



ANÁLISE DO IMPACTO DAS EXPORTAÇÕES DE GÁS NATURAL NO DÉFICE FISCAL E DO ESTABELECIMENTO DO EQUILÍBRIO ORÇAMENTAL EM CONDIÇÕES DE VOLATILIDADE EM MOÇAMBIQUE

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA PARA SATISFAÇÃO DOS REQUISITOS PARCIAIS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ECONOMIA E GESTÃO DE PETRÓLEO E GÁS

POR:

SIDÓNIO DOMINGOS TEMBE

SUPERVISOR:

PROF. DOUTOR MATIAS JAIME FARAHANE

FACULDADE DE ECONOMIA

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

MAPUTO, 20 DE DEZEMBRO DE 2025

DECLARAÇÃO

Eu, **Sidónio Domingos Tembe**, declaro que o presente trabalho é da minha autoria e que resulta da minha investigação. Esta é a primeira vez que o submeto para a obtenção de um grau académico numa instituição de ensino.

Maputo, aos 20 de Dezembro de 2025

Sidónio Domingos Tembe

APROVAÇÃO DO JÚRI

O presente trabalho foi aprovado no dia 15 de Dezembro de 2025, por nós, membros do júri examinador nomeado pela Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane, com a nota de 14 valores.

A Presidente do Júri

(Prof^ª. Doutora Josenilde Janguia)

O Arguente

(Doutor Simeão Nhabinde)

O Supervisor

(Prof. Doutor Matias Farahane)

ÍNDICE

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE GRÁFICOS	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMO.....	x
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização.....	1
1.1.1 <i>Défice Fiscal e Contribuição do Gás Natural</i>	1
1.1.2 <i>Principais Projectos do Sector de Petróleo e Gás Natural</i>	3
1.1.3 <i>Evolução das Exportações de Gás Natural em Moçambique</i>	6
1.1.4 <i>Evolução do Investimento em Petróleo e Gás Natural</i>	9
1.1.5 <i>Evolução das Receitas Fiscais e das Despesas Públicas</i>	10
1.2 Problema de Pesquisa	12
1.2.1 <i>Problema Geral</i>	12
1.2.2 <i>Problema Específico</i>	13
1.3 Fundamentação do Tema de Pesquisa.....	16
1.4 Objectivos do Estudo	18
1.5 Estrutura da Dissertação.....	18
CAPÍTULO II: REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Enquadramento Teórico.....	19
2.1.1 <i>Definição de Conceitos Básicos</i>	19
2.1.2 <i>Fontes do Financiamento do Défice Fiscal e Suas Implicações</i>	22
2.1.3 <i>Modelização da Relação entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal</i>	23
2.1.4 <i>Modelização do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental</i>	26
2.2 Estudos Empíricos	28
2.3 Avaliação Crítica da Literatura	30
CAPÍTULO III: MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	32
3.1 Especificação de Modelos Econométricos.....	32
3.1.1 <i>Especificação do Modelo de Longo Prazo</i>	32
3.1.2 <i>Especificação do Modelo de Curto Prazo</i>	34
3.1.3 <i>Especificação do Modelo de Longo Prazo e de Curto Prazo (ARDL-MCE)</i>	35
3.1.4 <i>Estimação da Causalidade entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal</i>	36

3.2 Hipóteses.....	37
3.3 Procedimentos de Estimação	38
3.3.1 <i>Determinação do Número Ótimo de Desfasagens</i>	38
3.3.2 <i>Testes de Raiz Unitária ou de Estacionaridade</i>	40
3.3.3 <i>Teste de Cointegração</i>	41
3.3.4 <i>Testes Diagnósticos de Regressão</i>	42
3.3.6 <i>Identificação do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental</i>	45
3.4 Descrição de Dados e Fontes	49
CAPÍTULO IV: ANÁLISE DE RESULTADOS.....	52
4.1 Resultados do Teste de Estacionaridade	52
4.2 Resultados do Teste de Cointegração	53
4.3 Resultados da Estimação do Modelo do Défice Fiscal	53
4.3.2 <i>Impacto de Longo Prazo</i>	55
4.3.3 <i>Impacto de Curto Prazo</i>	56
4.4 Resultados dos Testes Diagnósticos de Regressão	57
4.5 Discussão de Resultados	60
4.5.1 <i>Estimação da Relação de LP e de CP entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal</i> . 60	
4.5.2 <i>Determinação da Relação de Causa-Efeito entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal</i>	61
4.5.2 <i>Identificação do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental</i>	62
CAPÍTULO V: CONCLUSÕES	66
5.1 Conclusões	66
5.2 Recomendações.....	67
5.3 Limitações do Estudo.....	68
BIBLIOGRAFIA.....	70
ANEXOS	78

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às minhas companheiras nas jornadas acadêmicas, nomeadamente: à minha esposa, Joazí Tembe, às minhas duas filhas, Hanney e Blenda.

Uma dedicação especial vai para o meu recém-nascido filho, Ainsten Mendeleev, de maneira que quando ele crescer e poder ler esta dissertação, lhe sirva de inspiração para as suas longas jornadas científicas e acadêmicas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Deus, pela vida, pela saúde e pelo entendimento.

Em segundo lugar, agradeço aos meus pais, Domingos e Hilária Tembe, que segundo a vontade de Deus conceberam-me e mostraram-me o caminho de bem comportar-me no mundo. Igualmente, agradeço as minhas irmãs, Martinete, Rosita e Célia Tembe, por todos os momentos e pelo ambiente de convivência por elas proporcionado ao longo do meu crescimento até ao momento actual.

Em terceiro lugar agradeço ao meu supervisor, Prof. Doutor Matias Jaime Farahane, pela paciência, dedicação e zelo, bem como pelos sábios encaminhamentos e ensinamentos académicos que, em particular, contribuíram para a obtenção dos resultados do presente trabalho de pesquisa.

Em quarto lugar, agradeço também e de forma estimável a todos os docentes da Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), com particular enfoque aos professores do curso de Mestrado em Economia e Gestão de Petróleo e Gás (MEGPG), pelo zelo, paciência e pelo direccionamento académico “embutido” de um rigor científico, que contribuíram para a minha formação e para a actual capacidade de perceber e interpretar os diversos “fenómenos” económicos no sector de petróleo e gás.

Os meus agradecimentos também são extensivos a todos os colegas de turma da 6ª Edição do MEGPG, que muito me ensinaram e compartilharam ferramentas importantes para o meu percurso académico, até ao final, bem como pela partilha do material de estudo e por todos os momentos de confraternização que acompanhavam o fim de cada disciplina curricular.

Agradeço igualmente, ao meu avô de segundo grau e mentor da vida Justino Gune pelas orações, pelos conselhos, pelo ensino a respeito da Palavra de Deus e da sua aplicabilidade na vida prática. Quero destacar o facto de ter sido uma das poucas pessoas que compreendeu os motivos reais que me motivaram a realizar este curso de mestrado, mesmo sendo o terceiro.

Um agradecimento especial vai para o Prof. Doutor Alcides Siteo do Departamento de Química da Faculdade de Ciências da UEM, pelas ideias dadas à volta do tema e pelos valiosos comentários desde a primeira versão do projecto de pesquisa até a versão final da dissertação.

Finalmente, agradeço a toda a minha família alargada, pelo facto de ter directa ou indirectamente cooperado com o meu plano de estudos e ter contribuído para a minha finalização com êxito, bem como pelas diferentes oportunidades que me proporcionou de poder estudar e terminar o presente curso de mestrado num ambiente saudável e equilibrado sem precisar de perder nenhum dos resultados anteriormente alcançados.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Evolução das Exportações de Bens (USD 10 ⁶), 2011 – 2023	7
Gráfico 1.2: Evolução das Exportações de Gás Natural e Areias Pesadas (USD 10 ⁶), 2011 - 2023....	8
Gráfico 1.3: Evolução das Exportações de Gás Natural e Carvão Mineral (USD 10 ⁶), 2011-2023.....	9
Gráfico 1.4: Correlação entre Déficit Fiscal e Exportações de Gás Natural, 2011-2023	14
Gráfico 1.5: Correlação entre Receitas Fiscais e Despesas Públicas (MZN 10 ⁶), 2011-2023	15
Gráfico 4.1: Estabelecimento do Período de Equilíbrio Orçamental.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Investimento em Petróleo e Gás em Moçambique (USD 10 ⁶), 2017-2021	10
Tabela 3.1: Sumário Estatístico	49
Tabela 4.1: Resultados dos Testes de Estacionaridade	52
Tabela 4.2: Resultados da Estimação do Modelo Econométrico	54
Tabela 4.3: Resultados do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

ARCH	-	<i>Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> (Heteroscedasticidade Condicional Auto-regressiva)
ARDL	-	<i>Autoregressive Distributed Lags</i> (Desfasagens Distribuidas Auto-regressivas)
BLUE	-	<i>Best Linear Unbiased Estimator</i> (Melhor Estimador Linear não Enviesado)
CCG	-	Conselho de Cooperação do Golfo
CCPPP	-	Contracto de Concessão para Pesquisa e Produção de Petróleo
CGE	-	Conta Geral do Estado
CP	-	Curto Prazo
COVID-19	-	<i>Corona Virus Disease 2019</i> (Doença do Corona Vírus 2019)
CUSUM	-	<i>Cumulative Sum</i> (Soma Cumulativa)
DFI	-	Decisão Final de Investimento
EAU	-	Emirados Árabes Unidos
ECM	-	<i>Error Correction Model</i> (Modelo de Correção do Erro)
ENH	-	Empresa Nacional de Hidrocarbonetos
FLNG	-	<i>Floating Liquefied Natural Gas</i> (Plataforma de Gás Natural Liquefeito)
GLM	-	<i>Generalized Linear Model</i> (Modelo Linear Generalizado)
GNL	-	Gás Natural Liquefeito
INE	-	Instituto Nacional de Estatística
INP	-	Instituto Nacional de Petróleo
IPP	-	Imposto sobre a Produção de Petróleo
IRPC	-	Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Colectivas
LNG	-	<i>Liquefied Natural Gas</i> (Gás Natural Liquefeito)
LP	-	Longo Prazo
MEF	-	Ministério da Economia e Finanças
MGJ/a	-	Milhões de Giga Joules/ano
MQO	-	Mínimos Quadrados Ordinários
MRV	-	<i>Mozambique Rovuma Venture</i>
MTPA	-	Milhões de Toneladas por Ano
MZN	-	<i>Mozambique New Metical</i> (Novo Metical Moçambicano)

PIB	-	Produto Interno Bruto
PMEs	-	Pequenas e Médias Empresas
PPA	-	<i>Power Purchase Agreement</i> (Acordo de Poder de Compra)
PSA	-	Partilha de Produção
PVAR	-	Painel Vectorial Auto-regressivo
SO	-	Saldo Orçamental
SVAR	-	Structural Vector Autoregressive (Vector Estrutural Auto-regressivo)
TCE	-	Termo de Correção do Erro
Tcf	-	<i>Trillions of cubic feet</i> (Triliões de Pés Cúbicos)
USD	-	<i>United States Dollars</i> (Dólares dos Estados Unidos)
VAR	-	Vector Auto-regressivo
VECM	-	<i>Vector Error Correction Model</i> (Modelo de Correção de Erros Vectoriais)
VIF	-	<i>Variance Inflation Factor</i> (Factor de Inflação da Variância)

RESUMO

O presente estudo analisa o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal em Moçambique no período de 2011 a 2023 e identifica o período do estabelecimento do equilíbrio orçamental no país. Para alcançar o primeiro objectivo central do estudo é usado o método econométrico baseado na análise de regressão, com recurso a estimação de um modelo Auto-regressivo de Defasagens Distribuídas. O modelo estimado foi baseado nos modelos usados por Okoye *et al.* (2019) e Wosowei (2013), ambos na Nigéria, e evidencia impactos de longo prazo e de curto prazo. Para alcançar o segundo objectivo central foi empregue o método matemático-estocástico com recurso a análise de sensibilidade envolvendo um cenário sem receitas de gás natural e outro com receitas de gás natural, que segundo Lewin (2019) foi desenvolvido por Witt (1613). A estimação dos dois modelos e a determinação do período do equilíbrio orçamental usou dados de séries temporais referentes ao período de estudo.

Os principais resultados do estudo indicam que, no longo prazo, o aumento das exportações de gás natural em 1% conduziu ao aumento do défice fiscal em 0,2%, *ceteris paribus*, enquanto no curto prazo não há nenhum efeito. Indicam também que, sem receitas de gás natural, o equilíbrio orçamental poderá ser alcançado em aproximadamente 24,4 anos e que com a inclusão das receitas de gás natural o equilíbrio poderá ser alcançado em aproximadamente 17,6 anos. Neste contexto, recomenda-se que o financiamento do défice fiscal seja feito através do aumento das receitas fiscais que incluam receitas de gás natural, que têm impacto significativo a longo prazo.

Palavras-chave: Exportações de gás natural, Défice fiscal e Equilíbrio orçamental.

ABSTRACT

The present study analyses the impact of natural gas exports on the fiscal deficit in Mozambique during the period from 2011 to 2023 and identifies the period in which the country achieves budgetary equilibrium. To achieve the first central objective of the study, an econometric method based on regression analysis is used, through the estimation of an Autoregressive Distributed Lag model. The estimated model was based on the models used by Okoye *et al.* (2019) and Wosowei (2013), both in Nigeria, and reveals both long-term and short-term impacts. To achieve the second central objective, a mathematical–stochastic method was employed using sensitivity analysis involving a scenario without natural gas revenues and another with natural gas revenues, which, according to Lewin (2019), was developed by Witt (1613). The estimation of the two models and the determination of the period of budgetary equilibrium used time series data referring to the period under study.

The main results of the study indicate that, in the long term, a 1% increase in natural gas exports led to a 0.2% increase in the fiscal deficit, *ceteris paribus*, while in the short term there is no effect. They also indicate that, without natural gas revenues, budgetary equilibrium may be reached in approximately 24.4 years, and that with the inclusion of natural gas revenues the equilibrium may be achieved in approximately 17.6 years. In this context, it is recommended that the financing of the fiscal deficit be carried out through an increase in fiscal revenues that include natural gas revenues, which have a significant long-term impact.

Keywords: Natural gas exports, Fiscal deficit and Budgetary equilibrium.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

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

1.1 Contextualização

Nas subsecções que se seguem, dão-se informações básicas sobre o défice fiscal, exportações de gás natural, receitas fiscais e despesas públicas em Moçambique, durante o período de 2011 a 2023. Adicionalmente, são apresentados os principais projectos de gás natural existentes no país e os investimentos realizados até ao momento.

1.1.1 Déficit Fiscal e Contribuição do Gás Natural

Tal como é afirmado por Mbuta (2022), o crescimento económico está entre os principais tópicos de análise dos grandes fóruns económicos, na medida em que os principais objectivos socioeconómicos dos governos geralmente dependem do crescimento do produto interno bruto (PIB) real. Para este efeito os governos dispõem de vários instrumentos de intervenção para o alcance do objectivo do crescimento económico, sendo um deles a política fiscal, que é vista principalmente como um instrumento para reduzir as flutuações de curto prazo do PIB e do emprego, tal como é sustentado por (Aschauer, 1988, 1990; Finn, 1993 e Lynde & Richmond, 1993).

Adicionalmente, Mbuta acrescenta referindo que a política orçamental que é uma ferramenta da política fiscal, é uma das mais importantes porque é a única que é materializada pelos cidadãos através dos seus representantes no parlamento, sendo neste âmbito relevante para a sustentabilidade do crescimento económico. No entanto de acordo com Barbosa (1997) tal como ocorre no âmbito da implementação de outras políticas económicas, no âmbito da implementação da política fiscal há desafios, sendo um deles o défice fiscal, que é um dos principais problemas enfrentados no âmbito da sua implementação e da gestão das finanças públicas no geral.

Na abordagem de Barbosa, o défice fiscal está associado à diferença entre a despesa pública e a arrecadação das receitas fiscais, o mesmo ocorre quando as receitas fiscais são menores que as despesas, resultando num desequilíbrio fiscal que faz com que os governos busquem alternativas para supri-lo. No caso de Moçambique, não é diferente, na medida em que ao longo do período em análise (2011-2023) o país apresentou sucessivos défices fiscais,

tendo como principais alternativas para o seu financiamento a emissão monetária, a dívida pública e os donativos, que são insustentáveis tanto para a gestão das finanças públicas como para a estabilidade do crescimento económico.

Naquele âmbito, pressupondo a insustentabilidade das alternativas que tem sido adoptadas para o financiamento do défice fiscal, que envolvem a recorrência à emissão monetária, ao endividamento público e aos donativos, torna-se necessária a implementação de estratégias efectivas de tributação dos diversos seguimentos da economia, que envolvam também as oportunidades que podem resultar dos projectos do sector de petróleo e gás natural.

A necessidade referida no parágrafo anterior torna-se mais provável na medida em que Moçambique tem registado um aumento significativo de actividades no sector da exploração dos recursos minerais e energéticos, como resultado da descoberta das grandes reservas de gás natural na Bacia do Rovuma, cuja evidência nota-se pelo facto de em 2021 o investimento no sector de petróleo e gás ter sido de 4.688,9 milhões de dólares do Estados Unidos (USD), sendo que deste, USD 4.157,4 milhões, o equivalente à aproximadamente 88,7%, corresponde ao desenvolvimento de novos campos, cuja taxa de crescimento média anual foi de 37% (INE, 2022a).

Naquela perspectiva e de acordo Speight (2018), o gás natural em particular tem assumido um papel de maior destaque na oferta de energia mundial como consequência das suas relativas baixas emissões de gases de efeito estufa quando comparado com o petróleo e o carvão mineral. Speight acrescenta referindo que o gás natural representa quase um quarto dos recursos energéticos do mundo, sendo que é o mais limpo de todos os combustíveis fósseis. Este facto pode ser um factor impulsionador da procura do gás natural de Moçambique e, desta forma, resultar numa maior entrada de divisas para o estado e na criação de outras oportunidades que possam auxiliar na diversificação da economia nacional, aumento da arrecadação fiscal, redução do défice fiscal e contribuir para o seu crescimento sustentável.

Do ponto de vista de contribuição para a matriz energética de Moçambique, em 2022 o gás natural representou uma contribuição de 2.919 Giga Watts por hora (GWh), o equivalente a 13,1% do total da matriz energética nacional (INE, 2022b). Adicionalmente, conforme pode-se ver nos dados do INE (2022b), no período de 2018 a 2022, a energia resultante do gás natural apresentou uma taxa de crescimento média anual de 3,1%, enquanto de 2018 a 2019 a taxa de crescimento foi de 32%, o que em parte indica um crescimento da contribuição do gás natural para o sector energético moçambicano.

Nota-se também que num contexto em que no período de 2018 a 2022, a taxa de crescimento média anual da energia hídrica foi de 3,9%, a taxa de crescimento média anual da

energia com base no gás natural foi de 3,1%, sendo 1,6 pontos percentuais acima da energia térmica que apresentou uma taxa de crescimento de 1,5%, consubstanciando mais uma vez o crescimento do sector de petróleo e gás na contribuição da matriz energética, que é um vector de crescimento económico (INE, 2022b).

Naquele âmbito, a crescente contribuição do gás natural para o sector energético indica a sua relevância na economia de Moçambique, que também pode reflectir-se no alargamento do espaço fiscal que, por sua vez, pode contribuir para a redução do défice fiscal, que tem representado um dos factores de instabilidade na implementação da política fiscal e do crescimento sustentável da economia do país.

1.1.2 Principais Projectos do Sector de Petróleo e Gás Natural

Em paralelo e como sustentado por Niquice (2024), a entrada de grandes projectos de investimentos de capitais estrangeiros na área de petróleo e gás tem gerado muita expectativa em torno do seu contributo no crescimento económico, através da sua contribuição fiscal, sua participação no mercado de trabalho, na valorização do conteúdo local e no desenvolvimento local. Assim sendo, Niquice acrescenta referindo que através destas possibilidades podem resultar oportunidades para as pequenas e médias empresas (PMEs) em toda a cadeia de valor, sobretudo no nível a jusante através da prestação de serviços diversificados.

Dessa forma, torna-se imprescindível analisar os principais projectos actualmente em vigor no sector de petróleo e gás em Moçambique, de modo a compreender o seu impacto potencial no espaço fiscal e na promoção de um desenvolvimento económico sustentável.

De acordo com o Instituto Nacional de Petróleo (INP, 2024a), um dos primeiros contractos do sector de petróleo e gás em Moçambique foi o de Partilha de Produção (PSA) entre o governo, a Empresa Nacional de Hidrocarbonetos (ENH) e a SASOL Petroleum Mozambique Lda., que foi celebrado em Outubro de 2000, com o objectivo de pesquisar, avaliar, desenvolver e produzir gás natural não associado e petróleo leve das áreas adjacentes à área do Power Purchase Agreement (PPA)¹. As estimativas das quantidades recuperáveis de gás rondavam em aproximadamente 0,55 triliões de pés cúbicos (Tcf)² e cerca de 55 milhões de barris (MMSTB)³ de petróleo leve (INP, 2024a).

¹ Acordo de Poder de Compra, significado em Português.

² Trillions cubic feet, sigla em Inglês

³ Million Stock Tank Barrels, sigla em Inglês.

Como resultado do contrato de Production Sharing Agreement (PSA)⁴, teve lugar o projecto de produção de gás nos Blocos de Pande e Temane, na Bacia de Moçambique, que iniciou em 2004, com uma capacidade contratual de 120 milhões de giga joules/ano (MGJ/a) e um investimento inicial de 1,2 biliões de USD. Em 2009, procedeu-se a expansão da capacidade de produção de 120 para 183 MGJ/a (INP, 2024a).

O INP refere ainda que em 2015 procedeu-se à expansão da capacidade de produção de 183 para 197 MGJ/a através da execução do *Debottlenecking* que consiste na modificação de alguns equipamentos na instalação para aumentar a capacidade de entrega de gás conforme estipulado nos contractos de compra e venda existentes. Actualmente⁵, a produção é de cerca de 190 MGJ/a (incluindo o gás queimado e o gás usado em operações).

Segundo o INP (2024b), um outro projecto relevante para o sector de petróleo e gás em Moçambique, é o Projecto Coral Sul Floating Liquefied Natural Gas (FLNG), cuja Decisão Final de Investimento (DFI) foi anunciada a 01 de Junho de 2017, e está a ser implementado pelas concessionárias da Área 4 da Bacia do Rovuma, lideradas pela operadora Mozambique Rovuma Venture (MRV). Ainda segundo o INP, no âmbito das suas actividades, descritas no Contracto de Concessão para Pesquisa e Produção de Petróleo (CCPPP), as concessionárias descobriram 77 Tcf de gás natural. Para adicionar valor a esse recurso, as concessionárias submeteram ao governo o Plano de Desenvolvimento, aprovado em Fevereiro de 2016, que descreve o projecto de produção de gás natural e a respectiva liquefacção a partir de uma plataforma flutuante.

O INP refere ainda que a plataforma flutuante de liquefacção de gás natural foi instalada no mar e já se encontra operacional desde finais de 2022, com a capacidade de produzir 3,37 milhões de toneladas por ano (MTPA), usando os recursos provenientes do reservatório isolado Coral Sul com potencial de recurso de cerca de 15,7 Tcf e a execução de seis furos de produção de gás. Segundo o mesmo autor, o investimento para este projecto é de USD 7 biliões, prevendo-se a geração de lucros directos na ordem de USD 39,1 biliões dos quais cerca de USD 19,3 biliões para o Estado durante 25 anos, resultantes do imposto sobre produtos petrolíferos (IPP), imposto sobre o rendimento de pessoas colectivas (IRPC), bónus, taxas e da partilha do petróleo-lucro, tal como é sustentado pelo INP.

Após a descoberta de 83 Tcf de gás natural, na Área 1 da Bacia do Rovuma, as concessionárias desta área submeteram um projecto de produção e liquefacção de gás natural,

⁴ Contacto de Partilha de Produção, sigla em Inglês

⁵ Refere-se ao ano de 2023

a partir de uma infraestruturas em terra, a ser implantada na península de Afungi, província de Cabo Delgado. O Plano de Desenvolvimento foi aprovado em Fevereiro de 2018 e prevê o desenvolvimento do Campo Golfinho-Atum mediante a construção e operação de uma central de liquefacção de gás natural com duas unidades de liquefacção com capacidade nominal de pouco mais de 6 MTPA cada, para o processamento e venda de gás doméstico, com vista a viabilizar a exploração de 13,8 Tcf de gás natural recuperável, num período de 25 anos, dois gasodutos submarinos e 23 furos de produção e infraestruturas (INP, 2024c).

O INP refere que a DFI do projecto foi anunciada a 18 de Junho de 2019 e o investimento total é de USD 20 biliões. O INP ainda refere que o projecto prevê uma geração de lucros directos na ordem dos USD 60,8 biliões dos quais cerca de USD 30,9 biliões para o Estado durante 25 anos, resultantes do IPP e IRPC, bónus, taxas e da partilha do petróleo-lucro.

De acordo com o INP (2024c), para a contratação de bens e serviços, pelas empresas moçambicanas e registadas em Moçambique, foram disponibilizados USD 2,5 biliões, a serem despendidos durante a fase de construção da infraestrutura de produção. Está igualmente projectada a contratação de mão-de-obra nacional e potenciação permanente das empresas moçambicanas para acederem às oportunidades geradas pelo projecto.

Ainda de acordo com o INP, são concessionárias da Área 1 da Bacia do Rovuma a Total Exploration and Production Mozambique Area 1, Limitada (com 26,5% de interesse participativo), a ENH (com 15%), a Mitsui E&P Mozambique Área 1 (com 20%), a Oil and Natural Gas Corporation Videsh Ltd. (com 10%), a Beas Rovuma Energy Mozambique Ltd. (com 10%), a Bharat PetroResources Ltd. Ventures Mozambique B.V. (com 10%) e a PTT Mozambique Área 1 (com 8,5%).

