão da 1ª etapa são os seguintes:

Tabela 4.3: Regressão da 1ª Etapa de Engle-Granger

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	t	P -valor	95% Conf. Interval
Lngas	0.1353269	0.0508676	2.66	0.011	(0.03281, 0.2378437)
Incoal	0.0132187	0.0240347	0.55	0.585	(-0.03522, 0.0616575)
Inelectrica	0.1934809	0.0626983	3.09	0.004	(0.0671207, 0.3198411)
Constante	10.47833	0.2898918	36.15	0.000	(9.894094, 11.06257)

O primeiro passo é estimar uma regressão entre o PIB real (ly) e as três variáveis de exportação ($lgas$, $lcoal$ e $lelectrica$). Os coeficientes da regressão indicam a elasticidade do PIB real em relação a cada variável de exportação, ou seja, a variação percentual do PIB real quando há uma variação percentual de uma unidade na variável de exportação. Os resultados mostram que o PIB real tem uma elasticidade positiva em relação às três variáveis de exportação, sendo a maior para a energia elétrica (0,193) e a menor para o carvão mineral (0,013). Os coeficientes também são significativos estatisticamente, excepto o do carvão mineral, que tem um p-valor maior do que 0,05. A constante indica o valor do PIB real quando as variáveis de exportação são iguais a zero, que é de 10,478.

(ii) Regressão do Teste de Engle-Granger

A regressão do teste de Engle-Granger é representada pelos seguintes coeficientes:

Tabela 4.4: Regressão do teste de Engle-Granger

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	t	P -valor	95% Conf. Interval
D._egresid	-0.4145115	0.1195607	-3.47	0.001	(-0.6551746, -0.1738484)

O segundo passo é testar a estacionariedade dos resíduos da regressão usando o teste de EG. O valor da estatística $Z(t)$ é -3,467, que é maior do que o valor crítico de -4,34. O valor do p-valor é 0,001, que é menor do que o nível de significância de 5%. Portanto, pode-se rejeitar a hipótese nula de que os resíduos são não estacionários. Isso significa que há cointegração entre o PIB real e as três variáveis de exportação.

Esses resultados sugerem que as variáveis estão ligadas por uma relação de longo prazo, o que pode ter implicações importantes para a modelagem e previsão das séries temporais em estudo.

4.4 Análise Regressão

4.4.1 Mecanismo de Correção de Erro

O teste de cointegração sugeriu a existência de cointegração entre as variáveis, então pode-se proceder com as estimativas de longo prazo conforme a equação 4. No entanto, sendo o objectivo da pesquisa estimar não só as estimativas de longo prazo mas também de curto prazo.

Estima-se o MCE que permite obter as estimativas de curto prazo. Agora, considera-se o seguinte modelo:

$$\Delta \ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln gas_t + \alpha_2 \Delta \ln coal_t + \alpha_3 \Delta \ln electrica_t + \alpha_4 \mu_{t-1} + v_t \quad (11)$$

Nota-se que v_t é o termo de erro da equação de MCE e μ_{t-1} é o valor desfasado do termo de erro da equação principal (4).

Tabela 5: Significado dos coeficientes do MCE

α_1 **Elasticidade de curto prazo do PIB real em relação as Exportações de gás natural**

α_2 Elasticidade de curto prazo do PIB em relação as Exportações de carvão mineral

α_3 Elasticidade de curto prazo do PIB em relação as Exportações de energia eléctrica

α_4 Coeficiente do MCE

A estimação do MCE pelos MQO no pacote STATA produziu os seguintes resultados:

Dly	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Dl _{gas}	.016	.043	0.38	.704	-.07	.103	
Dl _{coal}	-.05	.027	-1.86	.071	-.103	.004	*
Dl _{electrica}	.048	.043	1.13	.267	-.038	.135	
u1	-.274	.105	-2.60	.013	-.486	-.061	**
Constant	.01	.01	0.94	.353	-.011	.03	
Mean dependent var		0.006	SD dependent var			0.073	
R-squared		0.196	Number of obs			47	
F-test		2.565	Prob > F			0.052	
Akaike crit. (AIC)		-113.574	Bayesian crit. (BIC)			-104.323	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Conforme referido na subsecção (3.5.4), a validação dos resultados acima, foi sujeita a realização de testes diagnósticos ao modelo de modo a examinar a presença ou não dos principais problemas dos MQO nomeadamente: Multicolinearidade, Heterocedasticidade e Correlação serial.

4.4.1.1 Teste de Multicolinearidade

Conforme referido na subsecção (3.5.4.3), para o presente estudo realizou-se o teste de tolerância (1/VIF) e o teste do factor de inflação da variância (VIF) que podem detectar a multicolinearidade. O valor arbitrário para o indicador de multicolinearidade representa para um valor do VIF maior do que 10, isto é, o nível de tolerância (1/VIF) é menor do que 0,1. O VIF para o teste de multicolinearidade mede a relação de todas as variáveis explicativas simultaneamente. Ele explica o quanto a variância de um

coeficiente é inflacionada devido à dependência linear com outras variáveis explicativas.

Tabela 4.5: Teste de Multicolinearidade – Factor de Inflação de variância

Variável	VIF	1/VIF
Dlelectrica	1.242	.805
u1	1.153	.867
Dlcoal	1.059	.944
Dlgas	1.026	.975
Mean VIF	1.12	.