Com a descoberta de quantidades significativas de gás natural na Área 4 da Bacia do Rovuma, os parceiros desta área, liderados pela Mozambique Rovuma Venture (MRV), apresentaram ao governo o Projecto Rovuma Liquefied Natural Gas (LNG). Este projecto tem em vista a produção e liquefacção de gás natural a partir do campo de Mamba. O respectivo Plano de Desenvolvimento foi aprovado em Maio de 2019 e contempla a produção de 15,2 MTPA de Gás Natural Liquefeito (GNL) através de dois módulos de produção com capacidade de cerca de 7,6 MTPA cada (INP, 2024d).

O INP refere ainda que o investimento previsto para o projecto é de USD 23,6 biliões, contudo ainda não foi alcançada a DFI, esperando-se que ocorra logo que as condições de mercado estejam criadas. Inicialmente, o anúncio da DFI estava programado para meados de 2020. No entanto, as condições do mercado conduziram aos cortes das despesas de capital e

operacionais das concessionárias, a realçar a queda dos preços do petróleo e derivados, bem como a pandemia da COVID-19, motivaram o adiamento do anúncio da DFI.

Segundo a mesma fonte o projecto Rovuma LNG prevê gerar lucros na ordem de USD 84,7 biliões, dos quais USD 46 biliões para o Estado Moçambicano durante 25 anos, resultantes de IPP, IRPC, bónus, taxas e da partilha do petróleo-lucro para além de disponibilizar cerca de USD 3 biliões para as empresas moçambicanas através do fornecimento de bens e serviços.

O INP refere ainda mais que são concessionárias da Área 4 da Bacia do Rovuma a MRV que é uma *joint venture* co-propriedade da Ente Nazionale Idrocarburi (ENI), ExxonMobil e a China National Oil and Gas Exploration and Development Corporation (70%), a ENH (10%), a Galp Energia Rovuma B.V. (10%) e a KOGAS Moçambique Ltd. (10%).

A relevância do sector de gás natural em Moçambique é ainda mais evidente ao se analisar o contexto económico nacional. Parte integrante da indústria extractiva, este sector tem registado um crescimento exponencial na sua contribuição para as exportações totais, consolidando-se como um dos principais pilares da economia moçambicana nos últimos anos.

1.1.3 Evolução das Exportações de Gás Natural em Moçambique

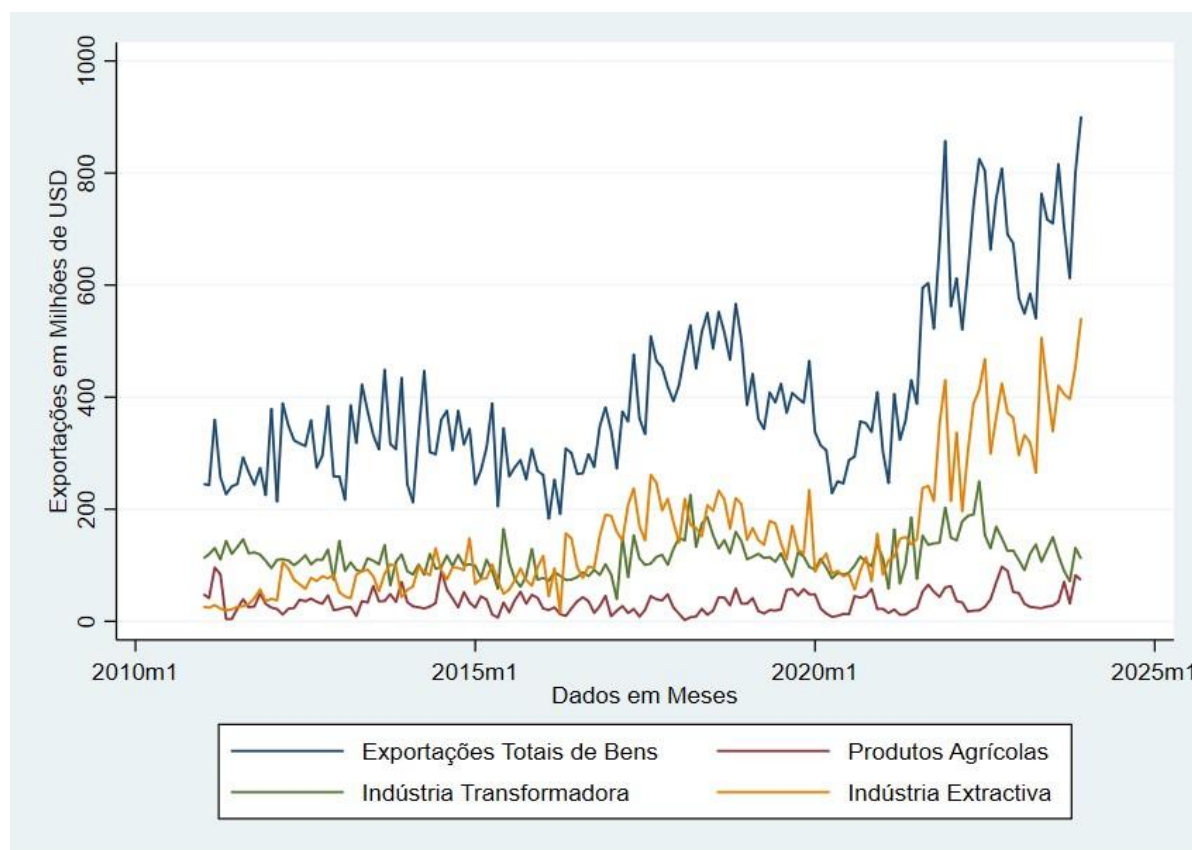
O sector de gás natural em Moçambique faz parte da indústria extractiva, cuja participação nas exportações entre os principais sectores da economia tem apresentado um crescimento exponencial nos últimos anos.

Em Janeiro de 2011, o panorama das exportações de Moçambique revelava uma economia dependente de alguns sectores específicos, como a indústria extractiva, agrícola e transformadora, com um volume total de exportações de USD 245,3 milhões (Banco de Moçambique, 2024). Ainda de acordo com o Banco de Moçambique, dentro deste total, a indústria extractiva desempenhava um papel relativamente modesto, registando um volume de exportações de apenas USD 25,8 milhões, o que representava 10,5% do total das exportações do país naquele mês. Este desempenho contrastava com o sector agrícola, que alcançou USD 48,4 milhões, equivalente a 19,7% do total, evidenciando a sua importância como fonte de receita e sustentação da economia rural.

Por outro lado, os dados do Banco de Moçambique mostram que a partir de Maio de 2016 a indústria extractiva se destacava como o principal motor das exportações nacionais, com um volume expressivo de USD 156,8 milhões, representando 50,8% do total. Este domínio da indústria extractiva persistiu até Dezembro de 2023, quando, apesar de uma ligeira redução para 28,3% em Março de 2021, tornou a liderar com um volume de exportações de USD 541,3 milhões, correspondendo a 60% do total das exportações do país.

Os dados do parágrafo anterior mostram uma mudança gradual nos padrões de exportação ao longo dos anos, reflectindo o impacto de políticas económicas e industriais. O gráfico abaixo ilustra a evolução das exportações de bens.

Gráfico 1.1: Evolução das Exportações de Bens (USD 10⁶), 2011 – 2023

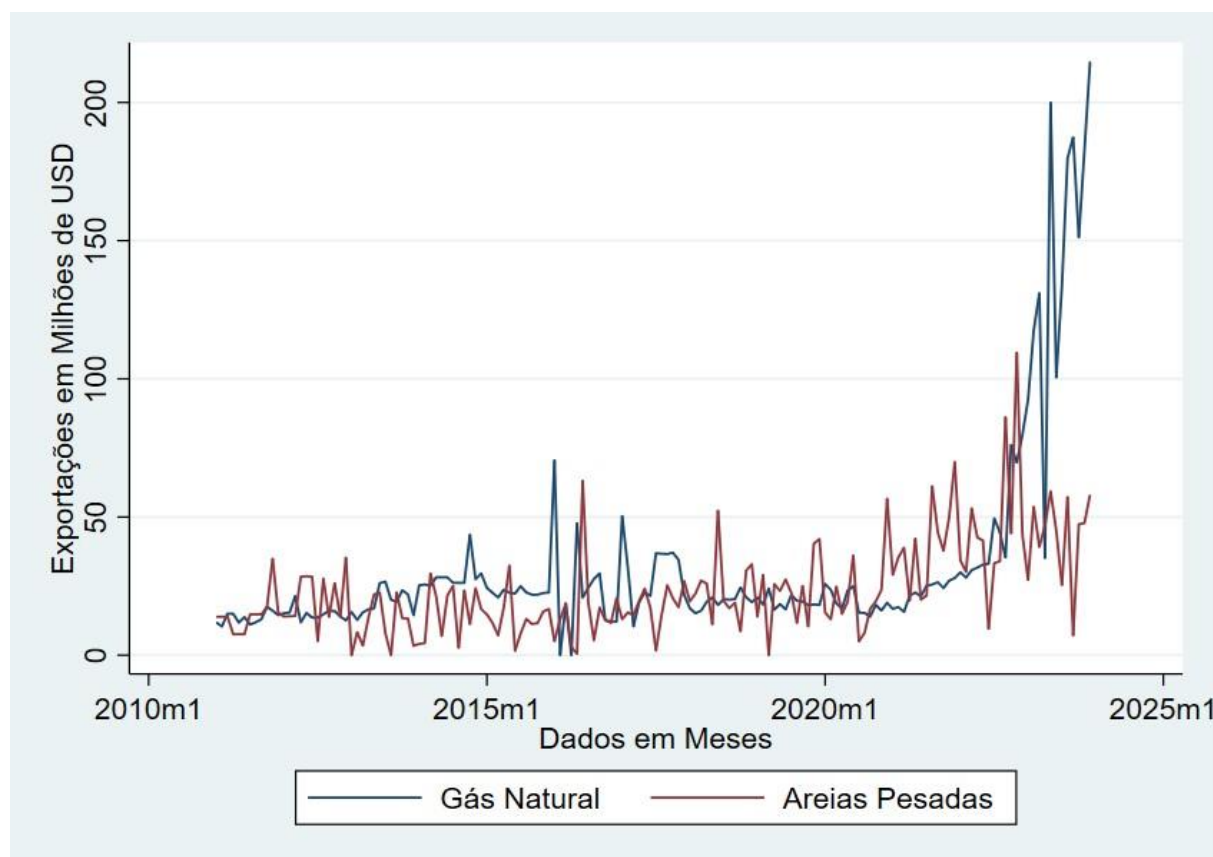


Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do Banco de Moçambique (2024)
Nota: No eixo das abcissas “m1” significa primeiro mês do ano (isto é Janeiro).

Os números do gráfico acima mostram que o actual crescimento exponencial do sector da indústria extractiva é evidenciado pela sua taxa de crescimento média mensal de 12,2%. Embora essa taxa seja abaixo à do sector agrícola, que apresenta um crescimento médio mensal de 20,2%, destaca-se por superar a da indústria transformadora, cuja média mensal se situa em 5,8%. Esses números destacam a importância da indústria extractiva como motor do crescimento económico de Moçambique nos últimos anos.

Dentro daquele contexto, o sector de gás natural emerge como um dos componentes mais promissores da indústria extractiva. Essa evolução reflecte os avanços em projectos de exploração e produção, que poderão contribuir para o aumento das receitas do Estado. Além disso, os desenvolvimentos recentes no sector impactam a balança comercial devido ao aumento das exportações de gás natural. O gráfico a seguir ilustra esta tendência, destacando o papel do sector de gás natural no aumento da contribuição da indústria extractiva no PIB.

Gráfico 1.2: Evolução das Exportações de Gás Natural e Areias Pesadas (USD 10⁶), 2011 - 2023



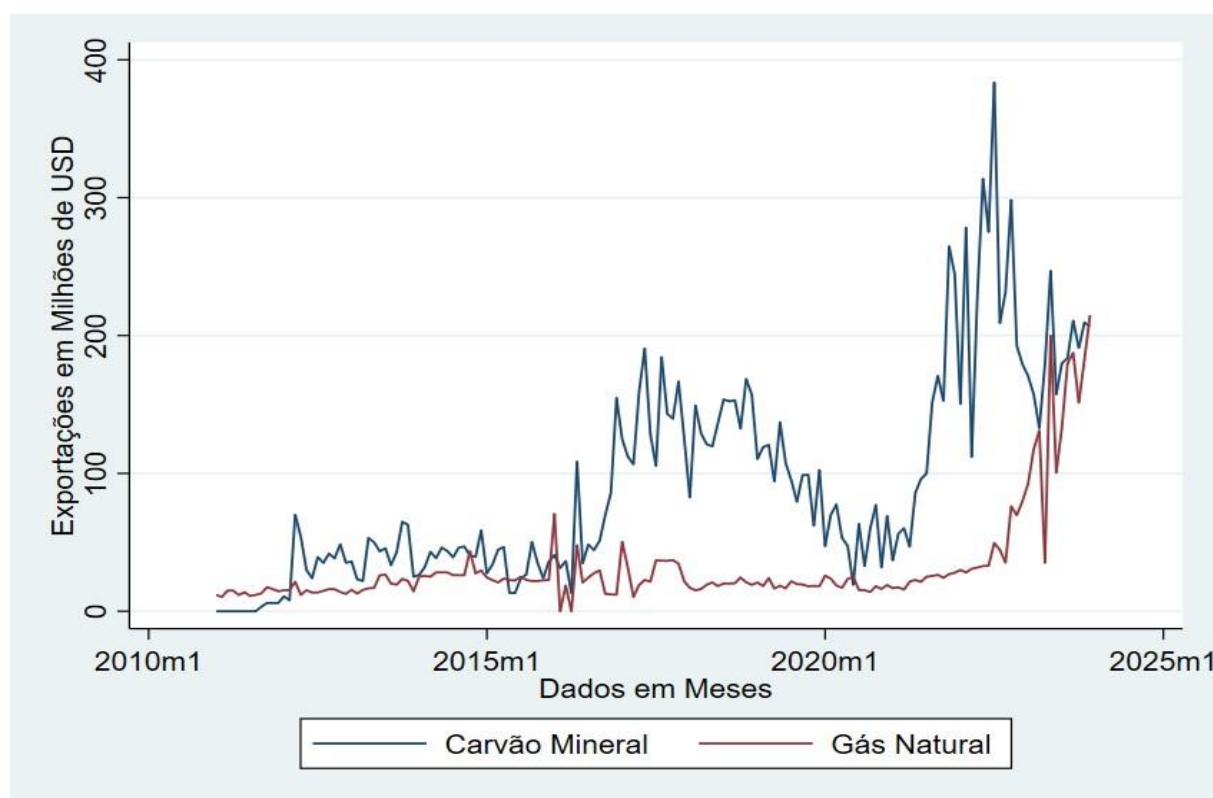
Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do Banco de Moçambique (2024)

Nota: No eixo das abcissas “m1” significa primeiro mês do ano (isto é Janeiro).

Os números do gráfico acima mostram que as exportações de gás natural e areias pesadas apresentavam uma correlação similar até Dezembro de 2020, ainda que as exportações de areias pesadas tenham superado as exportações do gás natural no período de Outubro de 2019 a Dezembro de 2020. No entanto, a partir de Janeiro de 2021, as exportações de gás natural apresentaram uma tendência exponencial, equivalente a 3,7 vezes o volume das exportações de areias pesadas em Dezembro de 2023. Neste âmbito, a evolução exponencial das exportações de gás natural pode alavancar as crescentes expectativas em volta da contribuição do sector para o crescimento económico que, por outra via, se bem capitalizada pode também traduzir-se na redução do défice fiscal.

Adicionalmente, é possível observar que embora as exportações do carvão mineral tenham ocupado o maior volume nas exportações totais em aproximadamente toda a série temporal, nos últimos meses de 2023 a tendência alterou-se, de tal modo que a taxa de crescimento média mensal das exportações de gás natural foi de 19,3%, contra uma taxa de crescimento média mensal de 9,8% das exportações de carvão mineral, o gráfico abaixo ilustra este comportamento das exportações destes dois produtos primários.

Gráfico 1.3: Evolução das Exportações de Gás Natural e Carvão Mineral (USD 10⁶), 2011-2023



Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do Banco de Moçambique (2024)

Nota: No eixo das abcissas “m1” significa primeiro mês do ano (isto é Janeiro).

Os números do gráfico acima mostram um cenário similar ao que se observou no início da série temporal, até Fevereiro de 2012, em que as exportações de gás natural foram 1,9 vezes acima das exportações de carvão mineral, um cenário que só voltou a repetir-se em Janeiro de 2016 em que as exportações de gás natural foram 1,7 vezes acima das exportações de carvão mineral. Com a actual tendência de crescimento exponencial das exportações de gás natural, observa-se que as exportações de carvão mineral estão novamente ficando abaixo das exportações de gás natural, sendo que estas foram 1,04 vezes acima das exportações de carvão mineral, um evento que se consubstancia pelo facto da taxa de crescimento das exportações de gás natural terem sido de 29,1% no período de 2018 a 2022.

1.1.4 Evolução do Investimento em Petróleo e Gás Natural

O crescimento exponencial das exportações do sector de petróleo e gás em Moçambique também pode ser resultante do aumento significativo de investimentos direccionados à exploração e produção, impulsionados por prováveis políticas atractivas e pelo interesse de grandes multinacionais. A tabela a seguir ilustra os valores investidos no sector entre 2017 e 2021, reflectindo esta tendência de expansão.

Tabela 1.1: Investimento em Petróleo e Gás em Moçambique (USD 10⁶), 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021
Pesquisa, Avaliação e Estudos Conceptuais	183,1	560,6	668,7	591,4	394,8
Desenvolvimento de Campos	1.423,5	1.778,8	3.804,5	3.958,6	4.157,4
Produção	79,7	120,7	122,9	82,3	129,1
Desmobilização	SI	10,9	1,5	17,1	7,6
Investimento Total em Petróleo e Gás	1.686,3	2.471	4.597,6	4.649,4	4.688,9

Fonte: Instituto Nacional de Estatística (2022a)

Os números da tabela acima mostram que em 2017, o investimento total em petróleo e gás foi USD 1.686,3 milhões (INE 2022a). No entanto, em 2021 o investimento passou para USD 4.688,9 milhões, sendo 2,8 vezes acima do investimento inicial que, em parte, também se reflectiu no aumento do investimento na produção de petróleo e gás, que aumentou de USD 82,3 milhões em 2020 para USD 129,1 em 2021, o equivalente a 56,9%.

Neste contexto, a evolução do sector de petróleo e gás, que se denota pela entrada de novos projectos, pelo aumento significativo dos volumes de investimento e pelo aumento do peso das exportações do sector em relação aos outros sectores industriais da economia, faz com que as expectativas em torno do seu contributo no crescimento económico, através da sua contribuição fiscal, que poderá se reflectir na redução do défice fiscal, sejam crescentes.

1.1.5 Evolução das Receitas Fiscais e das Despesas Públicas

Em 2011, o panorama das finanças públicas em Moçambique reflectia desafios estruturais na arrecadação de receitas e na gestão da despesa pública. De acordo com o Ministério da Economia e Finanças (MEF, 2011), em 2011, as receitas fiscais foram de MZN 81.059 milhões, representando 22,2% do PIB e cobrindo 63,4% da despesa pública total. Deste valor, as receitas provenientes do petróleo e gás contribuíram com apenas MZN 836 milhões, o que destaca a baixa dependência dessas fontes na composição da receita pública à época. A despesa pública, por sua vez, alcançou MZN 127.935 milhões, correspondendo a 35% do PIB, resultando num défice fiscal de MZN 45.313 milhões. Esse défice, equivalente a 12,5% do PIB e 35,4% da despesa pública total, evidenciou uma significativa pressão fiscal nesse ano.

Os dados fornecidos pelo MEF apresentados na Tabela (1.1), evidenciam uma evolução significativa das receitas e despesas públicas em Moçambique entre os anos de 2011 e 2023, reflectindo possíveis mudanças estruturais e dinâmicas económicas no país.

Tabela 1.1: Receitas e Despesa Pública (MZN 10⁶), 2011 - 2023

Ano	Despesa Pública	PIB Nominal	Receitas do Estado sem Gás Natural	Receitas de Gás Natural	Receitas do Estado com Gás Natural	Défice Fiscal
2011	127.935	365.334	80.222	836	81.059	- 45.313
2012	145.245	410.339	96.367	2.110	98.477	- 43.954
2013	182.191	470.472	122.773	3.546	126.319	- 52.201
2014	227.049	526.495	150.782	5.554	156.336	- 65.684
2015	200.491	591.677	149.204	6.689	155.893	- 29.751
2016	220.627	689.213	162.484	3.801	166.285	- 39.229
2017	247.266	808.815	186.988	26.235	213.223	- 15.225
2018	302.928	991.655	207.366	5.666	213.032	- 55.975
2019	313.622	956.786	215.652	61.136	276.788	- 5.008
2020	354.114	974.649	227.253	7.960	235.213	- 77.047
2021	362.293	1.113.867	256.076	9.860	265.936	- 53.309
2022	427.751	1.181.845	275.832	9.860	285.692	- 105.130
2023	472.122	1.087.535	342.373	14.691	357.064	- 88.808

Fonte: MEF (2011 a 2023)

Os números da tabela acima mostram que houve uma expansão expressiva tanto nas receitas quanto nas despesas públicas, impulsionada, em parte, pelo aumento da contribuição do sector de gás natural. As receitas do Estado totalizaram MZN 357.064 milhões, das quais MZN 14.691 milhões foram oriundas do gás natural, representando 32,8% do PIB. Este crescimento reflecte o aumento da exploração e exportação de gás natural, bem como melhorias na arrecadação fiscal. As despesas públicas, entretanto, cresceram para MZN 472.122 milhões (43,4% do PIB), resultando num défice fiscal de MZN 88.808 milhões, correspondente a 8,2% do PIB e 18,8% da despesa pública total.

Com base nos dados apresentados na Tabela 1.1 acima, é possível constatar que entre 2011 e 2023, as receitas oriundas do sector de gás natural cresceram cerca de 17 vezes, passando de MZN 836 milhões para MZN 14.691 milhões. Isso reflecte o papel crescente do sector na economia, possibilitado por investimentos em exploração e produção de gás natural. Por outro lado, as receitas totais aumentaram mais de quatro vezes, de MZN 81.059 milhões em 2011 para MZN 357.064 milhões em 2023.

Os factos acima descritos, evidenciam mais uma vez a importância da realização de um estudo empírico para aferir o impacto das exportações e das receitas de gás natural no défice fiscal e no equilíbrio orçamental do país, um estudo cuja realização efectiva não seria possível sem uma prévia descrição do problema de pesquisa.

1.2 Problema de Pesquisa

Nas subsecções que se seguem, desenvolve-se a perspectiva geral do problema de pesquisa e restringe-se a atenção a uma pequena parte cuidadosamente bem definida do problema específico.

1.2.1 Problema Geral

Num contexto de um espaço fiscal restrito, a emissão monetária, os donativos, a dívida pública externa e dívida pública interna tem sido fontes de financiamento do défice fiscal mais usuais em Moçambique. Estas fontes de financiamento do défice fiscal acarretam riscos para a economia, desde os efeitos inflacionários como resultado da emissão monetária, à vulnerabilidade da economia aos choques externos (como resultado da dependência aos donativos) até às flutuações dos indicadores macroeconómicos (como resultado das variações da taxa de câmbio em caso de contracção do endividamento externo), sem desconsiderar a possibilidade do efeito *crowding-out*⁶ em casos da utilização excessiva da dívida interna.

De acordo com os dados do Ministério da Economia e Finanças (MEF, 2023), publicados na Conta Geral do Estado (CGE), os donativos que em 2023 representaram 12,6% da despesa pública total, acarretaram como os principais riscos a dependência externa e a imprevisibilidade em relação à sua recepção “na medida em que os mesmos dependem da boa vontade dos outros países”, sendo que este facto é particularmente evidenciado pelo seu grau de realização, que foi de apenas 40% em 2019, 54,9% em 2021 e 55% em 2022 (MEF, 2019, 2021, 2022), respectivamente.

A outra alternativa é a dívida externa que, de acordo com o MEF (2023), no mesmo ano representou 60,5% do PIB, sendo também uma alternativa que apresenta os riscos da taxa de câmbio e da taxa de juro, considerando que com a volatilidade da taxa de câmbio e da taxa de juro, o *stock* da dívida pública externa pode aumentar sem que necessariamente tenha aumentado o volume de empréstimos contraídos pelo estado.

Ainda de acordo com o MEF, além da dívida externa, a dívida interna, que em 2023 representou 28,9% do PIB e 65,7% da despesa pública total, tem sido uma outra alternativa recorrida para o financiamento do défice fiscal. De acordo com Samirkas (2014), a dívida pública interna, por sua vez, também apresenta como um dos principais riscos a possibilidade de criar um efeito *crowding out* na economia, cuja possibilidade pode ser evidenciada pela sua crescente utilização, considerando que no período de 2011 a 2023, a participação média anual

⁶ De acordo com Samirkas (2014), o efeito *crowding-out* ocorre quando o endividamento interno tende a elevar a taxa de juro real da economia, que também contribui para aumentar os encargos financeiros da dívida do governo.

da dívida interna na despesa pública foi de 39,5% e em 2023 o seu serviço foi de 57,7% (MEF, 2011 a 2023).

Aquela, possibilidade pode notar-se ainda pelo facto de no período de 2011 a 2023, a dívida interna ter apresentado um crescimento médio anual de 46% e os encargos da dívida terem apresentado um crescimento médio anual de 30,7% (MEF, 2011 a 2023). Sendo estes os factos que sustentam a existência de um problema para a política fiscal e que norteiam o problema geral do presente trabalho de pesquisa, abrindo desta forma o espaço para uma definição cuidadosa e bem fundamentada do problema específico de pesquisa.

1.1.2 Problema Específico

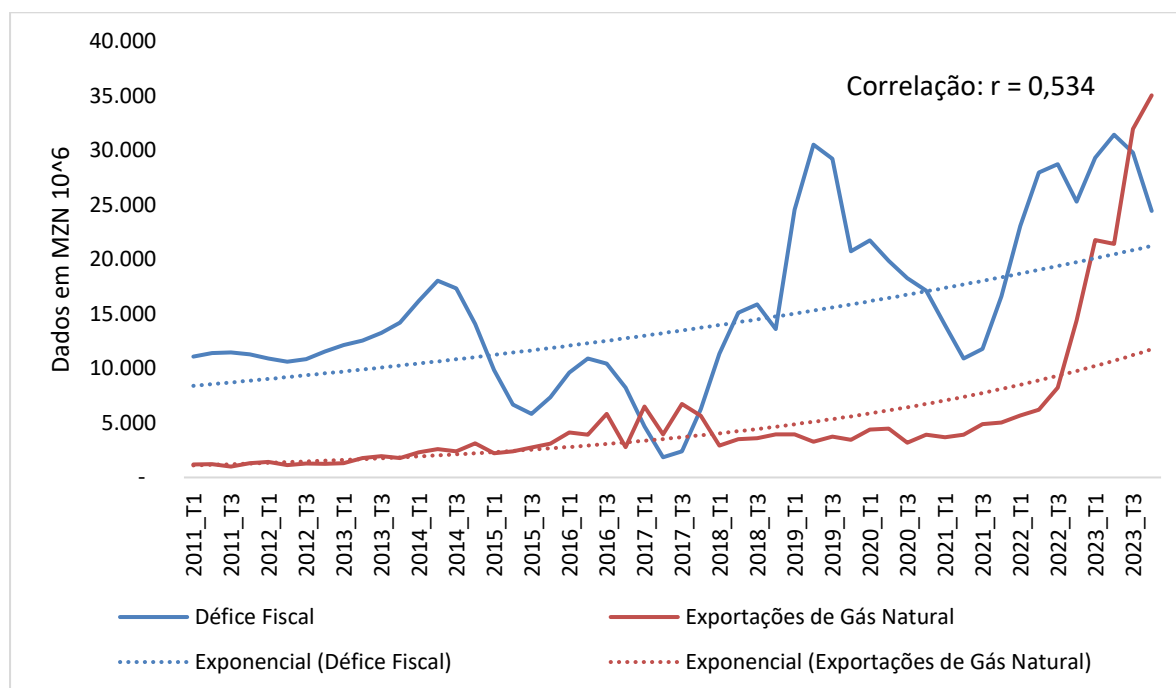
De acordo com o MEF (2011), as receitas do estado nesse ano foram de MZN 80.222 milhões, excluindo as receitas de gás natural, sendo que as receitas de gás natural foram de MZN 836 milhões, totalizando MZN 81.059 milhões, correspondentes a 22,2% do PIB e 63,4% da despesa pública total. Outrora, o MEF acrescenta referindo que a despesa pública foi de MZN 127.935 milhões, equivalente a 35% do PIB, que se consubstanciou num défice fiscal de MZN 45.313 milhões que corresponde a 12,5% do PIB e 35,4% da despesa pública total.

Por outro lado de acordo com o MEF (2023), as receitas do estado nesse ano, excluindo as receitas da exploração de gás natural foram de MZN 342.373 milhões, sendo que as receitas de gás natural foram de MZN 14.691 milhões, totalizando MZN 357.064 milhões correspondentes a 32,8% do PIB. Outrora, a despesa pública foi de MZN 472.122 milhões, equivalente a 43,4% do PIB, que se consubstanciou num défice fiscal de MZN 88.808 milhões que corresponde a 8,2% do PIB e 18,8% da despesa pública total, (MEF, 2023).

Assim sendo, considerando os pressupostos teóricos sobre o défice fiscal apresentados na subsecção (1.1.1), é possível notar que em ambos os casos descritos nos dois parágrafos anteriores, há evidências de défices fiscais recorrentes na economia de Moçambique. No entanto, é possível também observar que há uma relativa diferença que resulta da inclusão das receitas de gás natural, o que consubstancia o facto de que as receitas de gás natural podem ser uma fonte substancial de rendimento para o país, que pode ajudar a reduzir a necessidade de recorrer ao endividamento público e das outras fontes de financiamento do défice, que são insustentáveis e de alto risco para o crescimento da economia.

No entanto, com a recente evolução exponencial das exportações de gás natural, é expectável que as mesmas contribuam para a redução do défice fiscal. O Gráfico (1.4) ilustra a correlação entre o défice fiscal e das exportações de gás natural, proporcionando uma visão abrangente do comportamento desses indicadores ao longo do período de 2011 a 2023.

Gráfico 1.4: Correlação entre Déficit Fiscal e Exportações de Gás Natural, 2011-2023



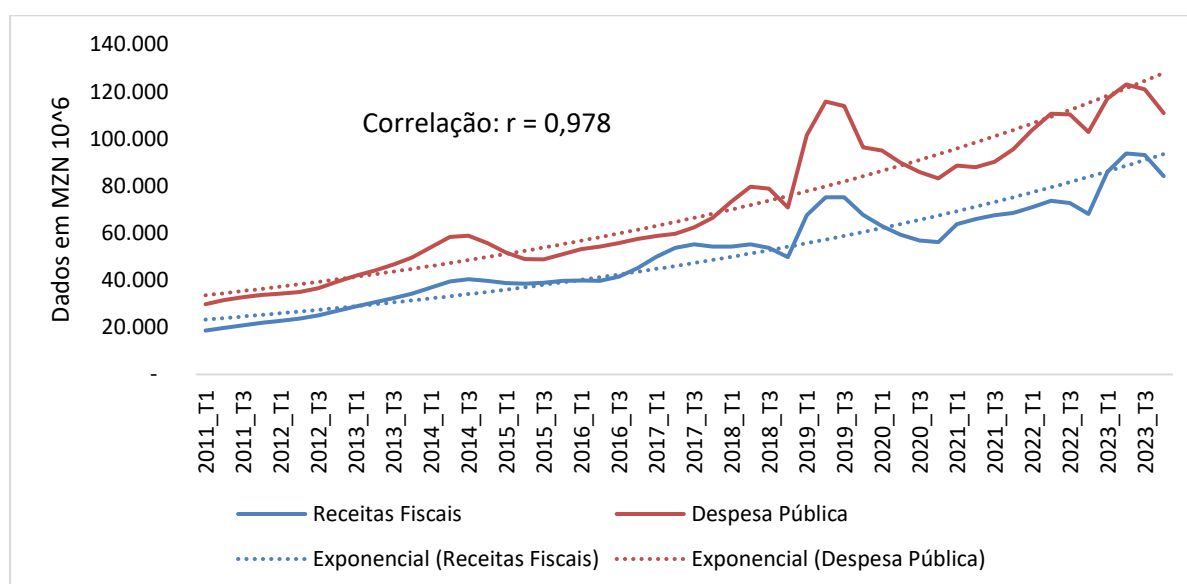
Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do MEF (vários anos) e Banco de Moçambique (2024)

O gráfico acima mostra que as duas variáveis descreveram movimentos idênticos em direcção ascendente. Adicionalmente, o resultado do cálculo do coeficiente de correlação da amostra indica que este é igual 0,534, indicando que as duas variáveis são positivamente correlacionadas (isto é, descrevem movimentos idênticos e crescentes em direcção as tendências). O mesmo resultado indica que a correlação entre as duas variáveis é forte. No entanto, a partir do terceiro trimestre de 2023, enquanto as exportações de gás natural aumentaram, o déficit fiscal parece ter apresentado uma redução, significando que as duas variáveis foram inversamente correlacionadas. Esta observação parece sugerir que a relação entre as duas variáveis durante o período em causa não foi nítida. Neste contexto, este estudo tenta responder a seguinte questão fundamental de pesquisa:

Qual é o impacto das exportações de gás natural no déficit fiscal em Moçambique?

No entanto, considerando, que a resposta da pergunta de pesquisa acima formulada não é suficiente para a solução do problema do déficit fiscal, se o aumento das exportações de gás natural não se reflectir num aumento significativo das receitas fiscais e, por esta via, resultar numa cobertura efectiva das despesas públicas. Para ilustrar essa relação de forma mais clara, o Gráfico (1.5) apresenta a correlação entre as receitas fiscais e as despesas públicas, permitindo visualizar como é que a arrecadação das receitas impacta na capacidade do Estado financiar as suas obrigações.

Gráfico 1.5: Correlação entre Receitas Fiscais e Despesas Públicas (MZN 10⁶), 2011-2023



Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do MEF (vários anos)

O gráfico acima mostra que as duas variáveis descreveram movimentos idênticos em direcção ascendente. Adicionalmente, o resultado do cálculo do coeficiente de correlação da amostra indica que este é igual 0,978, indicando que as duas variáveis são positivamente correlacionadas (isto é, descrevem movimentos idênticos e crescentes em direcção as tendências). O mesmo resultado indica que a correlação entre as duas variáveis é forte.

Assim sendo, conforme foi possível notar no Gráfico (1.5), em Moçambique, as receitas fiscais ainda não cobrem as despesas públicas, de maneira que o orçamento do estado tem sido cronicamente deficitário e as actuais alternativas para as quais o estado tem recorrido para o financiamento do défice fiscal não são sustentáveis, como referido na subsecção (1.2.1), o que leva à busca de alternativas que contribuam para o financiamento efectivo e sustentável do mesmo, como é o caso do aumento das receitas fiscais sem o aumento da alíquota fiscal, expandindo-se a base tributária. Neste contexto, uma tentativa é feita neste estudo para também responder a seguinte segunda questão de pesquisa.

Em que período do tempo poderá ocorrer o equilíbrio orçamental em Moçambique?

Este estudo cobre o período de 2011I a 2023IV. A escolha deste período de estudo é basicamente explicada pela disponibilidade de dados, considerando que os dados sub anuais sobre as exportações de gás natural estão somente disponíveis a partir de 2011. Adicionalmente, este estudo é uma análise económica e empírica baseada em dados trimestrais e anuais. Como tal, o período de análise cobre 52 observações, as quais estão acima do número mínimo de observações com dados trimestrais (40) requerido para a realização de um estudo econométrico (Hamilton, 2020; Harvey, 1990a, 1990b; Stock & Watson, 2020).

1.3 Fundamentação do Tema de Pesquisa

Os estudos sobre o défice fiscal, défices duplos, bem como sobre o impacto das exportações de petróleo e gás natural no défice fiscal, têm sido realizados nos principais países africanos produtores de petróleo e gás, como é o caso dos estudos realizados por Agoba (2021), Aworinde *et al.* (2022), Donou-Adonsou & Diarra (2022) e Nwakobi *et al.* (2018), que constataram que o impacto do défice fiscal nas variáveis macroeconómicas tais como o PIB, a oferta monetária e a inflação é significativo. Esta constatação, em parte denota a relevância da realização de estudos que proponham alternativas de redução do défice fiscal nos países com características similares a Moçambique, com défices fiscais crónicos.

Segundo Antwi *et al.* (2013), a política fiscal constitui uma peça fundamental para o maior objectivo de muitos mercados dos países em desenvolvimento que é a estabilidade macroeconómica e o crescimento sustentável, o tamanho do défice fiscal e o meio pelo qual ele é financiado determinam o constrangimento fiscal do país a longo prazo. Neste sentido, um défice fiscal sustentável torna-se um factor importante para o qual as autoridades governamentais possam considerar no âmbito da implementação da política fiscal, daí a necessidade da definição de um limiar de sustentabilidade do défice.

Naquela perspectiva, Akosah (2013) refere que o limiar de sustentabilidade ajuda aos fazedores de políticas económicas a traçarem medidas que permitam que acima de um determinado nível do défice fiscal, a estabilidade do crescimento económico não seja alcançada. Por isso, a existência do défice pode não ser um problema, desde que seja sustentável e que os fundos sejam alocados produtivamente de tal forma que permitam o crescimento económico. Este não é o caso de Moçambique, porque para além dos riscos associados as fontes de financiamento do défice fiscal, o seu financiamento ainda se traduz maioritariamente no financiamento das despesas correntes, com pouco impacto no crescimento económico de longo prazo. Os dados existentes indicam que em 2023 as operações financeiras compreenderam uma participação de 13%, as despesas correntes representaram 72% da despesas públicas, enquanto que as despesas de investimento apenas 15% (MEF, 2023).

Naquele âmbito, face à emergência do sector de petróleo e gás em Moçambique, com o potencial de transformar o país num dos principais exportadores de GNL do mundo, torna Moçambique num país promissor e com um elevado potencial para dinamizar a actividade económica nacional, criando mudanças estruturais para a melhoria das condições de vida dos moçambicanos, embora com os riscos envolvidos, desde a insegurança e desafios na luta contra o terrorismo que tem atrasado algumas decisões finais de investimento na Bacia do Rovuma e, por conseguinte, a prorrogação do início da produção de grandes quantidades de GNL.

Naquela perspectiva, torna-se relevante a realização de um estudo que possa medir o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal em Moçambique e que proponha medidas de política para uma maior contribuição do sector de gás natural na sustentabilidade do crescimento da economia, considerando que o sector de petróleo e gás pode ter implicações substanciais no défice fiscal, tanto positivas, através de receitas fiscais, como negativas, se houver má gestão dos recursos ou dependência excessiva de um sector volátil como o de gás natural.

Assim sendo, uma pesquisa adicional sobre este tema pode fornecer informações sobre a sustentabilidade fiscal do país e ajudar a formular políticas fiscais mais robustas. Por outro lado, pesquisar este tema pode ajudar a compreender como o país pode maximizar os benefícios económicos resultantes do gás natural, como a criação de empregos em sectores complementares e o desenvolvimento de infraestruturas para o fortalecimento de outros sectores da economia.

Adicionalmente, este tema merece mais pesquisa porque ainda são poucos os estudos que analisam o impacto económico do sector de gás natural ao longo de um período de mais de 10 anos, como é o caso 2011 a 2023. Muitos trabalhos de pesquisa focam em períodos mais curtos ou em eventos específicos, o que dificulta uma compreensão completa das tendências ao longo do tempo e das dinâmicas económicas associadas ao sector.

Noutra perspectiva, a literatura ainda é limitada em relação a análises das políticas fiscais adoptadas pelo governo moçambicano em resposta ao desenvolvimento do sector de gás natural, bem como em relação a como essas políticas influenciaram o défice fiscal no país.

Finalmente, a pandemia da COVID-19 teve impactos significativos na economia global, incluindo no sector de gás natural em particular. Contudo, ainda há uma escassez de estudos que analisem como é que a pandemia afectou especificamente o desenvolvimento do sector de gás natural em Moçambique, bem como as implicações para o défice fiscal.

Neste contexto, o presente estudo traz como novo conhecimento os resultados da utilização da modelagem económica e econométrica para prever diferentes cenários futuros sobre como é que o sector de gás natural em Moçambique afecta o défice fiscal, e fornece informações relevantes sobre alternativas de sustentabilidade fiscal e desta forma ajudar os formuladores de políticas, contribuindo para a adopção de políticas fiscais mais robustas.

1.4 Objectivos do Estudo

O objectivo geral deste estudo é analisar o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal e determinar o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental em Moçambique. Os objectivos específicos são:

- Estimar a relação de longo prazo e de curto prazo entre as exportações de gás natural e o défice fiscal;
- Determinar a relação de causa e efeito entre as exportações de gás natural e o défice fiscal; e
- Identificar o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental, sem e com as receitas de gás natural.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos, nomeadamente, Introdução, Revisão da Literatura, Métodos e Procedimentos, Análise de Resultados e Conclusões.

O segundo capítulo faz a revisão da literatura sobre a relação entre as exportações de gás natural e o défice fiscal, bem como sobre o equilíbrio orçamental. O terceiro capítulo apresenta e descreve os métodos e procedimentos de análise, incluindo os dados de análise e as respectivas fontes. O quarto capítulo apresenta, interpreta e analisa os resultados do estudo. O último capítulo tece as conclusões do estudo, dá as recomendações do mesmo e apresenta as principais limitações enfrentadas ao longo da sua realização.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

Nas secções que se seguem, descreve-se o enquadramento teórico de análise, apresentam-se alguns estudos anteriores relacionados ao tema desta pesquisa e avalia-se criticamente a literatura empírica.

2.1 Enquadramento Teórico

Nas subsecções que se seguem, definem-se os conceitos básicos usados neste estudo, descreve-se a relação entre as variáveis de maior interesse deste estudo (exportações de gás natural, défice fiscal e equilíbrio orçamental) e apresenta-se a modelização da relação entre essas variáveis.

2.1.1 Definição de Conceitos Básicos

Nos parágrafos que se seguem, definem-se os conceitos básicos usados neste estudo, nomeadamente, o conceito de gás natural, exportações de gás natural, espaço fiscal, receitas fiscais, receitas de petróleo e gás, despesas públicas, défice fiscal e equilíbrio orçamental.

Neste contexto, de acordo com Santos *et al.* (2007), o gás natural⁷ é formado a partir da decomposição natural da matéria orgânica fóssil (vegetal ou animal) no interior da terra, por bactérias anaeróbicas (na ausência de ar), ou por degradação do carvão submetido à alta temperatura e pressão, ou ainda por alteração térmica dos hidrocarbonetos fluidos. Para Camillo *et al.* (2021), o gás natural é um combustível fóssil composto principalmente por metano encontrado em reservatórios profundos quer associados ao petróleo quer independentemente. É incolor, sem forma e inodoro, tornando-se uma opção de combustível limpa e amiga do ambiente com emissões mais baixas de dióxido de enxofre, óxido nitroso e dióxido de carbono em comparação com outros combustíveis fósseis como o carvão e o petróleo bruto. Para efeitos do presente estudo será adoptada a definição desenvolvida por Camillo *et al.*, porque ela apresenta condições importantes cuja coexistência pode ter propiciado a formação das reservas de gás natural recentemente descobertas em Moçambique, que norteiam uma parte da relevância da realização deste estudo no actual contexto.

⁷ No presente estudo, as exportações de gás natural são tratadas de forma similar com as exportações de petróleo, na medida em que segundo Ross (2012), os conceitos de petróleo como o de gás natural compartilham características económicas e políticas semelhantes. Portanto, as análises e conclusões sobre o sector de petróleo podem ser estendidas ao sector de gás natural, considerando as semelhanças na gestão e nos impactos desses recursos.

Segundo a British Petroleum (2020), as exportações de gás natural referem-se à transferência de gás produzido num país para outros países, geralmente com base em acordos contratuais de longo prazo. Estas exportações são impulsionadas por factores como vantagens competitivas no custo de produção, acesso à infraestruturas de transporte e integração no comércio global de energia. Por outro lado, Stern (2006) define as exportações de gás natural como a movimentação transfronteiriça de gás natural, seja por gasodutos ou na forma de GNL, para atender à procura de mercados externos, impulsionada por factores económicos, como diferenciais de preços regionais e políticos, como a segurança energética. Stern destaca que as exportações de gás natural desempenham um papel crucial nas economias exportadoras ao diversificar fontes de receitas e impulsionar o crescimento económico. Para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição desenvolvida por Stern pelo facto de apresentar uma abordagem económica e que melhor se enquadra no tema em estudo.

No contexto do sector de gás natural, destaca-se também o conceito de receitas de gás natural. Humphreys *et al.* (2007) definem as receitas de gás natural como os fluxos financeiros recebidos por um governo como resultado da exploração de recursos naturais, particularmente o gás natural. Essas receitas podem vir de contractos de partilha de produção (CPP), impostos corporativos, *royalties*⁸ e pagamentos directos. Por outro lado, Manley *et al.* (2017) definem as receitas de gás natural como fluxos financeiros gerados a partir da comercialização do recurso, que podem ser usados para investir no desenvolvimento económico, pagar dívidas ou financiar políticas públicas. Para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição desenvolvida por Manley *et al.*, pelo facto de se associar as receitas de gás natural para o financiamento das políticas públicas, que inclui o défice fiscal, sendo que é a que melhor se enquadra no presente tema.

As receitas de gás natural também compõem o total das receitas fiscais do estado. Musgrave & Musgrave (1989), definem as receitas fiscais do Estado como os fluxos financeiros gerados através da arrecadação de tributos, como impostos directos e indirectos, taxas e contribuições, bem como outras fontes de receitas, como a exploração de recursos naturais e receitas de propriedade do estado. Stiglitz (2000) define as receitas do estado como os recursos financeiros que um governo obtém, principalmente por meio de impostos sobre o rendimento, o consumo e a propriedade, mas também por meio de outras fontes, como a exploração de recursos naturais e a venda de activos do governo. Para efeitos do presente

⁸ No contexto de recursos naturais, como petróleo, gás ou minerais, os royalties são uma percentagem do valor produzido ou vendido que as empresas pagam ao governo ou ao dono do recurso como compensação pelo uso desse recurso.

estudo, foi adoptada a definição desenvolvida por Stiglitz pelo facto de ser mais clara e directa, o que melhora a sua percepção.

Um outro conceito importante para o presente estudo é o de espaço fiscal que, na abordagem de Heller (2005), é referido como o espaço disponível no orçamento do estado que lhe permite fornecer recursos para a finalidade desejada, sem comprometer a sustentabilidade da sua posição financeira ou a estabilidade da economia. Adicionalmente, Heller refere que o alargamento do espaço fiscal de um país está intrinsecamente ligado à sua vontade política, às suas prioridades em políticas públicas e aos outros factores além do controlo do governo, como desequilíbrios macroeconómicos causados por choques externos. Na abordagem de Wyplosz (2020) refere-se ao espaço fiscal como a capacidade de um governo usar políticas fiscais expansivas sem pôr em causa a sustentabilidade fiscal a longo prazo. Envolve avaliar os recursos orçamentais disponíveis para aumentar as despesas ou reduções fiscais, mantendo a estabilidade fiscal. Portanto, para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição de espaço fiscal desenvolvida por Heller, pelo facto de ser importante se considerar as especificidades de cada país quando se analisa as suas opções de espaço fiscal, em que Moçambique não é uma excepção.

Considerando que o alargamento do espaço fiscal visa o financiamento das despesas públicas, Musgrave & Musgrave também definem as despesas públicas como o uso de recursos do estado para financiar as actividades do governo, necessárias para a execução de políticas públicas. Essas despesas envolvem investimentos em infraestruturas públicas, educação, saúde, segurança e assistência social, visando o bem-estar social e o desenvolvimento económico. Por outro lado, Stiglitz define as despesas públicas como a alocação de recursos financeiros pelo governo para prover bens e serviços públicos, que são essenciais para o funcionamento da sociedade. Stiglitz observa que as despesas públicas incluem não apenas os gastos correntes, como salários de servidores públicos e compra de bens e serviços, mas também os gastos com investimentos em infraestruturas e transferências para a população. Para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição desenvolvida por Stiglitz pois diferencia as despesas de funcionamento das despesas de investimento.

Na perspectiva de Barbosa (1997), a diferença entre receitas dos impostos e despesas corresponde ao saldo orçamental, que pode ser nulo, superavitário ou deficitário, resultando num equilíbrio orçamental, superávide ou défice fiscal, respectivamente. Nesta perspectiva, Barbosa refere que o défice fiscal ocorre quando as despesas de um governo são maiores que as suas receitas. Adicionalmente, Mankiw (2023) indica que o défice fiscal representa uma situação em que um determinado governo gasta mais do que arrecada de impostos, o qual ele

financiará mediante a tomada de empréstimos buscados no sector privado. Para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição do défice fiscal desenvolvida por Mankiw, pelo facto de descrever de forma adequada a situação do défice fiscal de Moçambique.

Finalmente, as situações “óptimas” de gestão das finanças públicas podem conduzir ao equilíbrio orçamental. Musgrave & Musgrave (1989) definem o conceito equilíbrio orçamental como a situação em que as receitas públicas de um governo são suficientes para cobrir suas despesas sem a necessidade de recorrer a fontes de financiamento externas ou internas, como empréstimos externos, dívida interna ou emissão monetária. O equilíbrio orçamental é fundamental para garantir a estabilidade económica e evitar défices fiscais excessivos que possam levar a uma crise da dívida pública. Por outro lado, Blanchard (2000) define o equilíbrio orçamental como uma situação em que o governo gere as suas finanças de forma que a sua dívida pública permaneça em níveis sustentáveis, sem crescer de maneira descontrolada em relação ao PIB. Para alcançar o equilíbrio orçamental, o governo deve garantir que as suas receitas e despesas estejam adequadamente alinhadas, evitando défices fiscais que possam comprometer a estabilidade económica. Para efeitos do presente estudo, foi adoptada a definição de equilíbrio orçamental desenvolvida por Musgrave & Musgrave, pelo facto de fazer menção ao défice fiscal.

De acordo com Pereira *et al.* (2012), a existência do défice fiscal levanta consigo a necessidade do seu financiamento, sendo que dentre as várias formas de financiamento existentes podem ser consideradas as seguintes: emissão da dívida pública, alienação do património do estado e financiamento monetário junto do banco central. Musa & Joseph (2014) acrescentam referindo que o défice fiscal também pode ser financiado por via da ajuda de governos e agências estrangeiras. No entanto, Pereira *et al.* (2012) afirmam que a forma de financiamento mais usada é a emissão de títulos da dívida pública, que consiste na transacção de títulos de dívida pública de um país nos mercados de capitais.

2.1.2 Fontes do Financiamento do Défice Fiscal e Suas Implicações

Neste contexto, Musa & Joseph (2014) consideram que a emissão da dívida pode ser a nível doméstico ou externo e no caso de financiamento do défice fiscal por via de emissão de dívida externa, os efeitos adversos podem ser a apreciação da taxa de câmbio resultante da entrada de divisas que afectará a tendência das exportações levando à deterioração da balança de transacções correntes. Este meio de financiamento também poderá levar ao crescimento do *stock* da dívida externa do país, o qual pode resultar numa crise da dívida. Nesta perspectiva, o financiamento do défice fiscal por via do endividamento interno é assumido como sendo o

último recurso, pois, nesta alternativa, o sector privado é afectado de tal forma que fica sem recursos suficientes para financiar os seus investimentos, podendo resultar num efeito *crowding-out*.

Na abordagem de Samirkas (2014), o efeito *crowding-out* do sector privado ocorre porque o endividamento interno tende a elevar a taxa de juro real da economia, o que também contribui para aumentar os encargos financeiros da própria dívida do governo e agrava cada vez mais os desequilíbrios das contas públicas. Por outro lado, Samirkas refere que o financiamento do défice fiscal a partir da emissão monetária através do banco central leva ao aumento da oferta de moeda, o que, por sua vez, pode causar inflação.