Fonte: Obtido no STATA, ajustado pela autora

Os valores do teste de tolerância e factor de inflação da variância no teste VIF encontram-se significativamente abaixo do valor crítico e pode-se concluir que a suposição de não existência de multicolinearidade para o modelo não foi prejudicada. O valor médio de VIF (Tabela 12) é 1,12, menor que 10, o que confirma a ausência de qualquer multicolinearidade, e o teste VIF para variáveis individuais não excede o valor máximo de 10 e, portanto, podemos concluir que problema da multicolinearidade não está presente. Outros testes de diagnóstico são executados para determinar a validade do modelo.

4.4.1.2 Teste de Correlação Serial

O teste de correlação serial foi baseado no teste de Breush-Godfrey ao nível de significância de 5%, também conhecido como teste de multiplicador de Lagrange (LM). Este teste foi sugerido por (Jeffrey M. Wooldridge, 2016) e produziu os seguintes resultados:

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags (p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3.219	1	0.0728

H0: no serial correlation

Figura 1: Teste de Correlação Serial

Teste de correlação serial de Breusch-Godfrey, utilizado para investigar a presença ou ausência de correlação serial mostra que não se rejeita a hipótese nula de ausência de correlação serial no modelo dado que o P-valor da estatística qui-quadrado (0,073) é maior que o nível de significância de 5%. Como consequência disso os estimadores de MQO ainda são lineares e não-enviesados, bem como consistentes e com distribuição normal assintótica, são eficientes (tem variância mínima) e os testes estatísticos são válidos.

4.4.1.3 Teste de Heterocedasticidade

Conforme referido na subsecção (3.5.4.1), o teste de heterocedasticidade foi realizado com base no teste de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg ao nível de significância de 5% sugerido por (Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter, 2008) e produziu os seguintes resultados:

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Dly

chi2(1) = 2.14

Prob > chi2 = 0.1432

Figura 2: Teste de Heterocedasticidade

Uma vez que o P-value da estatística qui-quadrado é igual 0,143 é maior que o nível de significância de 5%, a hipótese nula de homocedasticidade não é rejeitada. Como consequência disso os coeficientes de regressão serão os melhores estimadores lineares não-enviesados, serão eficientes (isto é, tem variância mínima), os testes estatísticos habituais t e F serão válidos

4.4.1.4 Teste de Não-normalidade dos erros

O teste de normalidade dos erros é um procedimento estatístico que verifica se os erros de uma regressão linear seguem uma distribuição normal ou não. Uma

distribuição normal é aquela que tem uma forma de sino simétrica, com a média, a mediana e a moda iguais, e com 68% dos valores dentro de um desvio padrão da média, 95% dentro de dois desvios padrão, e 99,7% dentro de três desvios padrão. A normalidade dos erros é uma das hipóteses do modelo de regressão linear clássico, que garante a validade dos testes de hipóteses e dos intervalos de confiança dos coeficientes da regressão.

Para testar a normalidade dos erros, pode-se usar métodos gráficos ou métodos numéricos. Os métodos gráficos consistem em comparar a distribuição empírica dos erros com a distribuição teórica normal, usando recursos visuais como histogramas, gráficos de probabilidade normal, ou gráficos de quantis-quantis. Os métodos numéricos consistem em aplicar testes estatísticos que medem o grau de desvio da normalidade, usando critérios como a assimetria, a curtose, ou a qualidade do ajuste.

Alguns exemplos de testes numéricos são o teste de Shapiro-Wilk, o teste de Anderson-Darling, ou o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Na presente pesquisa foi aplicado o histograma dos resíduos que foi fornecido pelo STATA, na qual pode-se fazer uma análise gráfica da normalidade dos erros. O histograma mostra a frequência relativa dos erros em diferentes intervalos de valores, e também traça uma curva suave que representa a distribuição normal teórica, com a mesma média e desvio padrão dos erros.

A análise gráfica consiste em verificar se o histograma se aproxima da curva normal, ou seja, se tem uma forma de sino simétrica e se a maioria dos valores está concentrada em torno da média.