De acordo com Begg *et al.* (2014), a alienação do património do estado é menos comum, pois quando é feita, as receitas podem realmente ser usadas para financiar o défice ou ainda para a dívida pública. Entretanto, isso supõe que esta forma de financiamento deve ser temporária, uma vez que em última instância o governo pode ficar sem títulos para vender. Na perspectiva de Musa & Joseph, o financiamento a partir de donativos também pode ter impactos negativos nas variáveis macroeconómicas, pois este meio de financiamento pode criar efeitos da doença holandesa. Isso acontece se a entrada de recursos detidos em moeda estrangeira (ajuda externa) levar a uma apreciação da taxa de câmbio, fazendo com que as exportações do país sejam menos competitivas ou fazendo com que os recursos sejam transferidos da produção de bens transaccionáveis para a produção de bens não-transaccionáveis.

2.1.3 Modelização da Relação entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal

Ao longo dos anos, vários autores tentaram desenvolver modelos económicos que visam explicar a relação entre as exportações de gás natural e o défice fiscal. Dentre os modelos existentes, destacam-se o modelo teórico da doença holandesa, desenvolvido por Corden & Neary (1982) e Van Wijnbergen (1984), o modelo teórico do ciclo de recursos naturais, desenvolvido por Gelb (1988) e Auty (1993) e o modelo teórico da gestão de riquezas naturais, desenvolvido por Collier & Venables (2011).

Neste contexto, de acordo com os seus proponentes, o modelo teórico da doença holandesa descreve o impacto económico negativo da exploração de recursos naturais abundantes, como o gás natural, sobre outros sectores da economia, especialmente o sector da indústria transformadora. Ainda de acordo com os mesmos autores, quando um país exporta gás natural em grandes volumes, ocorre uma entrada maciça de moeda estrangeira, levando à apreciação da taxa de câmbio real. Isso torna as exportações não relacionadas com os recursos menos competitivos, afectando o equilíbrio orçamental ao reduzir receitas de outros sectores

produtivos e aumentar a dependência de receitas voláteis do gás natural (Corden & Neary). O impacto no défice fiscal surge porque, com a desindustrialização e a contracção de outros sectores produtivos, o governo depende excessivamente das receitas voláteis das exportações de gás. Isso pode levar a défices fiscais durante os períodos de queda dos preços de gás natural (Van Wijnbergen). De acordo com a teoria em causa, a taxa de câmbio real pode ser expressa matematicamente como segue abaixo:

$$RER = \frac{E * P^*}{P}, \quad (2.1)$$

onde RER denota a taxa de câmbio real, E representa a taxa de câmbio nominal, P^* representa o nível e preços externos e P é o nível de preços domésticos (Corden & Neary). Assim sendo, e de acordo com Van Wijnbergen, a apreciação de RER resulta em uma queda da competitividade. Segundo o mesmo autor, a expressão matemática dessa queda é dada pela equação abaixo especificada:

$$\Delta COMP = -\beta * \Delta RER, \quad (2.2)$$

onde, segundo o mesmo autor Δ é o indicador de diferença, $\Delta COMP$ denota a queda da competitividade, β , é a medida da sensibilidade da competitividade às variações de RER.

De acordo com Auty e Gelb, o modelo teórico do ciclo dos recursos naturais aborda como os preços voláteis dos recursos naturais afectam as receitas fiscais e o equilíbrio orçamental. Os governos frequentemente enfrentam dificuldades para gerir as flutuações nas receitas de exportação de gás natural, o que pode gerar défices fiscais durante períodos de baixa nos preços e um crescimento insustentável dos gastos públicos em períodos de alta. Este evento é causado pelo facto de em períodos de alta nos preços, os governos aumentam os gastos, mas enfrentam défices fiscais durante os períodos de quedas dos preços, devido à rigidez orçamental (Auty). De acordo com a teoria em causa, o governo enfrenta um orçamento baseado em receitas voláteis, que, segundo Gelb, são expressas matematicamente como segue abaixo. (R_t):

$$R_t = P_t * Q_t, \quad (2.3)$$

onde, segundo o mesmo autor, R denota receitas voláteis, P representa o preço de gás natural, Q refere-se ao volume de exportações de gás natural e o subscrito t é a dimensão temporal que representa anos, semestres, trimestres, etc. conforme a frequência dos dados. Se os gastos públicos forem inflexíveis, o défice fiscal ocorre. Segundo Auty o défice fiscal pode ser expresso matematicamente como segue abaixo.

$$DEF_t = R_t - G_t, \quad (2.4)$$

onde, segundo o mesmo autor, DEF denota o déficit fiscal, R refere-se as receitas fiscais, G representa as despesas públicas e o subscrito t é definido como anteriormente. Segundo o mesmo autor, a volatilidade das receitas, medida pela sua variância, é expressa matematicamente como segue abaixo.

$$Var(R_t) = Var(P_t) * Q_t^2, \quad (2.5)$$

onde $Var(R_t)$ é a variância das receitas fiscais, P representa o preço de gás natural, e Q e t são definidos como anteriormente. Ainda segundo Auty, a relação descrita pela Equação (2.5) demonstra como a volatilidade nos preços pode desestabilizar as finanças públicas, dificultando a gestão do orçamento e o equilíbrio orçamental.

De acordo com Collier & Venables, o modelo teórico da gestão de riquezas naturais explora estratégias para mitigar os impactos negativos da dependência de recursos naturais no equilíbrio orçamental. A criação de fundos soberanos, como fundos de estabilização ou de poupança, é frequentemente proposta como uma solução para gerir a volatilidade das receitas, ajuda a suavizar os ciclos económicos e evitar défices fiscais em períodos de baixas receitas. De acordo com os mesmos autores, o saldo do fundo soberano é modelado como especificado abaixo.

$$F_t = F_{t-1} + (R_t - G_t), \text{ com restrições de sustentabilidade fiscal, } \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{F_t}{GDP_t} < \lambda \quad (2.6)$$

onde, segundo os dois autores, F é o saldo do fundo soberano no tempo t , F_{t-1} é o saldo do fundo soberano no período imediatamente anterior, $R_t - G_t$ é o saldo orçamental no período t , DGP_t é o PIB e λ representa um limite aceitável para a relação fundo soberano/PIB.

Moçambique possui um potencial significativo para alavancar o gás natural como motor de crescimento económico. Contudo, as teorias apresentadas e os exemplos práticos indicam que, sem políticas robustas de gestão, o país pode enfrentar desequilíbrios orçamentais e défices fiscais no longo prazo. As estratégias baseadas em boas práticas internacionais, combinadas com as soluções adaptadas ao contexto local, serão essenciais para evitar os riscos da dependência de recursos naturais.

Nos parágrafos que se seguem, descrevem-se as ferramentas económicas convencionais que têm sido usadas para analisar a relação entre as exportações de gás natural e o déficit fiscal. Dentre as ferramentas existentes destacam-se aquelas usadas por Wosowei (2013) e Okoye *et al.* (2019).

Considerando o contexto acima descrito, Wosowei (2013) estimou o modelo econométrico conhecido o modelo de déficit fiscal e aplicou o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para analisar a natureza da relação entre os défices fiscais e os agregados

macroeconómicos na Nigéria, no período de 1980 a 2010. Explicitamente, o modelo estimado por ela é apresentado e como especificado abaixo.

$$GDEF_t = \alpha_0 + \alpha_1 GEXP_t + \alpha_2 INF_t + \alpha_3 GDP_t + \alpha_4 GTAX_t + \alpha_5 UNEMP_t + \varepsilon_t, \quad (2.7)$$

onde GDEF representa o défice fiscal do governo, o subscrito t , é definido como anteriormente, GEXP é a despesa pública, INF é a taxa de inflação, GDP é o PIB (uma variável *proxy* do crescimento económico), GTAX representa as receitas fiscais do estado, UNEMP é a taxa de desemprego, os α_j (com $j = 0, \dots, 5$) são os parâmetros a serem estimados e ε é o termo de erro.

Por outro lado, Okoye *et al.* (2019) estimaram o modelo econométrico conhecido o modelo de défice fiscal e aplicaram o método ARDL⁹ para analisar como é que certos indicadores macroeconómicos seleccionados influenciam os défices fiscais na Nigéria. Eles estimaram a natureza e a magnitude do impacto das variáveis independentes (dívida externa, taxa de câmbio, taxa de inflação, receitas de petróleo e taxa de crescimento do PIB) sobre a variável dependente (défice fiscal). Explicitamente e segundo os mesmos autores, o modelo em causa tem a seguinte especificação:

$$FD_t = \beta_0 + \beta_1 EXD_t + \beta_2 EXR_t + \beta_3 INF_t + \beta_4 OREV_t + \beta_5 GDPR_t + \varepsilon_t, \quad (2.8)$$

onde FD representa o défice fiscal, (medido pelo rácio défice total do orçamento/PIB), o subscrito t ($t = 1, \dots, n$) é a dimensão temporal que mede anos, trimestres, de acordo com a frequência dos dados de análise, EXD é a dívida externa, (medida pelo rácio dívida externa total/PIB), EXR é a taxa de câmbio nominal, INF é a taxa de inflação, OREV é a receita do petróleo e GDPR é a taxa de crescimento do PIB (que representa a taxa de aumento da produção ao longo de períodos sucessivos), os β_j (com $j = 0, \dots, 5$) são os parâmetros a serem estimados e, ε é o termo de erro (que capta outros factores não observáveis que também afectam o défice fiscal).

2.1.4 Modelização do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental

Ao longo dos anos, vários autores têm tentado desenvolver modelos que ilustram uma situação óptima de estabelecimento do equilíbrio orçamental. Dentre os modelos existentes, destaca-se aquele desenvolvido por Musgrave & Musgrave (1989), Blanchard *et al.* (1991), Nath & Sandholm (2019). Segundo estes autores, o saldo orçamental, que é um indicador importante no âmbito da implementação da política fiscal em particular e um dos indicadores mais relevantes na gestão das finanças públicas em geral, pode ser dado pela seguinte equação:

$$SO = T - G, \quad (2.9)$$

⁹ Autoregressive Distributed Lags, significando Modelo Auto-regressivo de Desfasagens Distribuídas.

onde, segundo aqueles autores, SO é o saldo orçamental, T é o total das receitas fiscais e G é o total das despesas públicas.

Neste âmbito, o equilíbrio orçamental pode ser dado pela igualdade entre as despesas públicas e as receitas fiscais, uma situação em que na equação (2.9), SO é igual a zero (SO = 0). Ainda segundo os mesmos autores, isto implicando que:

$$T = G, \quad (2.10)$$

onde todas as variáveis são definidas como anteriormente. Assim, se na equação (2.9), diz-se que o orçamento do estado é deficitário se SO for menor que zero (SO < 0). Por outro lado, se SO for maior que zero (SO > 0), então diz-se que o orçamento do estado é superavitário, que é a situação económica mais desejável na gestão das finanças públicas, porque implica a existência de uma poupança pública.

Em muitos casos reais, incluindo em Moçambique, a igualdade representada na equação (2.10) não se observa, o que na maior parte das ocasiões origina défices fiscais. No entanto, considerando que ambas variáveis (receitas fiscais e despesas públicas) tem de forma separada uma taxa de crescimento média (anual, semestral, trimestral, mensal, etc., de acordo com a frequência dos dados), Witt (1613), apresentado formalmente por Lewin (2019)¹⁰ refere que em um dado ponto no tempo os valores destas variáveis poderão ser iguais, ou seja, o equilíbrio poderá estabelecer-se, sob a seguinte hipótese: se a taxa de crescimento média anual da variável com menor valor em termos absolutos (neste caso, das receitas fiscais) for maior que a taxa de crescimento média anual da variável com o maior valor em termos absolutos (neste caso, as despesas públicas).

De acordo com os dois autores acima mencionados, para se saber em quanto tempo o equilíbrio fiscal pode ocorrer, pode-se recorrer à fórmula do cálculo do capital final num regime de capitalização com juros compostos, apresentada na seguinte equação, desenvolvida pelo primeiro autor.

$$C_n = C_0 * (1 + i)^n, \quad (2.11)$$

onde C_n representa o capital final a ser obtido após n períodos de capitalização, C_0 representa o capital no momento inicial da capitalização, i representa a taxa de juro ou a taxa de crescimento do capital inicial, $(1 + i)$ representa o factor de crescimento ou o factor de capitalização e n representa o tempo ou o número de períodos de capitalização (que pode ser em anos, semestres, trimestres, etc., conforme a frequência dos dados).

¹⁰ A obra e Witt é uma das primeiras obras conhecidas de matemática financeira na Inglaterra, focada em tópicos como anuidades e cálculos de rendas. Com base nesta obra, Lewin apresenta formalmente o modelo em causa.

2.2 Estudos Empíricos

Ao longo dos anos, diversos autores têm procurado analisar empiricamente as implicações macroeconómicas da exploração e exportação de recursos naturais, incluindo o petróleo e o gás natural ¹¹, bem como as suas interligações com variáveis fiscais. Neste contexto, destacam-se estudos como os de Wosowei (2013), Arezki & Ismail (2013), Alley *et al.* (2014), Bleaney & Halland (2016), Okoye *et al.* (2019) e Alhendawya *et al.* (2023), os quais abordam, sob diferentes perspectivas, temas como a dependência de recursos naturais, volatilidade das receitas, desempenho macroeconómico e sustentabilidade fiscal. Embora os estudos encontrados pelo autor não analisem directamente o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal, os seus contributos são relevantes para a compreensão dos canais de transmissão através dos quais o sector extractivo pode influenciar o equilíbrio orçamental. Estes estudos encontram-se sumarizados no Anexo A.

Da revisão da literatura empírica efectuada pelo autor deste trabalho, constata-se que são escassos os estudos que procuram determinar empiricamente o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental, sobretudo no contexto de economias dependentes de recursos naturais. Neste contexto, a literatura existente tende a concentrar-se na análise da sustentabilidade fiscal, da dinâmica do défice orçamental e das condições de equilíbrio intertemporal das finanças públicas, não abordando de forma directa a estimação de um horizonte temporal específico para o alcance do equilíbrio orçamental. Assim sendo, a revisão da literatura empírica apresentada nesta secção centra-se essencialmente nos estudos que analisam a relação entre as receitas de exportação de recursos naturais, incluindo o gás natural, e o défice fiscal, bem como os seus efeitos sobre a sustentabilidade das finanças públicas.

Neste contexto, Wosowei (2013) analisou a relação entre o défice fiscal e variáveis macroeconómicas na Nigéria, no período de 1980 a 2010, com particular enfoque nas receitas governamentais, incluindo as provenientes do sector petrolífero. Para alcançar este objectivo de estudo, a autora utilizou o modelo de MQO. A estimação do modelo econométrico foi realizada com dados de séries temporais. Os principais resultados indicam que as receitas governamentais apresentam uma relação negativa e estatisticamente significativa com o défice fiscal, sugerindo que o aumento das receitas, incluindo as provenientes do petróleo, contribui

¹¹ Considerando que segundo Ross (2012), os conceitos de petróleo como o de gás natural compartilham características económicas e políticas semelhantes, neste estudo, os termos petróleo e gás natural são utilizados como se de palavras sinónimas se tratasse, considerando as semelhanças na gestão e nos impactos desses recursos. Adicionalmente, considera-se que o preço do petróleo é uma variável endógena das receitas de exportação, dado que a $Receita = Preço \times Quantidades$. Quando há volatilidade dos preços pode criar défice orçamental em casos de forte dependência fiscal das receitas petrolíferas.

para a redução do défice. Adicionalmente, o estudo recorre a testes de causalidade, evidenciando interdependência entre algumas variáveis macroeconómicas e o défice fiscal. Com base nesses resultados, a autora concluiu que as receitas fiscais desempenham um papel importante na determinação do défice fiscal na Nigéria.

Numa perspectiva similar, Arezki & Ismail (2013) analisaram os efeitos das receitas provenientes de recursos naturais, especialmente do petróleo, sobre os saldos orçamentais em países exportadores. Para alcançarem este objectivo de estudo, eles usaram o modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o Método Generalizado dos Momentos (GMM). A estimação destes modelos econométricos usou dados de painel, referentes ao período de 1992 a 2009, recolhidos de vários países. Os principais resultados indicam que os choques positivos nas receitas de recursos naturais tendem a melhorar os saldos orçamentais no curto prazo, mas também podem aumentar a vulnerabilidade fiscal face a volatilidade dos preços internacionais. Com base nestes resultados, eles concluíram que para a mitigação dos efeitos, é necessária a diversificação económica e a adopção de regras fiscais mais rígidas.

Na mesma perspectiva, Alley et al. (2014) analisaram a relação entre as receitas petrolíferas e o desempenho macroeconómico na Nigéria, incluindo implicações para o equilíbrio orçamental. Para alcançarem este objectivo de estudo, eles usaram o método de GMM. A estimação do modelo econométrico usou dados de séries temporais, referentes ao período de 1981 a 2012. Os principais resultados indicam que as receitas do sector petrolífero desempenham um papel significativo na economia, podendo contribuir para a melhoria das contas públicas, mas também expõem o país a riscos associados à volatilidade dos preços e à “doença holandesa”. Com base nestes resultados, eles concluíram que a diversificação económica é fundamental para alcançar estabilidade fiscal de longo prazo.

Em uma região diferente, Bleaney & Halland (2016) analisaram o impacto das receitas de recursos naturais sobre a política fiscal em países de baixo e médio rendimento. O estudo utiliza abordagens econométricas aplicadas a dados de painel para avaliar a relação entre receitas de recursos e saldos fiscais. A estimação do modelo econométrico usou dados de painel, referentes ao período de 1996 a 2012. Os principais resultados indicam que países dependentes de recursos naturais tendem a apresentar maior volatilidade fiscal e comportamento pró-cíclico das despesas públicas. Com base nestes resultados, eles concluíram que são necessários mecanismos institucionais, como fundos de estabilização, para mitigar os efeitos de choques externos.

Noutra perspectiva, Okoye et al. (2019) analisaram os determinantes macroeconómicos do défice fiscal na Nigéria. Para alcançarem este objectivo de estudo, os autores utilizaram um

modelo ARDL. A estimação do modelo econométrico foi feita com base em dados de séries temporais, referentes ao período de 1981 a 2017. Os principais resultados indicam que variáveis como receitas petrolíferas, inflação e crescimento económico influenciam significativamente o défice fiscal.

Finalmente, Alhendawy et al. (2023) analisaram o impacto da volatilidade dos preços do petróleo sobre o orçamento público do Egipto. Para alcançarem este objectivo de estudo, os autores utilizaram o Modelo Linear Generalizado (GLM). A estimação foi feita com base em dados de séries temporais referentes ao período de 2000 a 2022. Os principais resultados indicam que a volatilidade dos preços do petróleo tem efeitos negativos sobre o equilíbrio orçamental, aumentando a vulnerabilidade fiscal.

De forma geral, os estudos empíricos analisados evidenciam que as receitas provenientes de recursos naturais, particularmente do petróleo, desempenham um papel importante na dinâmica dos saldos orçamentais, influenciando tanto a estabilidade fiscal como a exposição a choques externos. No entanto, verifica-se que são relativamente escassos os estudos que analisam de forma directa e específica o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal. Este facto reforça a relevância do presente estudo, sobretudo no contexto de economias africanas como Moçambique, caracterizadas por uma crescente dependência das exportações de gás natural e por desafios estruturais associados à gestão das receitas, à diversificação económica e à sustentabilidade fiscal.

2.3 Avaliação Crítica da Literatura

Com base na revisão da literatura empírica conduzida na secção anterior, constata-se que a relação entre as exportações de recursos naturais e o défice fiscal é complexa e multifacetada, sendo, no entanto, escassos os estudos que analisam de forma directa e específica o papel das exportações de gás natural nesta relação. Grande parte da literatura existente centra-se sobretudo nas receitas provenientes do petróleo ou em agregados de recursos naturais, o que limita a extrapolação directa dos resultados para o caso específico do gás natural.

A literatura analisada apresenta uma diversidade de abordagens empíricas e metodológicas, aplicadas a diferentes contextos geográficos, com destaque para países da África Subsaariana, Norte de África e Médio Oriente. Os resultados empíricos, de forma geral, sugerem que as receitas provenientes de recursos naturais podem contribuir para a melhoria dos saldos orçamentais em determinados períodos, sobretudo em contextos de preços internacionais favoráveis. No entanto, estes mesmos estudos evidenciam que a forte

dependência dessas receitas expõe as economias a elevados níveis de volatilidade fiscal, especialmente em períodos de queda dos preços internacionais.

Adicionalmente, vários estudos destacam que os efeitos das receitas de recursos naturais sobre o défice fiscal não são lineares, dependendo de factores institucionais, da qualidade da governação, da estrutura económica e da adopção de políticas fiscais adequadas. Neste sentido, a literatura tende a convergir na identificação de mecanismos de mitigação, tais como a criação de fundos soberanos, a adopção de regras fiscais e a implementação de políticas contra-cíclicas, embora estas recomendações sejam, em muitos casos, derivadas de análises centradas no sector petrolífero.

Apesar da diversidade de abordagens metodológicas constituir um ponto forte da literatura, ela também levanta limitações importantes. Em particular, a heterogeneidade dos modelos, das variáveis utilizadas e dos contextos analisados dificulta a comparação directa dos resultados e a generalização das conclusões. Além disso, a maioria dos estudos adopta uma abordagem predominantemente quantitativa, com reduzida consideração dos factores institucionais, políticos e estruturais que influenciam a gestão das receitas de recursos naturais e o desempenho fiscal.

Outro aspecto relevante é que muitos dos estudos não isolam o efeito específico do gás natural, tratando frequentemente o petróleo e o gás de forma agregada, ou concentrando-se exclusivamente no petróleo. Esta limitação reforça a existência de uma lacuna na literatura empírica, particularmente no que se refere à análise do impacto das exportações de gás natural no défice fiscal.

No contexto específico de Moçambique, a crescente relevância do gás natural na economia reforça a necessidade de estudos empíricos específicos que analisem os seus impactos sobre o défice fiscal, contribuindo assim para o preenchimento da lacuna identificada na literatura.

Em síntese, embora a literatura revista forneça contributos importantes para a compreensão da relação entre recursos naturais e desempenho fiscal, ela não oferece evidência empírica suficiente e específica sobre o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal, o que justifica e reforça a relevância do presente estudo.

CAPÍTULO III

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Nas secções que se seguem, especificam-se os modelos econométricos que foram empregues para alcançar os dois primeiros objectivos específicos do estudo, formulam-se as hipóteses testadas, apresentam-se os procedimentos de estimação e descrevem-se os dados de análise. Além disso também se apresenta a técnica de análise que foi usada para alcançar o último objectivo de estudo.

3.1 Especificação de Modelos Econométricos

Nas subsecções que se seguem, especifica-se o modelo econométrico empregue para medir o impacto de longo prazo das exportações de gás natural no défice fiscal, medir o impacto de curto prazo envolvendo estas duas variáveis de maior importância de estudo e testar a causalidade entre as mesmas.

3.1.1 Especificação do Modelo de Longo Prazo

Para medir o impacto de longo prazo das exportações do gás natural no défice fiscal, foi adoptado e estimado do défice fiscal usados por Okoye *et al.* (2019) e Wosowei (2013) descritos na Subsecção (2.1.3), abaixo especificado.

$$\begin{aligned} \ln defisc_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln expgn_t + \alpha_2 \ln recestcpg_t + \alpha_3 \ln despub_t + \\ & \alpha_4 \ln divpub_t + \alpha_5 \ln don_t + \alpha_6 \ln tusc_d_t + \alpha_7 qbestr_t + \varepsilon_t, \end{aligned} \quad (3.1)$$

onde \ln denota o logaritmo natural, $defisc$ é o défice fiscal, o subscrito t (com $t = 1, 2, 3, \dots, n$) é a dimensão temporal que representa trimestres, α_0 é o intercepto, $expgn$ representa as exportações de gás natural, $recestcpg$ refere-se as receitas fiscais (estas incluem as receitas de gás natural), $despub$ diz respeito as despesas públicas, $divpub$ representa a dívida pública total, don representa os donativos, $tusc_d$ representa a taxa de câmbio nominal, $qbestr_t$ é uma variável *dummy* ou binária, os α_j , (com $j = 1, 2, \dots, 7$) são os parâmetros a estimar e ε é o termo de erro.

Na Equação (3.1), todas as variáveis são medidas em milhões de MZN, com a excepção da taxa de câmbio e da variável *dummy*. A taxa de câmbio é medida em termos de unidades de meticais (MZN) por uma unidade de dólares dos Estados Unidos (USD). A variável *dummy* ($qbestr$) representa a quebra estrutural, tomando o valor de 1 para os períodos após a pandemia da COVID-19 e 0, no caso contrário.

O modelo dado pela Equação (3.1) difere dos originais. Primeiro, eles são modelos nível-nível, enquanto a Equação (3.1) é um modelo log-log. O uso desta fórmula funcional é justificado pelo facto de que ele facilita a interpretação dos coeficientes estimados (uma vez que são interpretados como elasticidades). Além disso e segundo (Gujarati & Porter, 2009) o uso da fórmula funcional logarítmica permite resolver alguns dos principais problemas econométricos que surgem da estimação do modelo de regressão linear múltipla (MRLM), mais concretamente a heteroscedasticidade e a correlação serial. A segunda diferença é o facto de que, enquanto o modelo usado por Okoye *et al.* incluiu no lado direito da sua regressão, as variáveis, taxa de crescimento do PIB e taxa de inflação, o modelo deste estudo não inclui estas variáveis porque na sua presença a variável *tcusd* não é estatisticamente significativa e o Modelo de Correção do Erro (MCE) tornava-se explosivo¹². Adicionalmente, do modelo de défice fiscal usado por Wosowei, foram obtidas as variáveis despesas públicas, receitas fiscais e, a variável taxa de desemprego não foi incluída por ser uma variável irrelevante nos estudos anteriores. Outra diferença foi a inclusão da variável *dummy*, a qual não foi incluída nos modelos anteriores. Neste âmbito, o modelo em causa é apropriado para responder à questão fundamental de pesquisa porque as variáveis seleccionadas são relevantes para o contexto de Moçambique, onde o sector de gás natural tem um papel relevante na economia nacional, no financiamento do orçamento do estado e do respectivo défice.

No entanto, é possível que dentre as séries temporais do modelo de longo, algumas sejam $I(1)$ (isto é, não estacionárias), enquanto outras sejam $I(0)$ (isto é, estacionárias). Segundo Khan *et al.* (2023), para estes casos o modelo ARDL é o mais adequado, na medida em que se aplica particularmente quando se trata de variáveis de ordens mistas de integração, onde algumas são estacionárias em níveis, e outras na primeira diferença, que é o caso das séries temporais incluídas no modelo dado pela Equação (3.1).

Adicionalmente, e de acordo com Natsiopoulos & Tzeremes (2022), o modelo ARDL é adequado para analisar a relação de longo prazo entre variáveis e é comumente usado em vários campos, incluindo na economia. Considerando as características descritas por Khan *et al.* e Natsiopoulos & Tzeremes, constatou-se que para o presente estudo, a melhor alternativa seria a estimação de um modelo ARDL, abaixo especificado.

¹² Quando este modelo, que é o modelo de curto prazo, ajusta o desequilíbrio do modelo de longo prazo em menos de um período, tendo em conta a frequência de dados de análise.

$$\begin{aligned}
lndefisc_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i lndefisc_{t-i} + \sum_{j=0}^{\rho} \gamma_j lnexpgn_{t-j} + \sum_{m=0}^{\rho} \delta_m lnrecestcp_{t-m} \\
& + \sum_{n=0}^{\rho} \theta_n lndesppub_{t-n} + \sum_{r=0}^{\rho} \mu_r lndivpub_{t-r} + \sum_{s=0}^{\rho} \sigma_s lndon_{t-s} \\
& + \sum_{u=0}^{\rho} \pi_u lntcusd_{t-u} + \sum_{v=0}^{\rho} \varphi_v qbest_{t-v} + \varepsilon_t,
\end{aligned} \tag{3.2}$$

onde os somatórios $\sum_{i=1}^{\rho} \beta_i$, $\sum_{j=0}^{\rho} \gamma_j$, $\sum_{m=0}^{\rho} \delta_m$, $\sum_{n=0}^{\rho} \theta_n$, $\sum_{r=0}^{\rho} \mu_r$, $\sum_{s=0}^{\rho} \sigma_s$, $\sum_{u=0}^{\rho} \pi_u$, $\sum_{v=0}^{\rho} \varphi_v$ são conjuntos dos coeficientes parciais de regressão, ρ é o número óptimo de defasagens das variáveis explicativas incluídas no modelo e, todas as variáveis e subscritos tem a definição indicada debaixo da Equação (3.1).

Seguindo o raciocínio de Arellano & Bond (1991) e Okoye *et al.* (2019), a inclusão da variáveis defasadas no lado direito da Equação (3.2) capta a inércia temporal ou a dependência dinâmica da variável déficit fiscal e das variáveis explicativas, reflectindo que os níveis fiscais actuais são influenciados pelos valores passados devido a ajustamentos graduais ou persistência em políticas económicas.

3.1.2 Especificação do Modelo de Curto Prazo

Tal como referido na subsecção anterior, a melhor alternativa foi a estimação do modelo ARDL. Segundo Wooldridge (2020), se a variável dependente e as variáveis explicativas forem processos $I(1)$ e não forem cointegradas, pode-se estimar um modelo dinâmico em primeiras diferenças, correspondente a Equação (3.2), mas em primeiras diferenças em vez de ser estimado com variáveis em níveis, conforme descreve a equação a seguir.

$$\begin{aligned}
\Delta lndefisc_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i \Delta lndefisc_{t-i} + \sum_{j=0}^{\rho} \gamma_j \Delta lnexpgn_{t-j} + \sum_{m=0}^{\rho} \delta_m \Delta lnrecestcp_{t-m} \\
& + \sum_{n=0}^{\rho} \theta_n \Delta lndesppub_{t-n} + \sum_{r=0}^{\rho} \mu_r \Delta lndivpub_{t-r} + \sum_{s=0}^{\rho} \sigma_s \Delta lndon_{t-s} \\
& + \sum_{u=0}^{\rho} \pi_u \Delta lntcusd_{t-u} + \sum_{v=0}^{\rho} \varphi_v \Delta qbest_{t-v} + u_t,
\end{aligned} \tag{3.3}$$

onde Δ é o operador de diferença, u_t é o termo de erro e todas as variáveis e subscritos tem a definição indicada debaixo das Equações (3.1) e (3.2).

3.1.3 Especificação do Modelo de Longo Prazo e de Curto Prazo (ARDL-MCE)

No entanto, Wooldridge (2020) refere que ao se confirmar a existência de um equilíbrio de longo prazo entre as séries temporais do modelo (isto é, uma vez satisfeitas as condições da existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis), além da estimação do modelo de longo prazo ou simplesmente de curto prazo, pode-se estimar um modelo que reflecte tanto os efeitos de longo prazo assim como os de curto prazo, que é designado por Modelo ou Mecanismo de Correção do Erro (MCE). O MCE foi primeiramente desenvolvido e usado por Sargan (1964) e, posteriormente, popularizado por Engle & Granger (1987), corrige o desequilíbrio entre o modelo de longo prazo e o de curto prazo.

Wooldridge refere ainda que para a estimação do MCE, as variáveis do modelo deverão estar na primeira diferença. Adicionalmente, é necessária a incorporação no MCE, do Termo de Correção do Erro (TCE), que envolve os resíduos da estimação do modelo de longo prazo, desfasados em um período¹³. Neste contexto, para medir o impacto de curto prazo e de longo prazo das exportações de gás natural no défice fiscal, foi estimado o modelo ARDL-MCE, abaixo especificado:

$$\begin{aligned}
 \Delta \ln \text{defisc}_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{expgn}_t + \alpha_2 \ln \text{recestcpg}_t + \alpha_3 \ln \text{despub}_t + \alpha_4 \ln \text{divpub}_t \\
 &+ \alpha_5 \ln \text{don}_t + \alpha_6 \ln \text{tusc}_t + \alpha_7 \text{qbestr}_t + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i \Delta \ln \text{defisc}_{t-i} \\
 &+ \sum_{j=1}^{\rho} \gamma_j \Delta \ln \text{expgn}_{t-j} + \sum_{m=1}^{\rho} \delta_m \Delta \ln \text{recestcpg}_{t-m} + \sum_{n=1}^{\rho} \theta_n \Delta \ln \text{desppub}_{t-n} \\
 &+ \sum_{r=1}^{\rho} \mu_r \Delta \ln \text{divpub}_{t-r} + \sum_{s=1}^{\rho} \sigma_s \Delta \ln \text{don}_{t-s} + \sum_{u=1}^{\rho} \pi_u \Delta \ln \text{tusc}_{t-u} \\
 &+ \sum_{v=1}^{\rho} \varphi_v \Delta \text{qbestr}_{t-v} + \omega_1 \varepsilon_{t-1} + v_t, \tag{3.4}
 \end{aligned}$$

onde ε_{t-1} é o termo de correção do erro, ω é a velocidade do ajustamento entre o modelo de curto prazo [dado pela Equação (3.3)] e o modelo de longo prazo [dado pela Equação (3.1)],

¹³ Segundo Wooldridge (2020), o MCE tem a seguinte especificação: $\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta y_{t-1} + \gamma_0 \Delta x_t + \gamma_1 \Delta x_{t-1} + \delta \varepsilon_{t-1} + u_t$, onde Δ é o operador de diferença, y é a variável dependente, o subscripto t ($= 1, 2, 3, \dots, n$), é a dimensão temporal, α_0 é o intercepto, α_1 é o coeficiente da variável auto-regressiva y_{t-1} , γ_0 é o coeficiente da variável explicativa, γ_1 é o termo desfasado da variável explicativa, x_t e x_{t-1} são respectivamente, a variável explicativa e a variável desfasada da variável explicativa, ε_{t-1} é o termo de correção de erro, δ é a velocidade de ajustamento, onde $\delta < 0$. Se $y_{t-1} > \beta x_{t-1}$, então y no período anterior ultrapassou o equilíbrio. Porque $\delta < 0$, o termo de correção do erro funciona para empurrar y de volta ao equilíbrio. Da mesma forma, se $y_{t-1} < \beta x_{t-1}$, o termo de correção do erro induz uma mudança positiva em y e de volta ao equilíbrio. Assim sendo, a estimação dos parâmetros de um modelo de correção de erros passa pela regressão de Δy_t sobre Δx_t e s_{t-1} , onde $s_{t-1} = (y_{t-1} - \beta x_{t-1})$.

v_t é o termo de erro e todas as variáveis e subscritos tem a definição indicada debaixo das Equações (3.1), (3.2) e (3.3).

3.1.4 Estimação da Causalidade entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal

Para estimar a relação de causa e efeito entre as exportações de gás natural e o défice fiscal foi realizado o teste de causalidade de Granger, desenvolvido por Granger (1969). De acordo com Tseng *et al.* (2024), este teste é um método estatístico de renome para avaliar relações causais entre dados de séries temporais. Neste âmbito, Shrestha & Bhatta (2018: 9) referem que se duas variáveis y_t e x_t forem cointegradas, então pode existir qualquer uma das três relações a seguir: “ x_t afecta y_t , y_t afecta x_t e y_t e x_t afectam um ao outro”.

De acordo com os mesmos autores, as duas primeiras relações mostram um relacionamento unidireccional, enquanto a última mostra um relacionamento bidireccional. Ainda segundo os mesmos autores, se duas variáveis não forem cointegradas, então uma não afectará a outra e serão independentes. Para determinar o padrão dessa relação, Granger desenvolveu um método de teste de causalidade.

Neste contexto e segundo o raciocínio de Granger, na Equação (3.5), se os valores actuais e desfasados da variável “exportações de gás natural no tempo t ” ($expgn_t$) melhorarem a previsão do valor futuro da variável dependente “défice fiscal no tempo t ” ($defisc_t$), então diz-se que as exportações de gás natural “causam Granger” o défice fiscal. Assim, a realização do teste em causa, envolveu a estimação do modelo de causalidade de Granger, abaixo especificado.

$$\Delta ln defisc_t = \sum_{i=1}^{\rho} \alpha_i \Delta ln defisc_{t-i} + \sum_{j=1}^{\rho} \beta_j \Delta ln expgn_{t-j} + \varepsilon_{1t}, \quad (3.5)$$

$$\Delta ln expgn_t = \sum_{i=1}^{\rho} \gamma_i \Delta ln expgn_{t-i} + \sum_{j=1}^{\rho} \delta_j \Delta ln defisc_{t-j} + \varepsilon_{2t}, \quad (3.6)$$

onde todas as variáveis e todos os subscrito são definidos como anteriormente.

A Equação (3.5) mostra que o valor actual de $\Delta ln defisc_t$ está relacionado aos valores passados dele mesmo e aos valores passados de $\Delta ln expgn_t$. Da mesma forma, a Equação (3.6) postula que $\Delta ln expgn_t$ está relacionado aos valores passados dele mesmo e aos valores passados de $\Delta ln defisc_t$.

3.2 Hipóteses

De acordo com os estudos realizados por Ross (2012) e Sachs & Warner (1997), os países com abundância de recursos naturais tendem a ter despesas públicas excessivas, que podem conduzir aos défices fiscais. Além disso e de acordo com Kelikume (2016), as exportações de petróleo têm um efeito positivo e significativo sobre os défices fiscais. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “exportações de gás natural” (α_1 e γ_j), respectivamente, sejam positivos.

De acordo com os estudos realizados por Miller (2009), Wang *et al.* (2020), Haleem *et al.* (2020) e Akinsola & Odhiambo (2022), as receitas fiscais desempenham um papel significativo na cobertura dos défices na medida em que o aumento da receita fiscal pode ajudar a reduzir os défices e melhorar as condições económicas. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “receitas fiscais” (α_1 e δ_j), respectivamente, sejam negativos.

De acordo com os estudos realizados por Nwakobi *et al.* (2018) e Wang *et al.*, o défice fiscal aumenta com a expansão das despesas públicas. Chenge *et al.* (2022) acrescenta referindo que os défices fiscais levam a mais gastos com as despesas correntes do que com as despesas de investimento, tornando o ciclo repetitivo. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “despesas públicas” (α_3 e θ_j), respectivamente, sejam positivos.

De acordo com os estudos realizados por Dzakula & Karalić (2013) e Hubbard *et al.* (2014), a dívida pública e o défice fiscal são uma espécie de lados opostos da mesma moeda, na medida em que o estado aumenta a dívida pública quando ocorre o défice fiscal. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “dívida pública” (α_4 e μ_j), respectivamente, sejam negativos.

De acordo com o estudo realizado por Akosah (2013), quanto maior for a dependência de uma economia aos donativos maior será o défice fiscal. Neste contexto, e tomando em consideração que Moçambique é um país fortemente dependente de donativos, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “donativos” (α_5 e σ_j), respectivamente, sejam positivos.

De acordo com o estudo realizado por Okoye *et al.* (2019), a depreciação da taxa de câmbio tem um impacto negativo no défice fiscal. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “taxa de câmbio real” (α_6 e π_j), respectivamente, sejam negativos.

Em tempos de pandemia, pode haver uma pressão sobre as despesas em saúde que podem impactar no aumento das despesas públicas e no aumento do déficit fiscal. Adicionalmente, e de acordo com o estudo realizado por Jose *et al.* (2020), a pandemia da COVID-19 conduziu a um elevado déficit fiscal devido à redução da arrecadação de impostos e, conseqüentemente, o déficit fiscal aumentou devido ao aumento das despesas públicas. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), os coeficientes estimados da variável “quebra de estrutura” (α_7 e φ_j), respectivamente, sejam positivos.

Wooldridge (2020), o termo de correção do erro funciona para em caso de ocorrência de um desequilíbrio, empurrar a variável explicada de volta ao equilíbrio. Neste contexto, espera-se que na Equação (3.4), o coeficiente estimado da variável “termo de correção do erro” (ω_1), seja negativo.

Finalmente, na Equação (3.5), a hipótese nula testada é de que $\beta_j = 0$ [isto é, as exportações de gás natural no tempo t ($\Delta \ln expgn_t$) não causam Granger o déficit fiscal ($\Delta \ln defisc_t$)], contra a hipótese alternativa de que $\beta_j \neq 0$ [isto é, as exportações de gás natural no tempo t ($\Delta \ln expgn_t$) causam Granger o déficit fiscal ($\Delta \ln defisc_t$)]. Igualmente, na Equação (3.6), a hipótese nula testada é de que $\delta_j = 0$ [isto é, o déficit fiscal no tempo t ($\Delta \ln expgn_t$) não causam Granger as exportações de gás natural ($\Delta \ln defisc_t$)], contra a hipótese alternativa de que $\delta_j \neq 0$ [isto é, as exportações de gás natural no tempo t ($\Delta \ln expgn_t$) causam Granger o déficit fiscal ($\Delta \ln defisc_t$)]. As duas hipóteses nulas são rejeitadas se o *p-value* da estatística t for menor que o nível de significância convencional de 10%.

3.3 Procedimentos de Estimação

A estimação dos modelos dados pelas Equações (3.4), (3.5) e (3.6) foi feita com a ajuda do pacote econométrico conhecido como Stata (versão 16). Não subsecções que se seguem, apresentam-se os procedimentos que foram seguidos na estimação daqueles modelos, nomeadamente, determinação do número óptimo de defasagens, realização de teste de raiz unitária ou de estacionaridade, realização do teste de cointegração e realização de testes diagnósticos de regressão.

3.3.1 Determinação do Número Óptimo de Defasagens

Considerando que os modelos estimados são ARDL, alguns dos testes estatísticos referidos na Secção (3.3) tiveram em consideração o número óptimo de defasagens, determinado através dos critérios de Akaike Information Criterion (AIC), Hannan-Quinn

Information Criterion (HQIC) e Schwarz Bayesian Information Criterion (SBIC). A determinação do número óptimo de defasagens para cada variável dos modelos tornou-se importante tanto para a realização dos testes de estacionaridade e cointegração, assim como para a estimação do Modelo (3.4). Estes três critérios são métodos amplamente utilizados para a selecção de modelos econométricos. Eles ajudam a escolher o modelo que melhor se ajusta aos dados, ao mesmo tempo em que penalizam a complexidade do modelo para evitar o sobrestimação.

O AIC foi desenvolvido por Akaike (1974) e é uma medida que equilibra o ajustamento do modelo com o número de parâmetros. Segundo Akaike, a determinação do número óptimos de defasagens é feita com a ajuda da seguinte equação:

$$AIC = -2 \ln(L) + 2k , \quad (3.7)$$

onde, segundo o mesmo autor, AIC representa o número óptimo de defasagens, $\ln(L)$ é o logaritmo natural da função de verossimilhança (que mede o quão bem o modelo se ajusta aos dados) e k é o número de parâmetros estimados no modelo. O AIC penaliza modelos com mais parâmetros, incentivando a escolha de um modelo que tenha bom ajustamento sem ser excessivamente complexo.

O HQIC foi desenvolvido por Hannan & Quinn (1979) e é uma variante do AIC que aplica uma penalidade maior para a complexidade do modelo, especialmente em grandes amostras. A equação do HQIC é descrita da forma seguinte:

$$HQIC = -2 \ln(L) + 2k \ln[\ln(n)] , \quad (3.8)$$

onde, segundo os mesmos autores n é o número de observações e $\ln[\ln(n)]$ é a penalidade adicional que aumenta com o tamanho da amostra. O HQIC é menos susceptível à sobrestimação em grandes amostras comparado ao AIC, no entanto é mais conservador na escolha de modelos.

O SBIC, também conhecido como Bayesian Information Criteria (BIC), foi desenvolvido por Schwarz (1978). Ele impõe uma penalidade ainda maior para a complexidade do modelo, o que torna o SBIC uma escolha popular para modelos parcimoniosos. A equação do SBIC é descrita da forma seguinte:

$$SBIC = -2 \ln(L) + k \ln(n) , \quad (3.9)$$

onde, segundo o mesmo autor $\ln(n)$ é a penalidade baseada no tamanho da amostra. O SBIC tende a seleccionar modelos mais simples, especialmente quando o tamanho da amostra é grande, favorecendo o princípio da parcimónia.

Neste contexto, o primeiro passo consistiu na definição do número óptimo de defasagens para a estimação dos modelos ARDL-MCE que foi feita estimando, estimando os modelos em causa, especificados a partir da Equação (3.1), considerando o número óptimo de defasagens obtido pelos três critérios acima descritos e salvaguardando o princípio da parcimónia.

3.3.2 Testes de Raiz Unitária ou de Estacionaridade

Segundo Wooldridge *et al.* (2016), o teste de raiz unitária é o procedimento estatístico usado para determinar a estacionaridade de uma série temporal. A realização dos testes de estacionaridade ou de raiz unitária das séries temporais incluídas nos modelos de regressão é relevante, por um lado, para determinar se os choques que elas sofrem são temporários ou permanentes e, por outro, garantir a consistência do seu nível de integração. Isso é importante porque a estimação de um modelo ARDL requer que as variáveis sejam estacionárias no nível $I(0)$ e/ou na primeira diferença $I(1)$, mas nunca em ordens superiores.

Neste contexto, foram realizados os testes de estacionaridade de Dickey-Fuller Aumentado (DFA), proposto por Dickey & Fuller (1979), e o teste de Phillips-Perron (PP), desenvolvido por Phillips & Perron (1988).

De acordo com os seus proponentes, o teste de DFA envolve a estimação da seguinte equação de DFA, com intercepto e tendência:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad i = 1, \dots, k, \quad (3.10)$$

onde Δ é o operador de diferença, y_t é a série temporal em análise no tempo t , o subscrito t ($1, \dots, n$), é a dimensão temporal que representa trimestres, α_0 é o intercepto, t é a variável de tendência linear, y_{t-1} representa a defasagem de um período da série em análise, ρ é o número óptimo de defasagens, α_1 , é o coeficiente da variável de tendência linear, δ é o coeficiente de y_{t-1} , $\sum_{i=1}^{\rho} \beta_i \Delta y_{t-i}$ é o conjunto dos coeficientes de Δy_{t-i} , y_{t-i} representa os termos defasados da variável dependente ε é o termo de erro. A hipótese nula testada é de que, na Equação (3.11), a série temporal é integrada $I(1)$ (isto é, tem raiz unitária ou é não estacionária) contra a hipótese alternativa de que a série temporal é integrada $I(0)$ (isto é, não tem raiz unitária ou é não estacionária). A hipótese nula é rejeitada se o valor observado da estatística de δ [τ (τ)], for maior que o respectivo valor crítico " c " aos níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%).

A realização do teste de PP, por sua vez, envolveu a estimação da seguinte equação¹⁴:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \pi y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (3.11)$$

onde segundo os seus proponentes, Δ é o operador de diferença, y_t é a série temporal em análise no tempo t , o subscripto t é definido como anteriormente, α_0 é o intercepto, π é um coeficiente de y_{t-1} , y_{t-1} representa a desfasagem de um período da série em análise e ε_t é o termo de erro. Aqui foi testada a hipótese nula de que O procedimento de teste de hipóteses é semelhante ao do teste DFA, em que a hipótese nula é que $\pi = 0$ (isto é, a série temporal é não estacionária), contra a hipótese alternativa de que $\pi < 0$ (isto é, a série temporal é estacionária). A hipótese nula é rejeitada se o valor observado da estatística τ de π , for menor que o respectivo valor crítico “c” aos níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%).

3.3.3 Teste de Cointegração

O teste de cointegração é relevante para este trabalho pois sem a sua realização não se pode confirmar a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis, pelo que não poderia ser estimado o modelo ARDL-MCE.

Existem vários testes de cointegração, dentre os quais se destacam aqueles desenvolvidos por Engle & Granger (1987), Johansen (1988), Johansen & Juselius (1990) e Pesaran *et al.* (2001). Neste trabalho, por se tratar de um modelo ARDL, foi usado o teste de Pesaran *et al.*, pelo facto de que de acordo com Natsiopoulos & Tzeremes (2022), é o mais adequado para este tipo de modelos. Adicionalmente, de acordo com Badshah & Bulut (2020) e Bertsatos *et al.* (2023), este teste também permite testar a cointegração e ao mesmo tempo estimar o relacionamento de nível existente entre as variáveis. Este procedimento de teste é utilizado para determinar a existência de uma relação de cointegração em níveis, tanto em séries temporais como em configurações de dados em painel.

De acordo com Pesaran *et al.* (2001), o teste de limites de cointegração utiliza as estatísticas t e F , sob a hipótese nula de que “não há uma relação em níveis entre as variáveis”, contra a hipótese alternativa de que “há uma relação em níveis entre as variáveis”. Ainda de acordo com os mesmos autores, rejeita-se a hipótese nula se a estatística F da estimação do modelo ARDL, for maior que o respectivo valor crítico aos níveis de significância

¹⁴ O teste de PP é um teste alternativo para testar a presença de raiz unitária em uma série temporal. A principal diferença entre os testes DFA e PP é que o PP é um teste mais compreensivo porque, além de realizar o teste de raiz unitária, ele também incorpora uma correção não paramétrica. Essa correção é aplicada para lidar com a autocorrelação dos resíduos, que é a tendência de os resíduos do modelo estarem correlacionados entre si. O teste DFA, por outro lado, não realiza essa correção não paramétrica de forma automática, o que torna o PP mais robusto em certos cenários onde a autocorrelação dos resíduos é significativa. Neste caso, o teste de PP corrige as estatísticas para considerar questões de autocorrelação e heteroscedasticidade.

convencionais (1%, 5% e 10%). Além disso, rejeita-se a hipótese nula se as estatísticas t dos coeficientes estimados forem maiores que os respectivos valores críticos aos três níveis de significância convencionais acima referidos. Adicionalmente pode se recorrer a abordagem de p -value para consubstanciar os resultados. Neste contexto, a hipótese nula é rejeitada se os p -values das estatísticas t forem menores que os níveis de significância também acima referidos (para os testes bicaudais), ou se $\frac{1}{2}$ dos p -values em causa forem menores que aqueles níveis de significância (para testes unicaudais).

A rejeição da hipótese nula implica que não há uma relação em níveis entre a variável explicada e a variável explicativa (isto é, a variável explicada e as variáveis explicativas não são cointegradas). Neste caso, neste caso se deve estimar o modelo ARDL restrito¹⁵, que é o modelo de curto prazo com variável na primeira diferença, portanto não se deve estimar tanto o modelo de longo prazo como o modelo de correção de erros.

3.3.4 Testes Diagnósticos de Regressão

Segundo Wooldridge (2020), há problemas econométricos que normalmente surgem da estimação de um modelo de regressão linear múltipla. Dentre os problemas existentes destacam-se os seguintes: multicolinearidade, correlação serial, heteroscedasticidade, não-normalidade dos erros e má-especificação do modelo. Note-se que com a exceção do primeiro e o último problema, os restantes resultam da violação dos seguintes pressupostos do MRLM: correlação serial, homoscedasticidade (isto é, variância constante dos erros do modelo) e normalidade dos erros, respectivamente.

Para detectar o problema da multicolinearidade, foi realizado o teste da multicolinearidade baseado no cálculo das estatísticas conhecidas como VIF_j ¹⁶ (com $j = 1, 2, \dots, k$). Segundo Wooldridge *et al.* (2020), a multicolinearidade mede o quanto a variância de um coeficiente estimado aumenta se os seus preditores estiverem correlacionados. Segundo Marquardt (1970), a estatística VIF mede a severidade da multicolinearidade. Segundo o mesmo autor, a multicolinearidade é um problema nos modelos de regressão, se os VIF_j forem maiores que 10 e se a sua média for consideravelmente maior que 1. Segundo o mesmo autor, uma medida alternativa da multicolinearidade é a tolerância. Segundo Wooldridge (2020),

¹⁵ É um modelo de curto prazo que não inclui o termo de correção de erros.