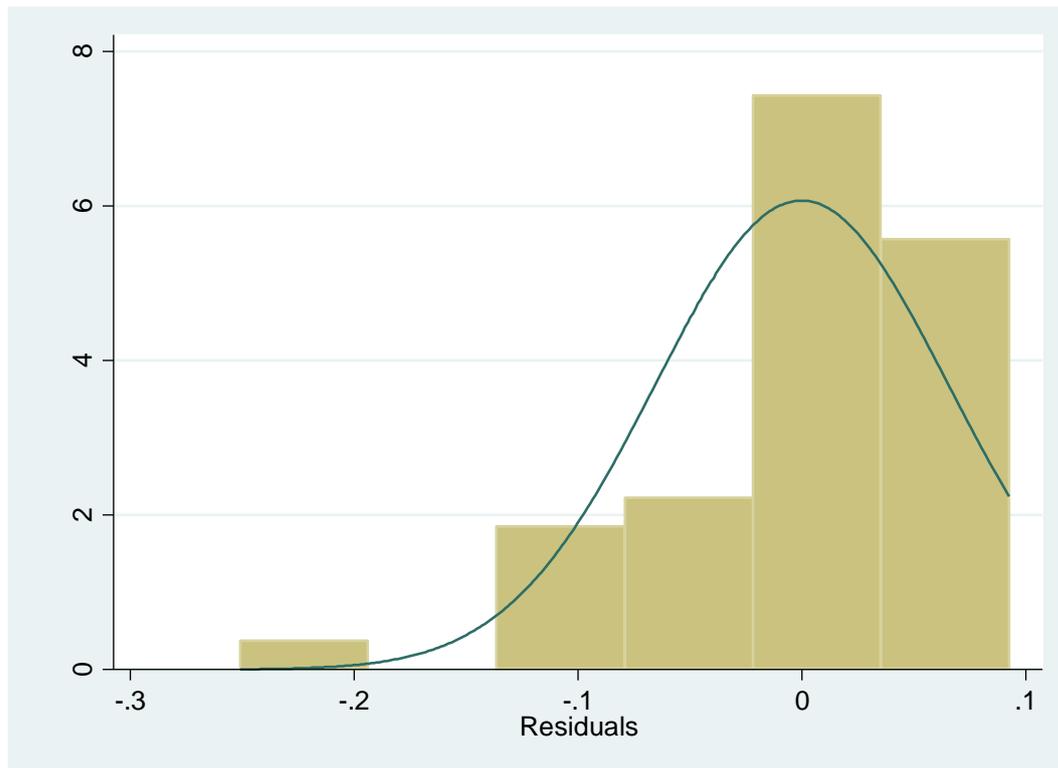


Figura 3: Teste de Não-normalidade dos erros

Pelo histograma, podemos observar que:

- A forma do histograma é razoavelmente simétrica, sem apresentar assimetria positiva ou negativa acentuada. Isso indica que os erros não têm uma tendência a serem maiores ou menores do que a média.
- A maioria dos valores dos erros está próxima de zero, com poucas observações nos extremos. Isso indica que os erros não têm uma variabilidade muito alta, e que seguem a regra empírica dos desvios padrão da normalidade.
- O histograma se ajusta bem à curva normal, sem apresentar caudas pesadas ou leves. Isso indica que os erros não têm uma distribuição mais achatada ou mais pontiaguda do que a normal.

Portanto, pelo histograma, pode-se concluir que os erros têm uma distribuição próxima da normal, o que satisfaz a hipótese do modelo de regressão linear clássico. No entanto, alerta-se que essa conclusão é baseada apenas em uma análise visual, que pode ser subjectiva ou imprecisa.

4.4.1.5 Interpretação dos Resultados de Curto Prazo

A estimação do MCE pelo pacote estatístico STATA produziu os seguintes resultados:

Tabela 4.6: Regressão de Curto Prazo

Dly	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Dl _{gas}	.016	.043	0.38	.704	-.07	.103	
Dl _{coal}	-.05	.027	-1.86	.071	-.103	.004	*
Dl _{electrica}	.048	.043	1.13	.267	-.038	.135	
u ₁	-.274	.105	-2.60	.013	-.486	-.061	**
Constant	.01	.01	0.94	.353	-.011	.03	
Mean dependent var		0.006	SD dependent var			0.073	
R-squared		0.196	Number of obs			47	
F-test		2.565	Prob > F			0.00	
Akaike crit. (AIC)		-113.574	Bayesian crit. (BIC)			-104.323	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

O modelo estimado é estatisticamente significativo dado que o P-valor da estatística F (0,004) é menor que qualquer nível de significância convencional (0,01; 0,05 e 0,1), assim com o R-ao-quadrado igual a 0,19 pode-se afirmar que 19% das variações do PIB são explicadas pelas exportações energéticas e as restantes 81% por outros factores não incluídos no modelo. De seguida apresenta-se o efeito de curto prazo de cada variável explicativa no modelo de crescimento económico:

(i) Exportações de gás natural

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações de gás natural no crescimento económico no curto prazo, assim o valor estimado de α_1 chama-se de propensão de impacto ou elasticidade de curto prazo do produto em relação as exportações de gás natural, assim, vai medir o efeito sobre o crescimento económico no curto prazo como resultado do aumento transitório das exportações de gás natural em 1%.

O valor estimado de α_1 tem sinal positivo, o que é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de gás natural conduz a um aumento no PIB. Este coeficiente não é estatisticamente significativo, dado que P-valor da sua estatística t é maior que qualquer nível significância convencional ($0,74 > 0,01$; $0,05$; $0,1$). Isso significa que as exportações de gás natural não exercem efeito sobre o

crescimento económico no curto prazo. Este resultado é consistente com o estudo de (Kalaitzi & Cleeve, 2018)⁷.

(ii) Exportações de carvão mineral

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações de carvão mineral no crescimento económico no curto prazo, assim o valor estimado de α_2 designa-se de propensão de impacto ou elasticidade de curto prazo do produto em relação as exportações de carvão mineral, assim, vai medir o impacto no crescimento económico no curto prazo como resultado do aumento transitório das exportações de carvão mineral em 1%.