¹⁶ Do inglês, Variance Inflation Factors (Factores de Inflação da Variância, em português). Segundo Wooldridge (2020), $VIF_j = 1/(1 - R_j^2)$ $j = 1, \dots, k$, onde R_j^2 é o coeficiente de determinação das regressões auxiliares (nas quais, as variáveis explicativas x_j são regredidas sobre si mesmas).

tolerância é igual a $1/VIF$. Neste contexto, a multicolinearidade é um problema nos modelos de regressão se a tolerância foi menos que 0,1.

Para detectar a presença da correlação serial nos erros do modelo, foi realizado o teste de correlação de Durbin-Whatson de segunda ordem¹⁷, desenvolvido por Durbin & Watson (1951), que testa a presença de autocorrelação nos resíduos de um modelo de regressão, indicando potencial regressão espúria. Neste teste, a hipótese nula é rejeitada, a favor da hipótese alternativa, se $DW < d_L$ ¹⁸. Os valores da estatística DW próximos de 2 indicam ausência de autocorrelação, enquanto que valores muito baixos ou altos indicam a presença de autocorrelação e possível regressão espúria. Adicionalmente, e de acordo com Granger & Newbold (1974), uma situação em que o coeficiente de determinação é maior que a estatística DW, ($R^2 > DW$), é uma regra para suspeitar que a regressão estimada seja espúria. Além do teste de correlação de DW também foi realizado o teste de correlação serial de Breusch-Godfrey (BG), desenvolvido por Breusch (1978) e Godfrey (1978) que testa a presença de autocorrelação serial nos resíduos de um modelo de regressão. Neste contexto, foi testada a hipótese nula de correlação serial contra a hipótese alternativa de não correlação serial. Neste teste a hipótese nula é rejeitada a favor da hipótese alternativa se a estatística $LM = 1 - nR_{\hat{u}}^2 > \chi_k^2$ for menor aos três níveis de significância convencional. Além da abordagem clássica, pode-se recorrer à abordagem com base no *p-value*. Neste contexto, rejeita-se a hipótese nula se o *p-value* da estatística LM for menor que os três níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%). Além dos testes de correlação serial de DW e de Breusch-Godfrey, foi igualmente realizado o teste de ruído branco. Este teste, baseado no teste de Ljung-Box Q, foi desenvolvido por Ljung & Box (1978) e avalia se uma série de resíduos é "ruído branco", ou seja, se não há autocorrelação significativa em defasagens múltiplas. Neste caso, a hipótese nula da não correlação serial é rejeitada se o valor calculado da estatística Q ¹⁹ for maior que o respectivo valor crítico (Q tem a distribuição χ_k^2), significando que os erros do modelo seguem um processo "ruído branco". Além da abordagem clássica, pode-se recorrer à abordagem com base

¹⁷ Porque seguem um processo auto-regressivo de segunda ordem [AR(q)], descrito pelo seguinte modelo auto-regressivo de ordem q [AR(q)]. $u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_q u_{t-q} + e_t, t = 3, \dots, n$. Aqui pode-se testar a correlação serial de segunda ordem, mais concretamente, a seguinte hipótese nula: ($H_0: \rho_1 = 0, \rho_2 = 0$).

¹⁸ Se $DW > d_U$, não há motivos para rejeitar a hipótese nula, $d_L \leq DW \leq d_U$, o teste é inconclusivo, note-se que $DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}$, onde t é a dimensão temporal que representa trimestres, ε_t representa os resíduos do modelo, ε_{t-1} representa a defasagem de um período dos resíduos do modelo e ε_t^2 refere-se ao quadrado dos resíduos.

¹⁹ A sua respectiva equação é descrita da forma seguinte: $Q = n(n+2) \sum_{k=1}^m \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$, onde ρ_k é a autocorrelação amostral na defasagem k , n é o tamanho da amostra e m é o número máximo de defasagens.

no *p-value*. Neste contexto, rejeita-se a hipótese nula se o *p-value* da estatística Q for menor que os três níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%).

Para detectar o problema da heteroscedasticidade, foi realizado o teste de heteroscedasticidade de White, desenvolvido por White (1980). Neste contexto, foi testada a hipótese nula da homoscedasticidade (isto é, variância constante dos erros do modelo), contra a hipótese alternativa da heteroscedasticidade (isto é, variância dos erros do modelo não constante). Neste teste, a hipótese nula é rejeitada se a estatística $LM = nR_{\hat{u}}^2 > \chi_k^2$ for menor aos três níveis de significância convencional. Se a hipótese nula de homoscedasticidade for rejeitada, os resíduos são heteroscedásticos. Além da abordagem clássica, pode-se recorrer à abordagem com base no *p-value*. Neste contexto, rejeita-se a hipótese nula se o *p-value* da estatística LM for menor que os três níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%). Além do teste de heteroscedasticidade de White, também foi realizado o teste ARCH²⁰. De acordo com Hong & Lee (2001), os efeitos ARCH em modelos econométricos indicam heteroscedasticidade condicional, onde a variância do termo de erro não é constante e varia com base em termos de erros passados, afectando a fiabilidade do modelo. Adicionalmente, Pavlidis & Tsionas (2018) referem que o efeito ARCH num modelo econométrico pode induzir a polarização descendente em estimadores de mínimos quadrados, levando a resultados espúrios de não linearidade em testes de linearidade. Numa outra perspectiva, Al-Momani & Dawod (2022) consideram que o efeito ARCH num modelo econométrico significa a presença de *clustering* de volatilidade, onde os períodos de alta volatilidade tendem a agrupar-se, impactando a estimativa e previsão de dados de séries temporais. O teste ARCH usa os mesmos critérios de decisão do teste de heteroscedasticidade de White, acima mencionados.

Para detectar o problema da não-normalidade dos erros, foi realizado o teste de não-normalidade com base no teste gráfico²¹. Aqui testa-se a hipótese nula de que os erros do modelo vêm de uma população normalmente distribuída. Segundo Wooldridge (2020), a hipótese nula é rejeitada a favor da hipótese alternativa se o histograma dos resíduos foi assimétrico (isto é, se cair fora da curva da distribuição normal).

²⁰ Do inglês Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Heteroscedasticidade Condicional Auto-regressiva).

²¹ Quando se testa a não-normalidade dos erros, alguns pesquisadores têm usado testes numéricos. O teste comum tem sido o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Segundo Royston (1995), este teste de não-normalidade é mais recomendado somente para as pequenas e médias amostras (isto é, $n \leq 30$). Note-se que este não é o caso do número de observações que foi usado na análise conduzida neste estudo.

Para detectar a má-especificação do modelo, foi realizado o teste *RESET*²², desenvolvido por Ramsey (1969), que testa se o modelo está correctamente especificado ou não e, testando se termos não lineares de variáveis explicativas podem melhorar a regressão. A hipótese nula é de o modelo está correctamente especificado e não há necessidade de incluir termos não lineares (quadráticos ou cúbicos) para modelar adequadamente a relação entre as variáveis, e a hipótese alternativa, indica que o modelo linear original está mal especificado e que termos não lineares podem melhorar a especificação do modelo. Se a hipótese nula for rejeitada, sugere que o modelo original pode estar subespecificado e que termos não lineares podem melhorar o ajuste do modelo, indicando uma potencial falha na especificação do modelo linear original e, a não rejeição da hipótese nula, indica que não há evidências suficientes para afirmar que o modelo original está mal especificado.

Para a realização de todos aqueles testes estatísticos, foram usados comandos especiais do *Stata* para a obtenção dos *p-values*²³ das estatísticas correspondentes a cada um deles. Todos os testes foram realizados aos níveis de significância convencional de (1%, 5% e 10%). A escolha destes níveis de significância é explicada pelo facto de que “em geral, na economia, normalmente tem sido aceite *p-value* abaixo de 10% como indicador de que a variável é significativa” (Davies, 2010).²⁴

Finalmente, para detectar a não estabilidade do modelo estimado, foi realizado o teste CUSUM²⁵, desenvolvido por Brown *et al.* (1975). Aqui testa-se a hipótese nula da não-estabilidade dos coeficientes do modelo de regressão ao longo do tempo, contra a hipótese alternativa da estabilidade desse modelo. Segundo Brown *et al.* a hipótese nula é rejeitada se o gráfico do CUSUM permanecer dentro dos limites críticos, significando que o modelo é estável e, no caso contrário, há evidências de instabilidade.

3.3.6 Identificação do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental

Para a identificação do período necessário para alcançar-se o equilíbrio orçamental, foi adoptado o modelo de equilíbrio orçamental desenvolvido por Musgrave & Musgrave (1989), Blanchard *et al.* (1991), Nath & Sandholm (2019) e o modelo do cálculo do capital final num

²² Em Inglês, RESET significa Regression Equation Specification Errors Test (Teste de Erros de Especificação da Equação de Regressão).

²³ Um *p-value* é a probabilidade mínima de rejeição da hipótese nula se ela for verdadeira.

²⁴ Segundo este autor, “nas outras disciplinas este valor é diferente; por exemplo, nos testes médicos, o nível aceitável mais baixo tomado para indicar que a variável é significativa é de 0,001”.

²⁵ Do inglês Cumulative Sum of Recursive Residuals (Soma cumulativa de Resíduos Recursivos), $W_t = \sum_{i=1}^t \frac{\varepsilon_i}{\sigma}$, onde W_t é o somatório cumulativo dos resíduos normalizados até o tempo t , ε_i é o termo de erro e σ é o desvio-padrão.

regime de capitalização com juros compostos, desenvolvido por Witt (1613), apresentado por Lewin (2019), descritos na Subsecção (2.1.4). Sendo assim, adoptando os procedimentos matemáticos apropriados, incorporando a Equação (2.10) na Equação (2.11) e substituindo n por n^* , a equação do equilíbrio orçamental é dada como especificado abaixo.

$$T * (1 + i_T)^{n^*} = G * (1 + i_G)^{n^*}, \quad (3.12)$$

onde, seguindo o raciocínio dos seus proponentes, T representa as receitas fiscais totais, i_T é a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais, G denota as despesas públicas, i_G é a taxa de crescimento média anual das despesas públicas, $(1 + i)$ é o factor de crescimento e o n^* refere-se ao tempo necessário para o estabelecimento do equilíbrio orçamental.

Seguindo o raciocínio de um dos seus proponentes (Witt), um dos pressupostos básicos deste modelo, é que o mesmo requer o cálculo das taxas de crescimento médio anual das principais variáveis envolvidas num período em análise, sendo para o caso deste estudo, as receitas fiscais e as despesas públicas. Desta forma, foi possível calcular a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais considerando duas situações. A primeira exclui as receitas provenientes do gás natural, enquanto a segunda inclui estas receitas. Esta abordagem permitiu quantificar o efeito líquido e marginal do sector de gás natural sobre as finanças públicas, fornecendo mais uma base para analisar e avaliar o seu papel no equilíbrio e na sustentabilidade orçamental de longo prazo.

Para o efeito, considerou-se que tal como é sustentado por Damodaran (2024), a taxa de crescimento média anual de uma dada variável pode ser calculada com a ajuda da equação do cálculo da taxa de retorno geométrica, também conhecida como taxa de crescimento anual composta. Neste contexto, e seguindo o raciocínio deste autor, na Equação (3.12), i foi calculado com a ajuda da seguinte equação.

$$i = \left[\left(\frac{w_t}{w_{t-n}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100, \quad (3.13)$$

onde segundo aqueles autores, i representa a taxa de crescimento média anual da variável em análise (T ou G no caso deste estudo), w é a variável em análise (T ou G no caso deste estudo), o subscrito t é o período de tempo actual ou o período mais recente e n denota o número de anos de diferença entre o ano actual e o ano inicial de referência.

A Equação (3.13) foi aplicada tanto para o cálculo da taxa de crescimento média anual das receitas fiscais como das despesas públicas. No entanto, houve necessidade de estabelecimento dos seguintes dois pressupostos básicos do modelo em causa:

- A taxa de crescimento média anual das receitas fiscais (i_T) é maior que a taxa de crescimento média anual das despesas públicas (i_G), por causa do défice crónico que caracteriza a economia de Moçambique; e
- A taxa de crescimento média anual das receitas fiscais com a inclusão das receitas de gás natural é maior que a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais sem a inclusão das receitas de gás natural.

Se o primeiro pressuposto for observado e, em média a tendência dos indicadores fiscais (receitas fiscais e despesas públicas) não apresentar volatilidades significativas (isto é, variações fora da média dos últimos 10 anos, considerando 2023 como sendo o último ano), em certo ponto no tempo o equilíbrio orçamental poderá ocorrer. No entanto, dado que na realidade o comportamento temporal das variáveis não segue um processo linear (isto é, pode apresentar desvios), tornou-se necessário incluir termos estocásticos para captar aos desvios que as variáveis podem apresentar ao longo do tempo, que podem ser designados de desvios estocásticos relacionados com as despesas ou às receitas. Neste contexto, o modelo de equilíbrio orçamental dado pela Equação (3.12), pode ser reescrito como segue abaixo.

$$(T + \varepsilon_T) * (1 + i_T)^{n^*} = (G + \varepsilon_G) * (1 + i_G)^{n^*}, \quad (3.14)$$

onde ε é o termo de erro que capta desvios que as duas variáveis em estudo podem apresentar ao longo do tempo e, todas as outras variáveis e subscritos são definidos como debaixo da Equação (3.12). Na Equação (3.14), o ε é medido pelo erro-padrão²⁶.

Aplicando os métodos matemáticos apropriados que consistem no uso das propriedades de potenciação e agrupando os termos com expoentes semelhantes na Equação (3.14), esta pode ser reescrita como segue abaixo.

$$\frac{(1 + i_T)^{n^*}}{(1 + i_G)^{n^*}} = \frac{(G + \varepsilon_G)}{(T + \varepsilon_T)}, \quad (3.15)$$

onde todas as variáveis e subscritos são definidos como anteriormente.

Os princípios da Matemática Financeira, apresentados por Matias (2009), referem que para a obtenção do valor de n^* a partir da Equação (3.15), é necessária a aplicação do logaritmo natural a ambos os lados da mesma e, assim, prosseguiu-se com a equação resultante abaixo especificada:

²⁶ Segundo Wooldridge *et al.* (2016), o termo de erro ε_k (com $k = 1, 2, \dots, n$) pode ser medido pelo erro-padrão de cada variável, através da equação a seguir: $SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, onde SE é o erro-padrão, σ é o desvio-padrão, n é o número de observações. Por outro lado, o desvio-padrão (σ) é a raiz quadrada da variância, $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$, onde n é o número de observações, x_i é o valor de cada observação e μ é a média.

$$\ln\left(\frac{1+i_T}{1+i_G}\right)^{n^*} = \ln\left(\frac{G+\varepsilon_G}{T+\varepsilon_T}\right), \quad (3.16)$$

onde \ln representa o logaritmo natural e todas as outras variáveis e subscritos são definidos como anteriormente.

Sendo que o princípio de logaritmação pressupõe que o expoente do logaritmo passe a multiplicar, o procedimento subsequente é descrito pela seguinte equação:

$$n^* * \ln\left(\frac{1+i_T}{1+i_G}\right) = \ln\left(\frac{G+\varepsilon_G}{T+\varepsilon_T}\right), \quad (3.17)$$

onde \ln , todas as variáveis e subscritos são definidos como anteriormente.

Resolvendo a Equação (3.17) em ordem a n^* , tem-se a equação que segue abaixo.

$$n^* = \frac{\ln\left(\frac{G+\varepsilon_G}{T+\varepsilon_T}\right)}{\ln\left(\frac{1+i_T}{1+i_G}\right)}, \quad (3.18)$$

onde todas as outras variáveis e subscritos são definidos como anteriormente.

Sendo que o princípio de logaritmação introduzido por Napier (1614) e aprofundado por Stewart (2016) pressupõe que o logaritmo da divisão de dois termos é igual à diferença entre os seus logaritmos, o modelo final de estabelecimento do período de equilíbrio orçamental é especificado como segue abaixo.

$$n^* = \frac{\ln(G+\varepsilon_G) - \ln(T+\varepsilon_T)}{\ln(1+i_T) - \ln(1+i_G)}, \quad (3.19)$$

onde todas as outras variáveis e subscritos são definidos como anteriormente.

A Equação (3.19) representa o modelo de determinação do período de estabelecimento do equilíbrio orçamental em contextos de défices fiscais, à luz do seu primeiro pressuposto, apresentado no quarto parágrafo desta subsecção. Dado o défice fiscal crónico em Moçambique, o excesso de despesas sobre as receitas torna o numerador da Equação (3.19) diferente de zero, resultando em um n^* positivo, à luz daquele pressuposto. Adicionalmente, à luz do segundo pressuposto, a inclusão das receitas de gás natural poderá acelerar a convergência para o equilíbrio orçamental. Isso pode ocorrer porque a taxa de crescimento das receitas fiscais, quando incorporadas as receitas provenientes do gás natural, supera àquela observada sem essa inclusão. Como consequência, n^* tende a declinar a uma velocidade maior, reduzindo o tempo necessário para alcançar o equilíbrio orçamental, em comparação com um cenário no qual apenas o primeiro pressuposto é considerado.

3.4 Descrição de Dados e Fontes

A estimação do modelo de regressão dado pela Equação (3.4) usou dados de séries temporais trimestrais, apresentados no Anexo B. Trata-se de dados convertidos de dados originais anuais em trimestrais, com recurso ao método desenvolvido por Lisman & Sandee (1964). O Anexo C apresenta os cálculos associados às conversões feitas.

A determinação do período de estabelecimento do equilíbrio orçamental, com a ajuda da fórmula dada pela Equação (3.19) usou dados de séries temporais anuais apresentados no Anexo D, que são os dados originais que geraram os dados referidos no parágrafo anterior.

Note-se que o recurso aos dados trimestrais nos termos referidos no primeiro parágrafo desta secção deve-se ao facto de que as séries temporais sobre o sector de gás natural em Moçambique ainda não são suficientemente longas, devido ao facto de o mesmo ainda ser relativamente novo na economia moçambicana. De acordo com o INP (2024), as primeiras operações dos projectos de produção no sector de petróleo e gás tiveram lugar em 2004 com o projecto de produção de gás nos Blocos de Pande e Temane, que foi antecedido pela assinatura de um dos primeiros contractos do sector, o contracto de PSA, que foi celebrado entre o governo, a ENH e a SASOL Petroleum Mozambique Lda., em Outubro de 2000.

A tabela abaixo apresenta o sumário estatístico dos dados sobre as variáveis incluídas nos modelos econométricos referidos no primeiro parágrafo desta secção.

Tabela 3.1: Sumário Estatístico

Variáveis	Número de Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
defisc	52	15.442,425	7.697,742	1854.59	31457.43
expgn	52	5.460,305	7.027,364	991.7	35069.43
recfisc	52	50.773,448	19.946,924	18621.9	93807.047
despub	52	71.110,817	28.047,299	29802.689	123087.14
divpub	52	15.2849,61	79.607,705	34192.859	246355.09
don	52	7.429,217	3.499,811	3249.65	16096.21
tcusd	52	51.332	16,837	27.01	75.39

Notas: defisc = défice fiscal (10^6 MZN), expgn = exportações de gás natural (10^6 MZN), recfisc = receitas fiscais (10^6 MZN), despub = despesas públicas (10^6 MZN), divpub = dívida pública (10^6 MZN), don = donativos (10^6 MZN), tcusd = taxa de câmbio MZN/USD.

Nota: A variável qbestr não foi envolvida na descrição dos dados por se tratar de uma variável *dummy* ou binária.

A tabela acima mostra que todas as variáveis do modelo do défice fiscal têm 52 observações (isto é, 52 trimestres). O *defisc* que é a variável explicada, a sua média ao longo deste período foi de cerca de MZN 15.442,4, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto

trimestre de 2023, em média, o déficit fiscal em cada trimestre situou-se em torno deste valor. O máximo de *defisc* ao longo deste período é de MZN 31.457,4, o que significa que houve um trimestre onde o déficit fiscal atingiu este valor. O que indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 7.697,7.

A variável *expgn*, que é a variável explicativa de maior interesse, tem uma média de MZN 5.460,3, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, as exportações de gás natural em cada trimestre situaram-se em torno deste valor. O máximo de *expgn* ao longo deste período é de MZN 35.069,4, o que significa que houve um trimestre onde as exportações de gás natural atingiram este valor. O que indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 7.027,4.

Complementarmente, a variável *recfisc*, tem uma média de MZN 50.773,45, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, as receitas fiscais em cada trimestre situaram-se em torno deste valor. O máximo de *recfisc* ao longo deste período é de MZN 93.807,1, o que significa que houve um trimestre onde as receitas fiscais atingiram este valor. O que indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 19.946,9.

A variável *despub*, tem uma média de MZN 71.110,8, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, as despesas públicas em cada trimestre situaram-se em torno deste valor. O máximo de *despub* ao longo deste período é de MZN 123.807,1, o que significa que houve um trimestre onde as despesas públicas atingiram este valor. O que indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 28.047,3.

A variável *divpub*, tem uma média de MZN 152.849,6, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, a dívida pública total em cada trimestre situou-se em torno deste valor. O máximo de *divpub* ao longo deste período é de MZN 246.355,1, o que significa que houve um trimestre onde a dívida pública total atingiu este valor. O que indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 79.607,7.

A variável *don*, tem uma média de MZN 7.429,2, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, os donativos em cada trimestre situaram-se em torno deste valor. O máximo de *don* ao longo deste período é de MZN 16.096,2, o que significa que houve um trimestre onde os donativos atingiram este valor. O que também indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de MZN 3.499,8.

Finalmente, a variável *tcusd*, tem uma média de 51,3 MZN/USD, a qual significa que, do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2023, em média, a taxa de câmbio Metical/Dólar em cada trimestre situou-se em torno deste valor. O valor máximo de *tcusd* ao longo deste período é de 75,4 MZN/USD, o que significa que houve um trimestre onde a taxa de câmbio atingiu este valor. O que também indica que não há valores extremos, dado que o desvio-padrão ao longo do período foi de 6,8 MZN/USD.

Os dados sobre o défice fiscal, receitas fiscais, receitas de gás natural, despesas públicas, dívida pública e donativos foram extraídos das publicações do MEF (vários anos). Os dados sobre as exportações de bens, exportações da indústria extractiva, exportações da indústria transformadora, exportações do sector da agricultura, exportações de gás natural e taxa de câmbio foram obtidos do Banco de Moçambique (2024). Os dados sobre investimentos em petróleo e gás foram obtidos do INE (2022a). Os dados sobre os indicadores básicos de energia, gás e petróleo foram obtidos do INE (2022b). Finalmente, os dados sobre as variáveis na forma logarítmica incluídas nos dois modelos, foram criados com a ajuda do comando especial do STATA.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DE RESULTADOS

No presente capítulo, são apresentados, interpretados e analisados os resultados econométricos, obtidos com base no método de regressão, nomeadamente, os resultados do teste de estacionaridade, os resultados do teste de cointegração, os resultados da estimação do modelo de déficit fiscal, resultados dos testes diagnósticos de regressão, resultados do teste de causalidade de Granger e resultados da determinação do período de equilíbrio orçamental.

4.1 Resultados do Teste de Estacionaridade

O teste de raiz unitária ou de estacionaridade de DFA, PP e o teste gráfico produziram os resultados apresentados nos anexos F, G, H e I, respectivamente, sumarizados na tabela abaixo.

Tabela 4.1: Resultados dos Testes de Estacionaridade

Séries Temporais	Teste de DFA		Teste de PP	
	<i>p-value</i> de τ (em níveis)	<i>p-value</i> de τ (na primeira diferença)	<i>p-value</i> de τ (em níveis)	<i>p-value</i> de τ (na primeira diferença)
Indefisc	0,396	0,0018	0,2615	0,0020
lnexpgn	0,993	0,0173	0,9890	0,0000
lnrecestcpg	0,420	0,0000	0,4046	0,0000
Indesppub	0,567	0,0000	0,5559	0,0000
Indivpubt	0,223	0,0531	0,3136	0,0023
Indon	0,260	0,0002	0,3322	0,0003
Intcusd	0,475	0,0120	0,7407	0,0001

Nota: A variável *qbest* não foi envolvida nestes testes por se tratar de uma variável *dummy* ou binária.

Os números da segunda coluna da tabela acima mostram que com base no teste de DFA a hipótese da não estacionaridade não é rejeitada, porque todos os *p-values* das estatísticas τ são maiores que o nível de significância de 10%. Estes resultados indicam que, em níveis, todas as séries temporais são I(1) (isto é, tem raiz unitária ou são não estacionárias). Os números da quarta coluna da tabela acima mostram que com base no teste de PP a hipótese da não estacionaridade também não é rejeitada, porque todos os *p-values* das estatísticas τ são maiores que o nível de significância de 10%. Estes resultados também indicam que, em níveis, todas as séries temporais são I(1) (isto é, tem raiz unitária ou são não estacionárias). Se todas as séries temporais são I(1), isso implica que elas possuem raiz unitária e são não estacionárias em níveis, exigindo diferenciação para se tornarem estacionárias. Segundo Wooldridge (2020), a

presença de não estacionaridade pode levar a regressões espúrias, tornando inválidas as inferências estatísticas se não houver cointegração entre as variáveis.

Ainda seguindo o raciocínio de Wooldridge, com vista a corrigir este problema, todas as séries em níveis foram transformadas para a primeira diferença. A terceira coluna e a última coluna da tabela acima apresentam os resultados dos dois testes em causa, na primeira diferença. Os números das duas colunas em causa mostram que com base nos dois testes a hipótese da não estacionaridade é rejeitada, porque todos os *p-values* das estatísticas τ são menores que o nível de significância de 10%.

Estes resultados indicam que, na primeira diferença, todas as séries temporais são $I(0)$ (isto é, não tem raiz unitária ou são estacionárias). Segundo Wooldridge (2020), os mesmos resultados implicam que ao diferenciar as séries, elas se tornam $I(0)$, ou seja, estacionárias, eliminando a raiz unitária e permitindo inferências estatísticas confiáveis. Isso corrige o problema da não estacionaridade, reduzindo o risco de regressões espúrias e garantindo que os testes estatísticos e estimativas sejam válidos. Neste contexto, a estimação do modelo dado pela Equação (3.4) envolveu o uso da primeira diferença de todas as suas variáveis.