O valor estimado de α_2 tem sinal negativo, o que não é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de carvão mineral conduz a uma redução no PIB, entretanto este coeficiente é estatisticamente significativo dado que P-valor da sua estatística t é menor de 10% . Isso significa que variações transitórias (curto prazo) das exportações de carvão mineral em 1% conduzem a uma redução do PIB em 0,5% no curto prazo, entretanto, este resultado é consistente com os estudos de (Forgha & Aquilas, 2015)⁸ e (Oluwatoyese et al., 2016)⁹ .

(iii) Exportações de energia Eléctrica

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações de energia eléctrica no crescimento económico no curto prazo, assim o valor estimado de δ_3 designa-se de propensão de impacto ou elasticidade de curto prazo do produto em relação às exportações de energia eléctrica, assim, vai medir o efeito no crescimento económico no curto prazo como resultado do aumento das exportações de energia eléctrica em 1%.

O valor estimado de δ_3 tem sinal positivo, o que é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de energia eléctrica conduz a um aumento no PIB. Este coeficiente não é estatisticamente significativo, dado que P-valor da sua estatística t é maior que qualquer nível significância convencional ($0,27 >$

⁷ Utilizaram dados dos Emirados Árabes Unidos (EAU) durante o período 1981-2012.

⁸ Usaram uma série de 34 anos para Camarões de 1980 a 2014 utilizando o Johansen Cointegration and Error Correction Modelling, chegou a conclusão de efeito insignificante de AX sobre Y no curto prazo.

⁹ Utilizaram séries temporais da Nigéria entre 1981 e 2014.

0,01; 0,05; 0,1). Isso significa que variações transitórias (curto prazo) das exportações de energia eléctrica não têm impacto significativo sobre o crescimento económico.

(iv) Coeficiente do Mecanismo de Correção de Erro

Estatisticamente, o mecanismo de correção de erro (MCE) dado que o coeficiente de μ_{t-1} é negativo e significativo aos níveis de significância de 5% e 10%, pode-se notar que $\hat{\alpha}_4 = -0,274 < 0$ e o seu P-valor igual a $0,013 < 0,05, 0,1$. Estes resultados sugerem que as taxas de crescimento económico ajustam-se às exportações energéticas, com uma defasagem, o que implica que cerca de 27,4% da discrepância entre as taxas de crescimento económico de curto e longo prazo é corrigida em 1 trimestre.

4.4.2 Interpretação dos Resultados de Longo Prazo

A estimação da equação 4 pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) produziu os seguintes resultados:

Tabela 4.7: Modelo de longo prazo

Ly	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Lgas	.135	.051	2.66	.011	.033	.238	**
Local	.013	.024	0.55	.585	-.035	.062	
Lelectrica	.193	.063	3.09	.004	.067	.32	***
Constant	10.478	.29	36.15	0	9.894	11.063	***
Mean dependent var		12.006	SD dependent var			0.137	
R-squared		0.445	Number of obs			48	
F-test		11.764	Prob > F			0.000	
Akaike crit. (AIC)		-75.576	Bayesian crit. (BIC)			-68.091	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

O modelo de longo prazo estimado é estatisticamente significativo dado que o P-valor da estatística F (0,000) é menor que qualquer nível de significância convencional (0,01; 0,05 e 0,1), assim com o R-ao-quadrado igual a 0,45 pode-se afirmar que 45% das variações do PIB são explicadas pelas exportações energéticas e as restantes 55% por outros factores não incluídos no modelo. De seguida apresenta-se o efeito permanente de cada variável explicativa do modelo sobre o crescimento económico:

(i) Exportações de gás natural

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações energéticas no crescimento económico no longo prazo, assim o valor estimado de γ chama-se propensão de longo prazo ou elasticidade de longo prazo do produto em relação as exportações de gás natural, assim, vai medir o efeito sobre o crescimento económico no longo prazo como resultado do aumento permanente das exportações energéticas em 1%.

O valor estimado de γ tem sinal positivo, o que é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de gás natural conduz a um aumento no PIB.

Este coeficiente é estatisticamente significativo, dado que P-valor da sua estatística t é menor que nível significância de 5% ($0,01 < 0,05$). Isso significa que um aumento permanente das exportações de gás natural em 1% conduz a um aumento do PIB em 0,135% no longo prazo, *ceteris paribus*.

(ii) Exportações de carvão mineral

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações de carvão mineral no crescimento económico no longo prazo, assim o valor estimado de σ chama-se propensão de longo prazo ou elasticidade de longo prazo do produto em relação as exportações de carvão mineral, assim, vai medir o efeito no crescimento económico no longo prazo como resultado do aumento permanente das exportações de carvão mineral em 1%.

O valor estimado de σ tem sinal positivo, o que é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de carvão mineral conduz a um aumento no PIB.

Este coeficiente não é estatisticamente insignificante, dado que P-valor da sua estatística t é maior que nível significância de ($0,585 > 0,01; 0,05$ e $0,10$). Isso significa que a exportação de carvão mineral não tem impacto sobre o crescimento económico no longo prazo.

(iii) Exportações de Energia eléctrica

O modelo estimado permite verificar os efeitos das exportações de energia eléctrica no crescimento económico no longo prazo, assim o valor estimado de α designa-se de propensão de longo prazo ou elasticidade de longo prazo do produto em relação as exportações de energia eléctrica, assim, vai medir o efeito sobre o crescimento económico no longo prazo como resultado do aumento permanente das exportações de energia eléctrica em 1%.