4.2 Resultados do Teste de Cointegração

O teste de cointegração foi realizado com base no teste de cointegração de limites desenvolvido por Bertsatos *et al.* (2023), que é baseado nos testes F e t . Os resultados do teste de limites de cointegração apresentados no Anexo J indicam que no modelo de défice fiscal estimado há cointegração entre a variável dependente e as variáveis explicativas, porque o valor observado da estatística F (26,4) é maior que o respectivo valor crítico ao nível de significância de 10%. Adicionalmente, o valor absoluto da estatística t (-14,4) é maior que o valor crítico ao nível de significância anteriormente referido. Considerado ainda que o *p-value* do teste de cointegração é menor que o nível de significância em causa. Neste caso, rejeita-se a hipótese nula de que “não existe uma relação em níveis entre as variáveis”.

Os resultados acima reportados implicam que o modelo estimado é aquele dado pela Equação (3.4), que é o modelo ARDL-MCE. Note-se que este modelo capta simultaneamente tanto o impacto de curto prazo como o impacto de longo prazo das exportações de gás natural no défice fiscal.

4.3 Resultados da Estimação do Modelo do Déficit Fiscal

A estimação do modelo de défice fiscal dado pela Equação (3.4) produziu os resultados apresentados no Anexo L e sumarizados na Tabela (4.2) a seguir.

Tabela 4.2: Resultados da Estimação do Modelo Econométrico

Variáveis Explicativas	Variável Dependente: $\Delta defisc$	
	Coeficientes Estimados	
	Impacto de Longo Prazo	Impacto de Curto Prazo (MCE)
$lnexpgn_t$	0,202 (0,001)	
$lnrecestcp_g_t$	-3,425 (0,000)	
$lndesppub_t$	4,608 (0,000)	
$lndivpubt_t$	-0,353 (0,058)	
$lndon_t$	0,092 (0,400)	
$lntcusd_t$	-0,449 (0,033)	
$qbestr_t$	0,208 (0,057)	
$\Delta defisc_{t-1}$		0,471 (0,000)
$\Delta lndon_t$		0,130 (0,122)
$\Delta lndon_{t-1}$		-0,314 (0,005)
$\Delta lntcusd_t$		0,889 (0,002)
$\Delta lntcusd_{t-1}$		0,921 (0,001)
ε_{t-1}		-0,779 (0,000)
n		50
$\overline{R^2}$		0,894
F		26,4

Nota: Os números entre parênteses são os p -values das estatísticas t , Δ é o operador de diferença, ln é o logaritmo natural, $defisc_t$ é o déficit fiscal, $expgn_t$ são as exportações de gás natural, $lnrecestcp_g_t$ são as receitas fiscais, $lndesppub_t$ são as despesas públicas, $lndivpubt_t$ é a dívida pública, $lndon_t$ são os donativos, $lntcusd_t$ é a taxa de câmbio MZN/USD, $qbestr_t$ é a variável *dummy* (toma o valor de 1 para períodos depois de 2019 e 0 no caso contrário), $defisc_{t-1}$, $lndon_{t-1}$ e $lntcusd_{t-1}$ são o déficit fiscal, os donativos e a taxa de câmbio do período imediatamente anterior, respectivamente, ε_{t-1} é o termo de correção do erro, n é o número de observações, $\overline{R^2}$ é o coeficiente de determinação ajustado e F representa a estatística usada para o teste de significância global.

A Tabela (4.2) mostra que o número de observações (n) caiu de 52 para 50 porque o modelo estimado (ARDL-ECM) é um modelo de defasagens distribuídas finitas de segunda ordem. A mesma tabela também mostra que o modelo estimado é estatisticamente significativo na medida em que a estatística F apresentada no Anexo J indica que o valor da estatística F é de 26,4, sendo maior que o respectivo valor crítico de (5,4) ao nível de significância de 10%.

A tabela em causa mostra igualmente que o valor do coeficiente de determinação ajustado do modelo ($\overline{R^2}$) é de 0,894, indicando que cerca de 89,4% das variações no déficit

fiscal são explicadas pela variação das variáveis explicativas do modelo e que a restante percentagem (10,6%) é explicada por outros factores não observáveis, captados pelo termo de erro, que também afectam o défice fiscal.

Nas subsecções que seguem abaixo interpretam-se os resultados da estimação do modelo do défice fiscal dado pela Equação (3.4), com destaque para os impactos de longo prazo e os de curto prazo.

4.3.2 Impacto de Longo Prazo

No longo prazo, todos os coeficientes estimados das variáveis do modelo do défice fiscal em causa, apresentados na Tabela (4.2), têm sinais esperados.

Mais concretamente, o coeficiente da variável teste, logaritmo natural das exportações de gás natural, ($\widehat{\alpha}_1 = 0,202$) é positivo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,001) é menor que o nível de significância mencionado na subsecção anterior. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, o aumento das exportações de gás natural em 1% conduziu ao aumento do défice fiscal em cerca de 0,2%, mantendo todos os outros factores constantes (*ceteris paribus*).

O coeficiente da primeira variável de controlo, logaritmo natural receitas fiscais, ($\widehat{\alpha}_2 = -3,425$) é negativo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,000) é menor que o nível de significância acima referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, um aumento nas receitas fiscais em 1%, conduziu a uma redução do défice fiscal em cerca de 3,4%, *ceteris paribus*.

O coeficiente da segunda variável de controlo, logaritmo natural das despesas públicas, ($\widehat{\alpha}_3 = 4,608$) é positivo, como esperado e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,000) é menor que o nível de significância acima referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, um aumento na despesa pública total em 1%, conduziu a um aumento do défice fiscal em cerca de 4,6%, *ceteris paribus*.

O coeficiente da terceira variável de controlo, logaritmo natural da dívida pública total, ($\widehat{\alpha}_4 = -0,353$) é negativo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,058) é menor que o nível de significância acima referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, um aumento na dívida pública total em 1%, conduziu a uma redução do défice fiscal em cerca de 0,4%, *ceteris paribus*.

O coeficiente da quarta variável de controlo, logaritmo natural dos donativos, ($\widehat{\alpha}_5 = 0,092$) é positivo, como esperado, no entanto, não é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,400) é maior que o nível de significância referido no parágrafo

anterior. Portanto, nenhuma inferência pode ser determinada a partir destes resultados, porque $\widehat{\alpha}_5$ é estatisticamente insignificante.

O coeficiente da quinta variável de controlo, logaritmo natural da taxa de câmbio, ($\widehat{\alpha}_6 = -0,449$) é negativo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,033) é menor que o nível de significância anteriormente referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, um aumento na taxa de câmbio MZN/USD em 1%, conduziu a uma redução do défice fiscal em cerca de 0,4%, *ceteris paribus*.

Finalmente, o coeficiente da última variável de controlo, quebra estrutural, ($\widehat{\alpha}_7 = 0,208$) é positivo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,057) é menor que o nível de significância acima referido. Pelo facto de ser uma variável binária, estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no longo prazo, o défice fiscal do período da pandemia da Covid-19 em diante, foi em média de 0,2% maior que aquele do período anterior, *ceteris paribus*.

4.3.3 Impacto de Curto Prazo

No curto prazo, todos os coeficientes estimados das variáveis do modelo do défice fiscal em causa, apresentados na Tabela (4.2), têm sinais esperados, com a excepção dos coeficientes das variáveis, logaritmo natural dos donativos na primeira diferença e defasada de primeira ordem, ($\widehat{\sigma}_1$), logaritmo natural da taxa de câmbio MZN/USD na primeira diferença, ($\widehat{\pi}_0$) e logaritmo natural da taxa de câmbio MZN/USD na primeira diferença e defasada de primeira ordem, ($\widehat{\pi}_1$).

Neste contexto, o coeficiente da primeira variável de controlo, logaritmo natural do défice fiscal na primeira diferença e defasada em um período, ($\widehat{\beta}_1 = 0,471$) é positivo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,000) é menor que o nível de significância de 10%. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no curto prazo, um aumento do défice fiscal do período imediatamente anterior em 1% conduziu a um aumento do défice fiscal no período corrente em cerca de 0,5%, *ceteris paribus*.

O coeficiente da segunda variável de controlo, logaritmo natural dos donativos na primeira diferença, ($\widehat{\sigma}_0 = 0,130$) é positivo, como esperado, mas estatisticamente insignificante, porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,122) é maior que o nível de significância referido no parágrafo anterior. Portanto, nenhuma inferência pode ser determinada a partir destes resultados, porque $\widehat{\sigma}_0$ é estatisticamente insignificante. Por outro lado, o coeficiente da terceira variável de controlo, logaritmo natural dos donativos na primeira diferença e defasada

de primeira ordem, ($\widehat{\sigma}_1 = -0,314$) é negativo, não como esperado, no entanto, é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,005) é menor que o nível de significância em causa. Estes resultados, por sua vez, indicam que durante o período deste estudo, no curto prazo, um aumento dos donativos do período imediatamente anterior em 1% conduziu a uma redução do défice fiscal no período corrente em cerca de 0,3%, *ceteris paribus*.

O coeficiente da quarta variável de controlo, logaritmo natural da taxa de câmbio MZN/USD na primeira diferença, ($\widehat{\pi}_0 = 0,889$) tem um sinal positivo, não como esperado, no entanto, é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,002) é menor que o nível de significância anteriormente referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no curto prazo, um aumento da taxa de câmbio MZN/USD em cerca de 1%, conduziu a um aumento do défice fiscal em cerca de 0,9%, *ceteris paribus*.

No entanto, o coeficiente da quinta variável de controlo, logaritmo natural da taxa de câmbio MZN/USD na primeira diferença e defasada de primeira ordem, ($\widehat{\pi}_1 = 0,921$) tem também um sinal positivo, não como esperado, no entanto, é também estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,001) é menor que o nível de significância acima referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, no curto prazo, um aumento da taxa de câmbio do período anterior em 1%, conduziu a um aumento do défice fiscal no período seguinte em cerca de 0,9%, *ceteris paribus*.

Finalmente, o coeficiente estimado do TCE ($\widehat{\omega}_1 = -0,779$) é negativo, como esperado, e é estatisticamente significativo porque o *p-value* da sua estatística *t* (0,000) é menor que o nível de significância anteriormente referido. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, os desvios do equilíbrio de longo prazo (discrepâncias entre o modelo de longo prazo e o de curto prazo) foram corrigidos no prazo de um trimestre a uma velocidade de convergência de cerca 77,9%. Por outras palavras, estes resultados também indicam que durante o mesmo período, no modelo de défice fiscal estimado, cerca de aproximadamente 77,9% das discrepâncias entre o longo prazo e o curto prazo foram corrigidas em um trimestre. Os mesmos resultados implicam que em casos da ocorrência de um choque (tanto positivo como negativo), o modelo retornaria para o equilíbrio dentro de dois trimestres. Note-se que estes resultados indicam que o TCE estimado está abaixo de 100%, indicando que o período de ajustamento é ideal, tal como é sustentado por Pesaran *et al.* (2001).

4.4 Resultados dos Testes Diagnósticos de Regressão

Nos parágrafos que se seguem, apresentam-se, interpretam-se e analisam-se os resultados dos seguintes testes diagnósticos de regressão: teste de multicolinearidade, teste de

correlação serial, teste ruído branco, teste de heteroscedasticidade, teste de não-normalidade dos erros, teste de má-especificação do modelo, teste de regressão espúria e o teste de não-estabilidade do modelo, descritos na Subsecção (3.3).

O teste de multicolinearidade produziu os resultados apresentados no Anexo M. Este Anexo mostra que no modelo estimado, alguns dos VIF_j são maiores que 10 os coeficientes estimados das variáveis despesas públicas, receitas fiscais, dívida pública e taxa de câmbio são maiores que 10 e que a sua média é substancialmente maior que 1. Seguindo as regras de polegar, desenvolvidas por Neter *et al.* (1983), estes resultados indicam que a multicolinearidade é um problema. Estes resultados implicam que os MQO apresentados na Tabela (4.2) são ineficientes (isto é, não tem variância mínima). Entretanto, seguindo o raciocínio de Gujarati e Porter (2009), a multicolinearidade, por si só, não constitui necessariamente um problema nos modelos ARDL e, por esta razão, o que importa, é o grau de correlação entre as variáveis explicativas. De forma complementar, Natsiopoulos & Tzeremes (2022) e Wooldridge *et al.* (2016) referem que é comum observar sintomas de multicolinearidade nas variáveis incluídas em modelos ARDL, devido à presença das variáveis explicativas desfasadas e relações dinâmicas no modelo.

O teste de correlação serial (ou autocorrelação) de Durbin-Watson produziu os resultados apresentados no Anexo N. Este anexo mostra que a estatística DW (1,946) é maior que o valor crítico ($d_L = 1,875$). Estes resultados indicam que não há razões para rejeitar a hipótese nula da não correlação serial. Por sua vez, teste de correlação serial de Breusch-Godfrey produziu os resultados apresentados no Anexo O. Este anexo mostra que o *p-value* da estatística LM (0,882) é maior que todos os níveis de significância convencional referidos na secção anterior. Igualmente, estes resultados também indicam que não se pode rejeitar a hipótese nula acima referidos. Estes resultados implicam a ausência da autocorrelação serial, os erros-padrão e as estatísticas normais dos MQO apresentados na Tabela (4.2) são válidos. Finalmente, o teste de ruído branco produziu os resultados apresentados no Anexo P. Este anexo mostra que o *p-value* da estatística de Bartlett (0,461) é maior que o nível de significância referido na subsecção anterior. Estes resultados indicam que não é rejeitada a hipótese nula da não correlação serial. Os mesmos resultados implicam que os resíduos seguem um processo ruído de branco, significado que o modelo estimado é adequado e confirmando o pressuposto de independência dos sucessivos distúrbios e ausência de autocorrelação.

O teste de heteroscedasticidade de White produziu os resultados apresentados no Anexo Q. Estes resultados indicam que o *p-value* da estatística LM (0,433) é maior que que todos os

níveis de significância convencionais anteriormente referidos. Estes resultados indicam que não é rejeitada a hipótese nula da homoscedasticidade (ou variância constante dos erros do modelo estimado). Por sua vez, o teste ARCH produziu os resultados apresentados no Anexo R. Estes resultados indicam que o *p-value* da estatística de LM (0,991) é também maior que o nível de significância anteriormente referido. Estes resultados indicam que não é rejeitada a hipótese nula de que não há efeitos ARCH no modelo estimado e conclui-se que a variância dos erros do modelo é constante. Segundo o Teorema de Gauss-Markov, os resultados dos testes de correlação serial e heteroscedasticidade por sua vez implicam que os MQO apresentados na tabela acima referida são BLUE²⁷.

O teste de não-normalidade dos erros, baseado no histograma de resíduos, produziu os resultados apresentados no Anexo S. Este anexo mostra que o histograma de resíduos gerados é simétrico (isto é, cai dentro da curva de distribuição normal). Estes resultados indicam que os erros do modelo estimado vêm de uma população normalmente distribuída. Os mesmos resultados implicam que os erros-padrão e as estatísticas normais são válidos.

O teste de má especificação do modelo de Ramsey produziu os resultados apresentados no Anexo T. Este anexo mostra que o *p-value* da estatística F (0,639) é maior que todos os níveis de significância convencional referidos na secção anterior. Estes resultados indicam que não se pode rejeitar a hipótese nula de que o modelo estimado não tem variáveis omitidas. Os mesmos resultados implicam que o modelo está correctamente especificado.

O Anexo L mostra que o valor do coeficiente de determinação (R^2) é de 0,922. O terceiro parágrafo desta secção indica que o valor da estatística DW é de 1,946. Assim, o teste de regressão espúria produziu resultados que indicam que $R^2 = 0,922 < DW = 1,946$. Seguindo o raciocínio de Granger & Newbold (1974), estes resultados indicam que a regressão estimada não é espúria. Os mesmos resultados implicam que o modelo estimado tem um sentido económico consistente e válido.

Finalmente, o teste de não-estabilidade (ou teste CUSUM) do modelo produziu os resultados apresentados no Anexo U. Este anexo mostra que o modelo estimado tem um relativo desvio em relação aos intervalos de estabilidade, mas retorna imediatamente para a estabilidade. Estes resultados indicam que é rejeitada a hipótese nula de não-estabilidade dos coeficientes estimados ao longo do tempo, a favor da hipótese alternativa de estabilidade do modelo. Estes resultados implicam que o modelo é estável.

²⁷ Do Inglês, *Best Linear Unbiased Estimators* (Melhores Estimadores Lineares Não Enviesados)

4.5 Discussão de Resultados

Nas subsecções que se seguem, discutem-se os resultados do estudo a luz dos três objectivos específicos definidos na Secção (1.4). A discussão dos resultados foi realizada tendo em consideração o modelo de défice fiscal estimado, o teste de causalidade realizado e o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental determinado.

4.5.1 Estimação da Relação de LP e de CP entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal²⁸

Tal como vem indicado na Subsecção (4.3.2), durante o período deste estudo, no longo prazo, o aumento das exportações de gás natural em 1% conduziu ao aumento do défice fiscal em cerca de 0,2%, *ceteris paribus*, um resultado que é consistente com a literatura empírica sobre o tema da pesquisa. No entanto e tal como vem apresentado na Tabela (4.2), no curto prazo, não há nenhum impacto das exportações de gás natural no défice fiscal. Assim, a análise que se faz nos parágrafos subsequentes restringe-se ao impacto de longo prazo.

Os mesmos resultados implicam que se o orçamento do estado for dependente das exportações de gás natural, ele será volátil e propenso aos défices fiscais que, por sua vez podem ter algum impacto negativo devido as fontes do seu financiamento. Os dados existentes indicam que o governo moçambicano tem estado a financiar o défice crónico que caracteriza a economia, com recurso aos donativos e ao endividamento público (tanto externo como interno), tal como referido na Subsecção (1.2.1). Neste contexto e seguindo o raciocínio de Musa & Joseph (2014), a contracção da dívida pode ser a nível doméstico ou externo e, no caso de financiamento do défice fiscal por via da contracção da dívida externa, as implicações podem ser a apreciação da taxa de câmbio resultante da entrada de divisas que afectará a tendência das exportações levando à deterioração da balança comercial. Os mesmos autores referem ainda que este meio de financiamento também poderá levar ao crescimento do *stock* da dívida externa do país, o qual pode resultar numa crise da dívida. Neste contexto e seguindo o raciocínio dos dois autores acima referidos, o défice fiscal recorrente e o rápido crescimento da dívida pública que caracteriza a economia de Moçambique, poderão conduzir a uma perda de confiança dos investidores, elevando os custos de financiamento do défice fiscal.

Seguindo a abordagem Samirkas (2014), o endividamento interno por sua vez, poderá criar um efeito *crowding-out* do sector privado, um facto que eventualmente ocorrerá porque o tipo de endividamento aqui em causa tende a elevar a taxa de juro real da economia, o que,

²⁸ Nesta subsecção, LP significa longo prazo e CP significa curto prazo.

por sua vez, também contribui para o aumento dos encargos financeiros da própria dívida do governo e agrava cada vez mais os desequilíbrios das contas nacionais.

Seguindo o raciocínio de Musa & Joseph, mais uma vez, uma outra implicação dos resultados em causa, está associada ao financiamento através de donativos, que também pode ter impactos negativos nas variáveis macroeconómicas, pois este meio de financiamento pode criar efeitos da doença holandesa. Isso acontece se a entrada de recursos detidos em moeda estrangeira (ajuda externa) levar a uma apreciação da taxa de câmbio real, fazendo com que as exportações do país sejam menos competitivas ou com que os recursos sejam transferidos da produção de bens transaccionáveis para a produção de bens não-transaccionáveis.

4.5.2 Determinação da Relação de Causa-Efeito entre Exportações de Gás Natural e Défice Fiscal

O teste de causalidade de Granger produziu os resultados apresentados no Anexo V. Este anexo mostra que não é rejeitada a hipótese nula de que as exportações de gás natural causam o défice fiscal, porque o *p-value* da estatística LM (0,015) é menor que o nível de significância de 10%. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, as exportações de gás natural causaram Granger o défice fiscal.

O mesmo anexo também mostra que não é rejeitada a hipótese nula de que o défice fiscal causa as exportações de gás natural, porque o *p-value* da estatística LM (0,021) é menor que o nível de significância de 10%. Estes resultados indicam que durante o período deste estudo, o défice fiscal causou Granger as exportações de gás natural.

Os resultados acima apresentados indicam que a relação de causalidade entre aquelas duas variáveis de maior importância deste estudo é bidireccional. No entanto, o primeiro dos dois resultados indica por sua vez, que durante o período deste estudo, o aumento das exportações de gás natural teve um impacto no défice fiscal, como indicado na subsecção anterior, possivelmente devido à volatilidade das receitas provenientes das exportações de gás natural. O segundo dos dois resultados, indica que, ao mesmo tempo, que o défice fiscal pode ter afectado o comportamento das exportações aqui em causa.

As implicações do primeiro dos dois casos da relação bidireccional referidos no parágrafo anterior são aquelas discutidas na subsecção anterior. No entanto, as implicações do resultado segundo o qual o défice fiscal causa Granger as exportações de gás natural podem ser tanto positivas como negativas.

Seguindo o raciocínio de Gelb (1988), uma das implicações positivas pode ser o aumento das receitas em moeda estrangeira, considerando que se o aumento do défice fiscal for acompanhado por um crescimento da capacidade de produção e exportação de gás natural

pode gerar mais receitas em divisas, ajudando a equilibrar a balança de pagamentos e fortalecer as reservas internacionais. Por outro lado, pode gerar um estímulo ao crescimento económico, na medida em que um aumento das exportações de gás natural pode atrair investimentos no sector de energia, criando empregos e impulsionando sectores complementares, como infraestrutura e serviços. Noutra perspectiva e considerando a abordagem de Van Wijnbergen (1984), se o défice fiscal levar à depreciação da moeda nacional, este facto pode tornar as exportações de gás natural mais competitivas no mercado internacional, atraindo mais investimentos estrangeiros, na medida em que um sector de gás natural em expansão pode atrair investidores internacionais, trazendo capital e tecnologia para o país.

Seguindo o raciocínio de Corden & Neary (1982), uma das principais implicações negativas do aumento das exportações de gás natural como resultado do aumento do défice fiscal é a dependência excessiva do sector de gás natural, considerando que o aumento das exportações pode reforçar a dependência da economia em recursos naturais, tornando-a vulnerável a choques externos, como queda dos preços internacionais do gás natural. Uma outra implicação é a pressão sobre a moeda (Doença Holandesa), na medida em que se as exportações de gás natural aumentarem rapidamente, pode haver uma apreciação excessiva da moeda nacional, prejudicando a competitividade de outros sectores exportadores, como agricultura e a indústria transformadora. Finalmente e seguindo o raciocínio de Musa & Joseph (2014), uma das implicações comumente observadas nas economias africanas, em que Moçambique não é uma excepção, é o risco de endividamento insustentável, considerando que se o défice fiscal for financiado pela dívida externa com a expectativa de receitas futuras de gás natural, mas os preços internacionais caírem ou os projectos atrasarem, pode criar uma crise fiscal na forma de incapacidade do governo em proceder com o pagamento do serviço da dívida.

4.5.2 Identificação do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental

A identificação do período de estabelecimento do equilíbrio orçamental com a ajuda da fórmula dada pela Equação (3.19), usando os dados do Anexo W, produziu os resultados apresentados nas alíneas b) e c) daquele anexo, sumarizados na tabela abaixo.

A tabela abaixo mostra que se a volatilidade das receitas fiscais e das despesas públicas não apresentarem variações significativas (isto é, além da média dos últimos 10 anos), o equilíbrio orçamental sem a inclusão das receitas de gás natural poderá ser alcançado em aproximadamente 24 anos, considerando 2023 como sendo o ano de referência. A mesma tabela também mostra que considerando as condições anteriormente apresentadas, é provável que com a adição das receitas de gás natural, o equilíbrio orçamental possa ser alcançado em menos tempo, isto é, em aproximadamente 18 anos.

Tabela 4.3: Resultados do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental

Cenários	Período Previsto para o Estabelecimento do
	Equilíbrio Orçamental (Anos)
Sem a inclusão das receitas de gás natural	24
Com a inclusão das receitas de gás natural	18

Fonte: Cálculos do autor com base nos dados apresentados no Anexo W

Nota: Os cálculos associados aos resultados dos períodos de estabelecimento do equilíbrio orçamental sem e com as receitas de gás natural são apresentados nas alíneas b) e c) do Anexo W, respectivamente.

Os resultados acima reportados significam que na economia de Moçambique, o equilíbrio orçamental não pode ser alcançado ao mesmo tempo sob os dois cenários porque as taxas de crescimento médias anuais dos dois tipos de receitas sob os dois cenários são diferentes, conforme indicado na antepenúltima linha do Anexo W. Note-se que esta linha do anexo em causa mostra que a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais é maior que a taxa de crescimento média anual das despesas públicas e que a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais com receitas de gás natural é maior que a taxa de crescimento de receitas fiscais sem as receitas de gás natural.