O valor estimado de α tem sinal positivo, o que é consistente com a teoria económica porque mostra que um aumento das exportações de energia eléctrica conduz a um aumento no PIB. Este coeficiente é estatisticamente significativo, dado que P-valor da sua estatística t é menor que nível significância de 5% ($0,004 < 0,05$). Isso significa que um aumento permanente das exportações de energia eléctrica em 1% conduz a um aumento do PIB em 0,193% no longo prazo, *ceteris paribus*.

CAPÍTULO V- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, serão apresentadas as principais conclusões derivadas da pesquisa sobre o impacto das exportações de recursos energéticos no crescimento económico de Moçambique no período de 2011 a 2023. Além disso, serão fornecidas recomendações relevantes com base nos resultados obtidos.

5.1 Conclusões

A investigação sobre a relação entre as exportações de recursos energéticos e o crescimento económico de Moçambique revelou várias conclusões importantes. Primeiramente, os resultados do modelo econométrico indicam que as exportações de gás natural, carvão mineral e energia elétrica têm diferentes impactos no crescimento económico no curto e longo prazo.

No curto prazo, apenas 19% do crescimento económico é explicado pelas exportações desses recursos. Entre elas, somente as exportações de carvão mineral têm um efeito estatisticamente significativo, e este efeito é negativo. Este resultado sugere que, no curto prazo, as exportações de carvão mineral podem estar associadas a factores que prejudicam o crescimento económico, possivelmente devido a questões ambientais ou de má gestão dos recursos.

Por outro lado, no longo prazo, as exportações de gás natural, carvão mineral e energia elétrica explicam 44,5% das variações do crescimento económico, indicando um impacto muito mais significativo. No entanto, as exportações de carvão mineral não têm um efeito estatisticamente significativo sobre o crescimento económico no longo prazo. Diferente disso, as exportações de gás natural e energia elétrica têm impactos estatisticamente significativos, com as exportações de energia elétrica apresentando um impacto maior comparado com o gás natural. Estas constatações destacam a importância das exportações de gás natural e energia elétrica como motores do crescimento económico de longo prazo em Moçambique.

5.2 Recomendações

Com base nas conclusões obtidas, apresentam-se as seguintes recomendações para maximizar os benefícios económicos das exportações de recursos energéticos em Moçambique:

a) Diversificação das Exportações Energéticas

Dado o impacto positivo das exportações de gás natural e energia eléctrica no crescimento económico de longo prazo, recomenda-se que o governo e as empresas invistam na expansão e diversificação destas exportações. Deve-se promover o desenvolvimento de infraestruturas que aumentem a capacidade de exportação de energia eléctrica e gás natural, bem como explorar novos mercados internacionais para estes recursos.

b) Revisão das Políticas de Gestão do Carvão Mineral

Considerando o impacto negativo das exportações de carvão mineral no curto prazo, é essencial rever as políticas de gestão deste recurso. Recomenda-se a implementação de práticas de gestão ambiental mais rigorosas e a melhoria da eficiência na exploração e exportação de carvão. Adicionalmente, deve-se investigar e mitigar os factores que estão a contribuir para o efeito negativo no crescimento económico, como possíveis externalidades ambientais.

c) Incentivo à Produção Sustentável e à Inovação Tecnológica

Para garantir que as exportações de recursos energéticos continuem a contribuir para o crescimento económico, recomenda-se o incentivo à produção sustentável e à inovação tecnológica. O governo deve apoiar iniciativas que promovam a adopção de tecnologias limpas na produção de carvão e gás natural, minimizando os impactos ambientais e maximizando a eficiência económica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abogan, O., Akinola, E., & Baruwa, O. (2014). Non-oil export and economic growth in Nigeria. *Journal of Research in Economics and International Finance*, 3(1), 1–11.
- Abou-Stait, F. (2005). *Working Paper 76-Are Exports the Engine of Economic Growth? An Application of Cointegration and Causality Analysis for Egypt, 1977-2003*.
- Abual-Foul, B. (2004). Testing the export-led growth hypothesis: Evidence from Jordan. *Applied Economics Letters*, 11(6), 393–396.
- Acemoglu, D., & Zilibotti, F. (1997). Was Prometheus unbound by chance? Risk, diversification, and growth. *Journal of political economy*, 105(4), 709–751.
- Akanni, O. P. (2007). *Oil wealth and economic growth in oil exporting African countries*.
- Auty, R. M. (2001). *Resource abundance and economic development*. Oxford University Press.
- Auty, R. M., & Mikesell, R. F. (1998). *Sustainable development in mineral economies*. Clarendon Press.
- Banco Mundial. (2021). Moçambique Panorama Geral. <https://www.worldbank.org/pt/country/mozambique>.
- Bakari, S. (2017a). Appraisal of trade potency on economic growth in Sudan: New empirical and policy analysis. *Asian Development Policy Review*, 5(4), 213–225.
- Bakari, S. (2017b). The impact of domestic investment on economic growth: New evidence from Malaysia. *Journal of Smart Economic Growth*, 2(2), 105–121.
- Bakari, S. (2017c). *The long run and short run impacts of exports on economic growth: Evidence from Gabon*.
- Bakari, S., & Mabrouki, M. (2017). Impact of exports and imports on economic growth: New evidence from Panama. *Journal of Smart Economic Growth*, 2(1), 67–79.
- Bbaale, E., & Mutenyio, J. (2011). Export composition and economic growth in Sub-Saharan Africa: A panel analysis. *Consilience*, 6, 1–19.
- Chang, C.-P., Berdiev, A. N., & Lee, C.-C. (2013). Energy exports, globalization and economic growth: The case of South Caucasus. *Economic Modelling*, 33, 333–346.

- Crespo-Cuaresma, J., & Worz, J. (2003). *On export composition and growth*, University of Vienna, Department of Economics, Vienna, Austria and Vienna Institute for International Economic Studies (WIIW), Vienna, Austria.
- da Silva, E. P., Camargo, J. C., Sordi, A., & Santos, A. M. R. (2003). *Recursos energéticos, meio ambiente e desenvolvimento*.
- Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter. (2008). *Econometria Básica* (5.^a ed.). McGraw-hill.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057–1072.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251–276.
- ENGLE, R., & GRANGER, C. (1987, março). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *The Econometric Society*, 55(2), 251–276.
- Forgha, N. G., & Aquilas, N. A. (2015). The impact of timber exports on economic growth in Cameroon: An econometric investigation. *Asian Journal of Economic Modelling*, 3(3), 46–60.
- GERHARDT, T. E. (2009). Métodos de pesquisa/[organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil–UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica–Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. *Porto Alegre: Editora da UFRGS*, 31–32.
- Ghartey, E. E. (1993). Causal relationship between exports and economic growth: Some empirical evidence in Taiwan, Japan and the US. *Applied economics*, 25(9), 1145–1152.
- Goh, S. K., Sam, C. Y., & McNown, R. (2017). Re-examining foreign direct investment, exports, and economic growth in Asian economies using a bootstrap ARDL test for cointegration. *Journal of Asian Economics*, 51, 12–22.
- Gylfason, T. (2001). Natural resources, education, and economic development. *European economic review*, 45(4–6), 847–859.

- Hiep, N. Q. (2017). The Transmission Mechanism of Bilateral Relationship Between Exports and Economic Growth in Vietnam. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(2), 536–543.
- Hsiao, C. (1979). Autoregressive modeling of Canadian money and income data. *Journal of the American Statistical Association*, 74(367), 553–560.
- Jeffrey M. Wooldridge. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (6.^a ed.). South-Western Cengage Learning.
- Kalaitzi, A. (2013). *Exports and economic growth in the United Arab Emirates*. Submitted to: RIBM Doctoral Symposium. Manchester Metropolitan University Business School.
- Kalaitzi, A., & Cleeve, E. (2018). *Export-led growth in the UAE: multivariate causality between primary exports, manufactured exports and economic growth*, *Eurasian Business Review*.
- Kim, D.-H., & Lin, S.-C. (2009). Trade and growth at different stages of economic development. *Journal of Development Studies*, 45(8), 1211–1224.
- Kromtit, M. J., Kanadi, C., Ndangra, D. P., & Lado, S. (2017). Contribution of non-oil exports to economic growth in Nigeria (1985-2015). *International Journal of Economics and Finance*, 9(4), 253–261.
- Mohammed, M. (2018). *Oil production and economic growth in Angola*.
- Mohsen, A. S. (2015). Effects of oil and non-oil exports on the economic growth of Syria. *Academic Journal of Economic Studies*, 1(2), 69–78.
- Monir, S., Ebrahim, N., & Hamed, E. (2012). Survey of oil and non-oil export effects on economic growth in Iran. *Greener Journal of Economics and Accountancy*, 1(1), 008–018.
- Nguyen, N. T. K. (2017). The long run and short run impacts of foreign direct investment and export on economic growth of Vietnam. *Asian Economic and Financial Review*, 7(5), 519–527.

- Oluwatoyese, O. P., Applanaidu, S., & Abdulrazak, N. (2016). Agricultural export, oil export and economic growth in Nigeria: Multivariate co-integration approach. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 2(2), 64–72.
- Pacific, Y. K. T., Shan, L. J., & Ramadhan, A. A. (2017). Military expenditure, export, FDI and economic performance in Cameroon. *Global Business Review*, 18(3), 577–589.
- Parvin Hosseini, S. M., & Tang, C. F. (2014). The effects of oil and non-oil exports on economic growth: A case study of the Iranian economy. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 27(1), 427–441.
- Raheem, I. A. (2016). *Analysis of the effects of oil and non-oil export on economic growth in Nigeria*.
- Ram, R. (1985). Exports and economic growth: Some additional evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 415–425.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71–S102.
- Sachs, J. D., & Warner, A. (1995). *Natural resource abundance and economic growth*.
- Sargan, J. (1984). *Wages and Prices in the United Kingdom: A study in econometric methodology. Quantitative Economics and Econometric Analysis*.
- Sharma, S. C., & Dhakal, D. (1994). Causal analyses between exports and economic growth in developing countries. *Applied Economics*, 26(12), 1145–1157.
- Shihab, R. A., Soufan, T., & Abdul-Khaliq, S. (2014). The causal relationship between exports and economic growth in Jordan. *International Journal of Business and Social Science*, 5(3), 302–308.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 98.
- Stonier, A. W. (1964). *A textbook of economic theory*. John Willey & Sons Inc.
- Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434–444.

- Thompson, A., & Thompson, H. (2010). Research note: The exchange rate, euro switch and tourism revenue in Greece. *Tourism Economics*, 16(3), 773–780.
- Uetela, P., & Obeng-Odoom, F. (2015). NATURAL GAS AND SOCIO-ECONOMIC TRANSFORMATION IN MOZAMBIQUE. *The Journal of Energy and Development*, 41(1/2), 47–66.
- Yaya, K. (2017). The Exports and Economic Growth Nexus in Cote D ivoire: Evidence from a Multivariate Time Series Analysis. *Asian Journal of Economic Modelling*, 5(2), 135–146.

ANEXOS

Anexo A – Testes de Estacionaridade

A1 – Teste de estacionaridade da série do PIB

```
. dfuller ly, trend regress lags(0)
```

```
Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =           50
```

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.901	-4.150	-3.500	-3.180

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1618
```

D.ly	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ly						
L1.	-.2422017	.0834789	-2.90	0.006	-.4101395	-.0742639
_trend	.0011743	.0009789	1.20	0.236	-.0007949	.0031435
_cons	2.882917	.9826046	2.93	0.005	.9061711	4.859662

A3 – Teste de estacionaridade da série das Exportações de Carvão mineral

```
. dfuller lcoal, trend regress lags(0)
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 47

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.989	-4.178	-3.512	-3.187

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0002

D.lcoal	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lcoal						
L1.	-.4403151	.0882503	-4.99	0.000	-.6181719	-.2624583
_trend	.0156792	.0054816	2.86	0.006	.0046318	.0267266
_cons	2.066687	.3794645	5.45	0.000	1.301926	2.831447

A4 – Teste de estacionaridade da série das exportações de energia eléctrica

```
. dfuller lelectrica, trend regress lags(0)
```

```
Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs   =           50
```

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-5.440	-4.150	-3.500	-3.180

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

D.lelectrica	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lelectrica						
L1.	-.7642005	.1404733	-5.44	0.000	-1.046796	-.4816046
_trend	.0110057	.0027663	3.98	0.000	.0054406	.0165709
_cons	3.182343	.5888389	5.40	0.000	1.997752	4.366934

C – Mecanismo de Correção de Erro

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	47
Model	.04849263	4	.012123158	F(4, 42)	=	2.57
Residual	.198500261	42	.004726197	Prob > F	=	0.0520
				R-squared	=	0.1963
				Adj R-squared	=	0.1198
Total	.246992891	46	.005369411	Root MSE	=	.06875

Dly	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Dl _{gas}	.016456	.0429667	0.38	0.704	-.0702544	.1031664
Dl _{coal}	-.049537	.0267015	-1.86	0.071	-.1034228	.0043489
Dl _{electrica}	.0483445	.0429701	1.13	0.267	-.0383726	.1350616
u1	-.2735272	.1052917	-2.60	0.013	-.4860145	-.0610399
_cons	.0096633	.0102962	0.94	0.353	-.0111152	.0304419

C- Teste de Multicolinearidade

Variable	VIF	1/VIF
Dlelectrica	1.24	0.804872
u1	1.15	0.866935
Dlcoal	1.06	0.943916
Dlgas	1.03	0.975083
Mean VIF	1.12	

D – Regressão de Longo Prazo

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	22
Model	3.50916555	4	.877291386	F(4, 17)	=	1590.29
Residual	.009378114	17	.000551654	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9973
				Adj R-squared	=	0.9967
Total	3.51854366	21	.167549698	Root MSE	=	.02349

ly	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lmx	.840158	.0847155	9.92	0.000	.6614238	1.018892
lax	-.0162732	.0223041	-0.73	0.476	-.0633308	.0307844
lk	-.0209772	.022303	-0.94	0.360	-.0680324	.0260779
ano	.0191009	.0040778	4.68	0.000	.0104976	.0277042
_cons	-33.84354	7.136061	-4.74	0.000	-48.89931	-18.78777

D – Desenvolvimento do Sector de Hidrocarbonetos

Tabela 6: Desenvolvimento do Sector de Hidrocarbonetos

Ano	Evento
1904	Descoberta das Bacias Sedimentarias em Moçambique (Petróleo e Gás Natural)
1948	Início da Pesquisa de Petróleo
1961	Descoberta de Gás em Pande
1962	Descoberta de Gás em Buzi
1967	Descoberta de Gás em Temane
1981	Aprovação da Lei de Petróleo (Lei n. 3/81) – Criação da Empresa Nacional de Hidrocarbonetos (ENH)
1980/19	Pesquisa de Petróleo pela Esso, Shell, Amaco e BP (British Petroleum)
1983	Licenciamento de 17 áreas offshore – Bacia de Moçambique
2000	1º Concurso Público de Concessão de Áreas – Assinatura do EPC da Área Pande e Temane - Sasol adquire os campos de Pande e Temane- Construção do
2001	Aprovação da Lei nº 3/2001 (Lei de Petróleo) e o Respectivo Regulamento – Retirada do Monopólio da realização de pesquisa a ENH
2003	Descoberta de Gás leve em Inhassoro
2004	Criação do Instituto Nacional de Petróleo pelo Decreto nº 25/2004 – Início da produção de Gás em Temane e exportação com destino a África do
2007	Entrada da MGC na transmissão e distribuição de gás natural – 3º Concurso de concessão de áreas para pesquisa e produção (em Terra e no Mar (Geological Society, Burlington House, London) – Concessão do Campo de Pande à Temane
2008	3º Concurso para Concessão de Áreas de Pesquisa da Bacia Sedimentar de Moçambique
2009	Desenvolvimento da Metodologia tarifaria de transporte de Gás - 4º Concurso Público Para Concessão de Áreas Para Pesquisa e Produção de Hidrocarbonetos - Descoberta de Gás Natural na Bacia de Moçambique (Bloco 16&19 onshore) pela SASOL
2010	Resultados do 4º Concurso Público Para Concessão de Áreas Para Pesquisa e Produção de Hidrocarbonetos – Assinatura do EPC Bacia do Rovuma (Anadarko, Eni, Petronas e Hydro) - Descoberta de 3 campos de Gás Natural na Área 1 da Bacia do Rovuma off shore - Identificada ocorrência técnica de petróleo na Bacia do Rovuma pela ANADARKO;
2011	Descoberta de gás nas Áreas 1 e 4 da Bacia do Rovuma off shore
2012	Descoberta de Gás Natural no Furo Atum - Descoberta de Gás Natural no Furo Golfinho - Expansão da Capacidade de produção de Pande e
2013	Descoberta Adicional De Gás Natural Na Bacia Do Rovuma Através Do Furo Coral-3 - Descoberta De Gás Natural No Furo Orca-1 - Descoberta
2014	Fim das Actividades de Pesquisa - Áreas 2&5 Da Bacia Do Rovuma - Confirmação da Presença de Gás Natural No Furo de Avaliação Agulha - 2 -

2016	Aprovação de instrumentos jurídicos que viabilizam a implementação de projectos de GNL na Bacia do Rovuma
2017	Lançado o Projecto FLNG Coral Sul - Governo e Anadarko assinam contratos que viabilizam Projecto de GNL na área 1 da Bacia do Rovuma
2018	Aprovado Plano de Desenvolvimento para Área 1 offshore da Bacia do Rovuma - Governo de Moçambique e consórcio liderado pela ExxonMobil,
2019	Governo e Anadarko Anunciam Decisão Final de Investimentos do Projecto Golfinho/Atum - Lançamento da Primeira Pedra do Projecto

Fonte: Instituto para Democracia Multipartidária

E – Concessões activas no sector de hidrocarbonetos

Tabela 7: Concessões activas no Sector de Hidrocarbonetos

Concessão	Modelo de Concessão	Operador	Contrato	Parceiro	Fase	Província
Área 4	5º Concurso	Mozambique Rovuma Venture (MRV)	01/02/2007 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	MRV (70%); Galp (10%); Kogas (10%); ENH (10%)	Desenvolvimento	Cabo Delgado
Área 1	5º Concurso	Total Exploration Production Mozambique	01/02/2007 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	Total (26.5%); Mitsui (20%); ENH (15%); BPRL (10%); Oil India (10%); ONGC Videsh (10%); PTT (8.5%)	Desenvolvimento	Cabo Delgado
Pande/Temane (PPA/APP)	Cedência pela Enron	Sasol Petroleum Temane (SPT)	26/10/2000 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção (para o gás natural associado); 25 anos para o Petróleo)	Sasol (70%); CMH (25%); IFC (5%)	Desenvolvimento	Inhambane
Blocos de Pande e Temane (PSA/CPP)	5º Concurso	Sasol Petroleum Mozambique (SPM)	01/01/2019 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	SPM (100%)	Desenvolvimento	Inhambane
Bloco 16&19	Negociação Directa	Sasol Petroleum Sofala Limited	06/2005 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento	SPS (85%); ENH (15%)	Pesquisa	Inhambane

Área de Buzi	Negociação Directa	Buzi Hydrocarbon Pte.Ld	8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/produção	Buzi Hydrocarbons (75%); ENH (25%)	Pesquisa	Sofala
Área Z5-D	5º Concurso	ExxonMobil Explora- tion and Production Mozambique Off- shore Ltd	10/2018 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	ExxonMobil (40%); Quatar (10%); ENH (20%); Rosneft (30%)	Pesquisa	Zambézia e Sofala
Área Z5-C	5º Concurso	ExxonMobil Explora- tion and Production Mozambique Off- shore Ltd	10/2018 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	ExxonMobil (40%); Quatar (10%); ENH (20%); Rosneft (30%)	Pesquisa	Zambézia e Sofala
Área A5-B	5º Concurso	ExxonMobil Explora- tion and Production Mozambique Off- shore Ltd	10/2018 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	ExxonMobil (40%); Quatar (10%); ENH (20%); Rosneft (20%); Eni (10%)	Pesquisa	Nampula
Área A5-A	5º Concurso	Eni Mozambico S.p.A	10/2018 8 anos de pesquisa; 30 anos de desenvolvimento/Produção	Eni Mozambico S.p.A (34%); ENH (15%); Sasol (25.5%); Qatar Petroleum (25,5%)	Pesquisa	Nampula

Fonte: Instituto para Democracia Multipartidária