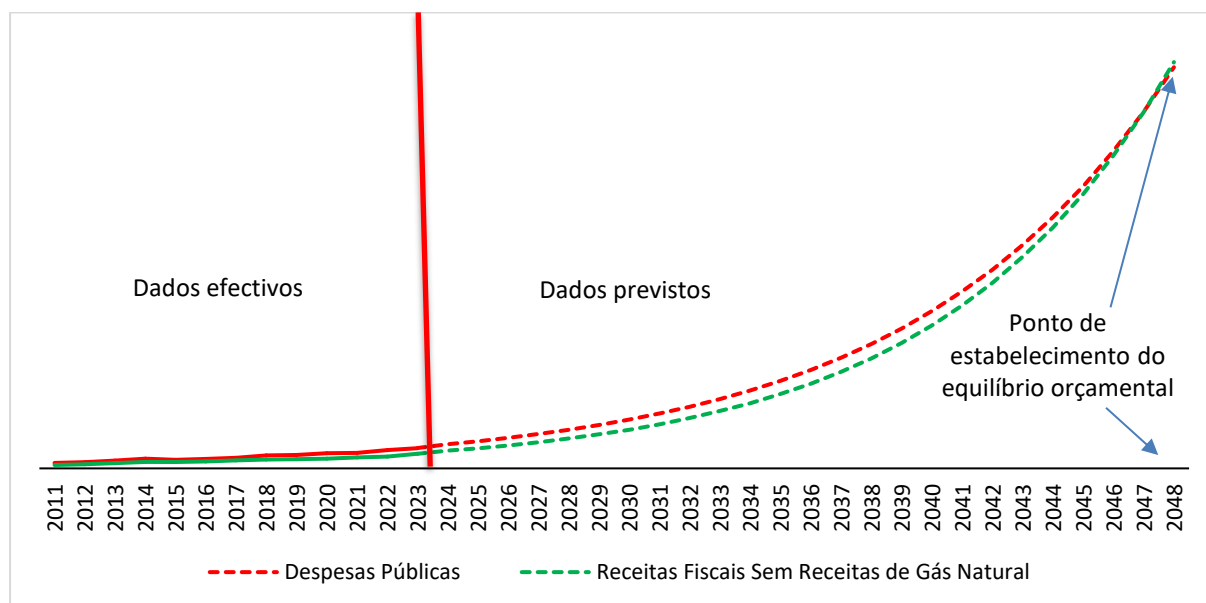
Estes resultados são consistentes com os pressupostos básicos do modelo de equilíbrio orçamental, dado pela Equação (3.19), apresentados na Subsecção (3.3.6). Recorde-se de que segundo o primeiro pressuposto, a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais (i_T) é maior que a taxa de crescimento média anual das despesas públicas (i_G). Recorde-se igualmente de que, de acordo com o segundo pressuposto, a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais com a inclusão das receitas de gás natural é maior que a taxa de crescimento média anual das receitas fiscais sem a inclusão destas receitas. Ambos os períodos de equilíbrio (sem e com a inclusão das receitas de gás natural) são ilustrados pelos painéis a) e b) do Gráfico (4.1).

O painel a) do Gráfico (4.1) mostra que sem a inclusão das receitas de gás natural, o equilíbrio orçamental deve ocorrer em algum mês dentro do ano de 2048, alinhando-se ao período de 24,4 anos apresentado na Tabela (4.3). Por outro lado, o painel b) do mesmo gráfico mostra que ao incluir as receitas de gás natural, o equilíbrio orçamental está projectado para 2041, correspondendo a um intervalo de 17,6 anos, conforme também apresentado na mesma tabela. Isso representa uma diferença de aproximadamente 7 anos em relação ao cenário sem a inclusão dessas receitas. Este cenário, equivale a 28% do período em causa em comparação com a situação em que as tais receitas não fossem consideradas, evidencia o impacto positivo da

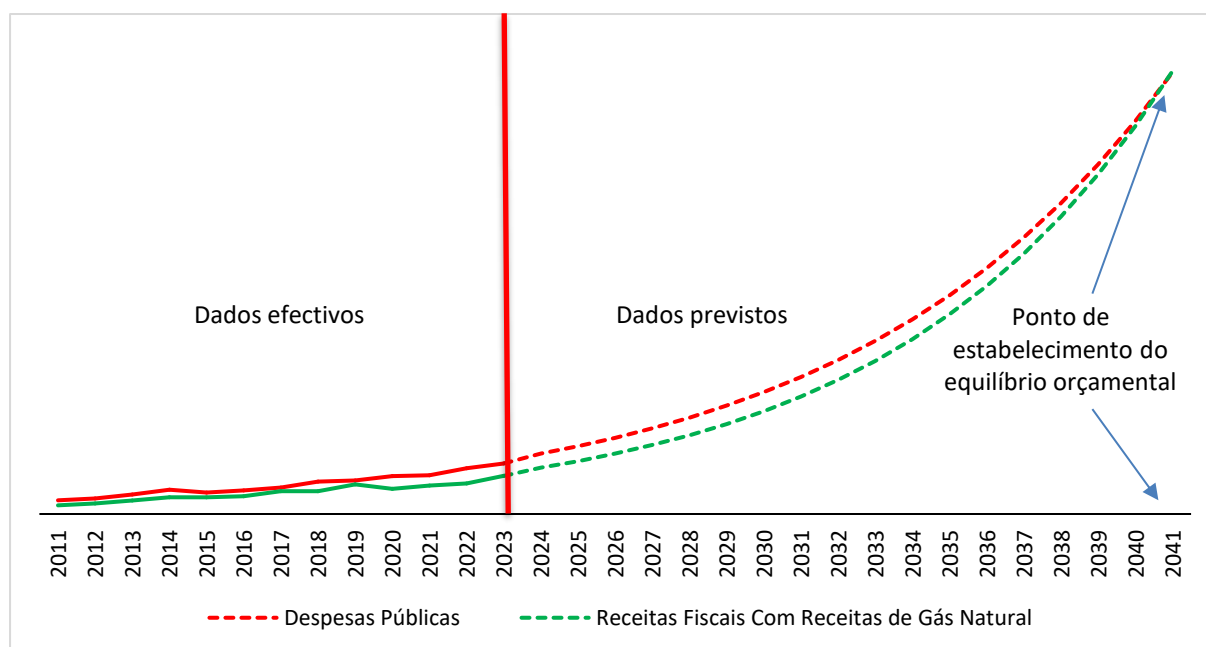
exploração de gás natural na consolidação das contas nacionais, porque sob o mesmo, o equilíbrio é alcançado relativamente em curto espaço de tempo.

Gráfico 4.1: Estabelecimento do Período de Equilíbrio Orçamental

a) Sem Receitas de Gás Natural



b) Com Receitas de Gás Natural



Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do MEF (vários anos)

Os resultados acima reportados implicam que em Moçambique, as receitas fiscais podem ser uma das alternativas mais sustentáveis para garantir a estabilidade fiscal a longo

prazo, especialmente considerando que o défice fiscal no país ainda se verifica, em grande parte da necessidade de financiamento das despesas correntes do Estado, como salários e funcionamento da administração pública, e não necessariamente das despesas voltadas para o investimento e desenvolvimento de infraestruturas, tal como indicado na Subsecção (1.2.1)

Os resultados em causa, que também indicam que poderá haver uma redução substancial no tempo necessário para o alcance do equilíbrio orçamental com a inclusão das receitas de gás natural, implicam que apesar desta redução substancial, há que se considerar os desafios associados à volatilidade dos preços globais do gás natural e aos riscos de dependência fiscal excessiva de um único sector. Estes factores, por sua vez, podem comprometer a sustentabilidade do equilíbrio a ser alcançado, principalmente em economias vulneráveis como a de Moçambique.

Por outro lado, os mesmos resultados também implicam que a dependência de receitas advindas de um sector baseado em recursos naturais não renováveis, utilizadas principalmente para o financiamento de despesas de funcionamento, pode levantar questões sobre se os fundos públicos são ou não usados produtivamente.

Finalmente, os resultados também implicam que a inclusão das receitas do gás natural no orçamento do Estado pode contribuir para a redução da dependência de financiamento externo e do endividamento público, um facto que pode promover uma maior autonomia na formulação e execução da política fiscal.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

Nas secções que se seguem, tecem-se as conclusões do estudo, dão-se as recomendações do mesmo e descrevem-se as limitações enfrentadas no processo da sua realização.

5.1 Conclusões

Os dados existentes indicam que Moçambique tem vindo a apresentar uma evolução exponencial das exportações de gás natural, ao mesmo tempo que enfrenta défices fiscais crónicos, que causam um desequilíbrio nas contas nacionais, obrigando o Governo a optar por alternativas de financiamento que são pouco sustentáveis. Neste contexto, uma tentativa foi feita neste estudo com vista a estimar a relação de longo prazo e de curto prazo entre as exportações de gás natural e o défice fiscal, determinar a relação de causa e efeito entre as exportações de gás natural e o défice fiscal e identificar o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental, sem e com as receitas de gás natural.

Para estimar a relação de longo prazo e de curto prazo entre as exportações de gás natural e o défice fiscal e determinar a relação de causa e efeito entre as exportações de gás natural e o défice fiscal, foi usado o método econométrico baseado na análise de regressão, mais concretamente foi estimado o modelo ARDL-MCE e realizado o teste de causalidade de Granger. Para identificar o período de estabelecimento do equilíbrio orçamental, sem e com as receitas de gás natural, foi adoptado e estimado o modelo matemático-estocástico.

A estimação dos modelos econométricos referidos no parágrafo anterior usou dados de séries temporais trimestrais referentes ao período de 2011I a 2023IV. Por outro lado, a identificação do período de estabelecimento do equilíbrio orçamental usou dados de séries temporais anuais, referentes ao período de 2011 a 2023.

Os principais resultados indicam que que durante o período deste estudo, no longo prazo, o aumento das exportações de gás natural em 1% conduziu ao aumento do défice fiscal em cerca de 0,2%, *ceteris paribus*. Este resultado implica que, se o orçamento do Estado for dependente das exportações de gás natural, ele será volátil e propenso aos défices fiscais que, por sua vez podem ter algum impacto negativo devido às fontes do seu financiamento. No curto prazo a exportação de gás natural não tem nenhum impacto no défice fiscal. Os resultados também indicam que as exportações de gás natural causam Granger o défice fiscal e que o défice fiscal causa Granger as exportações de gás natural. Estes resultados evidenciam uma

causalidade bidireccional entre as aquelas duas variáveis de maior importância deste estudo. Estes resultados implicam que o aumento das exportações de gás natural como resultado do aumento do défice fiscal, pode atrair investidores internacionais, trazendo capital e tecnologia para o país, no entanto, pode conduzir à dependência excessiva de um único sector. Os resultados indicam igualmente que se as condições macroeconómicas não apresentarem volatilidades significativas ao longo do tempo, em relação a média das condições observadas no período de 2011 a 2023, será possível alcançar o equilíbrio em cerca de 24 anos e 18 anos, sem a inclusão das receitas de gás natural e com a inclusão destas receitas, respectivamente. Note-se que estes resultados representam aproximadamente 28% do período a menos em relação ao caso em que não haveria a inclusão das receitas em causa. Estes resultados, por sua vez, implicam que poderá haver uma redução do tempo necessário para o alcance do equilíbrio orçamental com a inclusão das receitas de gás natural. No entanto, apesar desta redução, a volatilidade dos preços globais de gás natural e os riscos de dependência fiscal excessiva de um único sector podem conduzir aos desequilíbrios orçamentais recorrentes.

Neste contexto, à luz das questões fundamentais deste estudo, concluiu-se que em Moçambique, durante o período deste estudo, o impacto das exportações de gás natural no défice fiscal foi positivo no longo prazo e nulo no curto prazo. Conclui-se igualmente que o equilíbrio orçamental ocorrerá durante algum tempo dentro do ano de 2048 no cenário sem a inclusão e em 2041 no cenário com as receitas de gás natural.

5.2 Recomendações

Na secção anterior, vem indicado que a implicação do primeiro resultado principal deste estudo para o desempenho da economia de Moçambique é de que se o orçamento do Estado for dependente das exportações de gás natural, ele será volátil e propenso aos défices fiscais que, por sua vez, podem ter algum impacto negativo devido às fontes do seu financiamento. Neste contexto, recomenda-se que o Governo de Moçambique deve tomar medidas de política industrial que promovam a utilização do gás natural como matéria-prima para indústrias alternativas²⁹. Adicionalmente, recomenda-se que o Governo adopte medidas de política fiscal que possibilitem o financiamento do défice fiscal por intermédio do aumento das receitas fiscais que incluam as receitas de gás natural, porque têm um impacto significativo a longo

²⁹ Isso pode ser feito através do fortalecimento da industrialização, incentivando sectores produtivos não-extractivos. Por exemplo: o gás natural pode ser usado como matéria-prima da indústria de pesticidas e fertilizantes. Considerando que esta indústria pagaria salários aos moçambicanos, que por sua vez pagariam impostos e, por outro lado, serviria de substituição gradual das importações desses bens, que são relevantes para a transformação do sector agrícola que considerado como sendo a base do desenvolvimento do país.

prazo e, para o caso de Moçambique, podem contribuir para a redução do período de alcance do equilíbrio orçamental em 28% do tempo em relação ao cenário sem receitas de gás natural.

Ainda na secção anterior, também vem indicado que a implicação negativa do segundo principal resultado de estudo é de que o aumento das exportações de gás natural pode conduzir à dependência excessiva de um único sector. Neste contexto, recomenda-se que o Governo de Moçambique tome medidas de política industrial, política fiscal e comercial para estabelecer uma ligação entre o sector de gás natural e os outros sectores da economia com vista a garantir a diversificação económica.

Finalmente, na secção em causa, também vem indicado que a implicação negativa do último principal resultado deste estudo para a economia nacional é de que a volatilidade dos preços globais de gás natural e os riscos de dependência fiscal excessiva de um único sector podem conduzir aos desequilíbrios orçamentais recorrentes. Neste contexto, recomenda-se que o Governo de Moçambique tome medidas de política fiscal que visam reduzir os défices fiscais, adoptando uma política fiscal prudente, criando mecanismos de poupança e estabilização, como uma boa gestão do fundo soberano já criado, para mitigar os impactos da volatilidade dos preços do gás natural. Adicionalmente, é necessária priorização de políticas fiscais que equilibrem a alocação eficiente de recursos para investimentos produtivos, capazes de promover a diversificação económica pois a prevalência de despesas correntes em detrimento das despesas de investimento pode limitar o impacto positivo e a sustentabilidade das receitas no equilíbrio orçamental.

5.3 Limitações do Estudo

A principal limitação enfrentada pelo autor durante a realização deste estudo foi a ausência de bases de dados agregadas que contivessem informações completas e consistentes sobre as principais variáveis de análise. Esta lacuna obrigou a recorrer a múltiplas fontes de dados, cada uma com frequências e formatos diferentes, o que introduziu desafios metodológicos significativos no tratamento e harmonização das informações. As fontes de dados utilizadas incluíram o Banco de Moçambique (que disponibiliza informações em frequência mensal) o INE (que disponibiliza dados apresentados em frequências anuais e trimestrais) e o MEF (cujos dados estão disponíveis apenas em frequência anual).

A necessidade de integrar essas bases de dados com frequências distintas exigiu a realização de transformações estatísticas para garantir a compatibilidade e padronização dos dados. Em relação aos dados mensais fornecidos pelo Banco de Moçambique, foi necessário convertê-los para a frequência trimestral. Este procedimento foi realizado somando os valores

mensais correspondentes a cada trimestre para o caso das exportações de gás natural e calculando a média trimestral para o caso da taxa de câmbio, o que permitiu alinhar as informações com a periodicidade desejada para análise, neste caso trimestral.

Por outro lado, os dados anuais provenientes do MEF apresentaram um desafio adicional, porque exigiram a sua conversão para uma frequência trimestral de maneira a manter a coerência temporal com as demais variáveis. Para isso, foi utilizado o método de Lisman & Sandee (1964), uma técnica estatística amplamente reconhecida que permite desagregar dados anuais em trimestrais, preservando a sua integridade e minimizando distorções nos resultados. No caso dos dados disponibilizados pelo INE, optou-se pela utilização directa dos dados trimestrais, uma vez que estes já estavam alinhados com a frequência adoptada no estudo.

Essa decisão contribuiu para a padronização geral dos dados, reduzindo o esforço de transformação e garantindo maior precisão nos resultados obtidos. Essas etapas de transformação e padronização dos dados foram fundamentais para superar a limitação inicial imposta pela falta de bases de dados integradas. Embora essas adaptações tenham demandado esforço adicional, foram essenciais para assegurar a consistência e a qualidade das análises realizadas no âmbito deste estudo.

Embora existam algumas limitações nos dados utilizados nesta análise, conforme apresentado nos parágrafos anteriores, os principais resultados apresentados na secção anterior oferecem uma base relevante para compreender a relação entre as exportações de gás natural e o défice fiscal em Moçambique. A análise realizada permite identificar tendências e padrões que podem contribuir para um debate mais informado sobre a sustentabilidade das contas nacionais.

Por exemplo, a evidência de que, no curto prazo, as exportações de gás natural não tiveram impacto no défice fiscal reforça a necessidade de aprofundar a investigação sobre o tema. Esse resultado sugere que a economia de Moçambique pode estar sujeita a outros factores determinantes do equilíbrio orçamental, o que torna essencial uma abordagem mais abrangente na formulação de políticas económicas e fiscais. Neste contexto, recomenda-se que os leitores considerem os resultados deste estudo como um ponto de partida para futuras análises e discussões sobre a gestão das finanças públicas. Investigações adicionais, com metodologias aprimoradas e conjuntos de dados mais abrangentes, poderão contribuir para contrapor ou validar e fortalecer as conclusões apresentadas, promovendo um entendimento mais sólido da dinâmica fiscal do país e auxiliando na formulação de estratégias mais eficazes para a sustentabilidade orçamental.

BIBLIOGRAFIA

- Agoba, A. M. (2021). Minimising the Inflationary Impact of Fiscal Deficits in Africa: The Role of Monetary, Financial and Political Institutions. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 724-740.
- Akaike, H. (1974). A New Look at the Statistical Model Identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- Akinsola, M. O., & Odhiambo, N. M. (2022). The Impact of Oil Price on Economic Growth in Middle-Income Oil-Importing Countries: A Non-Linear Panel ARDL Approach. *Acta Universitatis Sapientiae, Economics and Business*, 10(1), 29-48.
- Akosah, N. K. (2013). *Threshold Effect of Budget Deficits on Economic Growth in Ghana: An Empirical Analysis* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York.
- Alhendawya, H. A. A., Mostafa, M. G. A., Elkananib, S. G., Zakic, N. M. A., & Selmeiya, M. G. (2023). Using Generalized Linear Model to Determine the Impact of Oil Price Fluctuations on the Egyptian Public Budget. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 92-99.
- Alley, I., Asekomeh, A., Mobolaji, H., & Adeniran, Y. A. (2014). Oil Price Shocks and Nigerian Economic Growth. *European Scientific Journal*, 10(19), 375-391.
- Al-Momani, M., & Dawod, A. B. A. (2022). Model Selection and Post Selection to Improve the Estimation of the ARCH Model. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(4), 174-191.
- Antwi, S., Zhao, P. X., & Atta Mills, E. (2013, fevereiro 22). *Consequential Effects of Budget Deficit on Economic Growth: Empirical Evidence from Ghana* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
- Arezki, R., & Ismail, K. (2013). Boom-bust Cycle, Asymmetrical Fiscal Response and the Dutch Disease. *IMF Working Papers*, 13(138), 1-40.
- Arezki, Rabah, & Ismail, K. (2013). Boom-bust Cycle, Asymmetrical Fiscal Response and the Dutch Disease. *Journal of Development Economics*, 101(1), 256-267.
- Aschauer, D. A. (1988). Government Spending and the Falling Rate of Profit. *Journal of Economic Perspectives*, 12(3), 11-17.
- Aschauer, D. Alan. (1990). Is Government Spending Stimulative? *Journal of Contemporary Economic Policy*, 8(4), 30-46.
- Auty, R. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. London: Routledge.

- Aworinde, O. B., Vo, X. V., & Eregha, P. B. (2022). Modeling Twin Deficit Hypothesis with Oil Price Volatility in African Oil-Producing Countries. *Journal of Resources Policy*, 75(1), 102-119.
- Banco de Moçambique (2024). *Domínios e Indicadores Estatísticos: Dados do Sector Externo*. Maputo.
- Barbosa, A. S. P. (1997). *Economia Pública*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Begg, D., Vernasca, G., Fischer, S., & Dornbusch, R. (2014). *Economics*. Berkshire: McGraw Hill.
- Benamor, A., Nasser, M., & Al-Marri, M. J. (2017). Gas Processing Technology-Treatment and Utilization. Em M. A. Abraham (Ed.), *Encyclopedia of Sustainable Technologies* (pp. 359-387). Oxford: Elsevier.
- Bertsatos, G., Sakellaris, P., & Tsionas, M. (2023). *A Panel Bounds Testing Procedure* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York.
- Blanchard, O. (2000). *Macroeconomics* (2.^a ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Blanchard, O. J., Chouraqui, J.-C., Hagemann, R., & Sartor, N. (1991). *The Sustainability of Fiscal Policy: New Answers to an Old Question* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York: Social Science Research Network.
- Bleaney, M., & Halland, H. (2016). Natural Resources and Fiscal Stability in Central Asia. *Journal of Development Studies*, 52(3), 387-403.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investments*. New York: McGraw-Hill.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2014). *Principles of Corporate Finance*. Irwin: McGraw-Hill.
- Breusch, T. S. (1978). Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models. *Australian Economic Papers*, 17(31), 334-355.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.
- British Petroleum. (2020). *Statistical Review of World Energy 2020*. London: British Petroleum.
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships Over Time. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 37(2), 149-192.
- Camara, B. (2009). *Monetary Policy as a Stabilization Tool: Options for Central Bank of the Gambia* (Master's Dissertation). University of Malawi, Lilongwe.
- Camillo, I. G., Araujo, L. R., & Pires, A. J. F. (2021). Análise dos Processos de Obtenção do Gás Natural e os Problemas Operacionais. *Revista Processando o Saber*, 13(1), 111-123.

- Chalira, C. B. (2009). *The Role of Exchange Rate Misalignment in Sectoral Growth Determination: Evidence from Malawi* (Master's Dissertation). University of Malawi, Lilongwe.
- Chalira, P. (2009). Some Properties of the Interpolation Method for Annual to Quarterly Data. *Journal of Time Series Analysis*, 30(4), 257-275.
- Chenge, A. A., Oigbochie, A. E., & Udoh, E. (2022). Fiscal Federalism and Public Spending: Implications of Revenue Deficits on Expenditure Patterns of Government in Nigeria. *International Journal of Business & Management*, 10(8), 91-100.
- Collier, P., & Venables, A. J. (2011). *Plundered Nations? Successes and Failures in Natural Resource Extraction*. New York: Palgrave Macmillan.
- Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy. *Economic Journal*, 92(368), 825-848.
- Damodaran, A. (2024). *The Little Book of Valuation: How to Value a Company, Pick a Stock and Profit*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Davies, S. (2010). *Interpreting Regression Output*. United Kingdom: University of Bath.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(4), 427-431.
- Donou-Adonsou, F., & Diarra, M. (2022). Oil Price, Budget Deficit, and Monetary Policy: Evidence From Sub-Saharan Africa. *Journal of Developing Areas*, 56(2), 1-14.
- Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. *Biometrika*, 38(2), 159-177.
- Dzakula, M., & Karalić, A. (2013). The Fiscal Policy and the Public Debt: Cause of the Budget Balance. *International Journal of Finance and Accounting*, 2(2), 67-74.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Journal of Econometrics*, 55(2), 251-276.
- Finn, M. G. (1993). *Is All Government Capital Productive?* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York.
- Gelb, A. H. (1988). *Oil Windfalls: Blessing Or Curse?* New York: Oxford University Press.
- Godfrey, L. G. (1978). Testing for Higher Order Serial Correlation in Regression Equations When the Regressors Include Lagged Dependent Variables. *Econometrica*, 46(6), 1303-1310.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Journal of Econometrics*, 37(3), 424-438.
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(1), 111-120.

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. West Point: McGraw-Hill.
- Haleem, S., Khan, A., & Rahman, M. A. U. (2020). Empirical Analysis of Fiscal Sustainability and Optimal Level of Debt in Pakistan. *Jurnal Kultural, Ekonomi Dan Perubahan Sosial*, 7(4), 282-292.
- Hamilton, J. D. (2020). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.
- Hannan, E. J., & Quinn, B. G. (1979). The Determination of the Order of an Autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 41(2), 190-195.
- Harvey, A. C. (1990a). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Harvey, A. C. (1990b). *The Econometric Analysis of Time Series*. Cambridge: MIT Press.
- Heller, M. P. S. (2005). *Understanding Fiscal Space*. Washington, D.C: International Monetary Fund.
- Hong, Y., & Lee, J. (2001). One-Sided Testing for Arch Effects Using Wavelets. *Journal of Econometric Theory*, 17(6), 1051-1081.
- Hossack, I. B., & Taylor, G. C. (1974). A Generalization of Makeham's Formula for Valuation of Securities. *Journal of the Institute of Actuaries*, 101(1), 89-95.
- Hubbard, R. G., Garnett, A. M., Lewis, P., & O'Brien, A. P. (2014). *Macroeconomics*. Massachusetts: Pearson.
- Humphreys, M., Sachs, J. D., & Stiglitz, J. E. (2007). *Escaping the Resource Curse*. New York: Columbia University Press.
- Instituto Nacional de Estatística. (2022a). *Estatísticas de Investimento em Petróleo e Gás em Moçambique: 2017-2021*. Obtido de www.ine.gov.mz
- Instituto Nacional de Estatística. (2022b). *Indicadores Básicos de Energia, Gás e Petróleo 2018-2022*. Obtido de www.ine.gov.mz
- Instituto Nacional de Petróleos. (2024a). *Projecto de Produção de Gás de Pande/Temane – Blocos de Pande e Temane, Bacia de Moçambique*. Obtido de www.inp.gov.mz
- Instituto Nacional de Petróleos. (2024b). *Projecto FLNG Coral Sul*. Obtido de www.inp.gov.mz
- Instituto Nacional de Petróleos. (2024c). *Projecto LNG Golfinho/Atum (Mozambique LNG)*. Obtido de www.inp.gov.mz
- Instituto Nacional de Petróleos. (2024d). *Projecto Rovuma LNG*. Obtido de www.inp.gov.mz
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2), 231-254.

- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration—With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Jose, J., Mishra, P., & Pathak, R. (2020). Fiscal and Monetary Response to the COVID-19 Pandemic in India. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 33(1), 56-68.
- Kelikume, I. (2016). The effect of budget deficit on interest rates in the countries of sub-Saharan Africa: A panel VAR approach. *Journal of Developing Areas*, 50(6), 105–120.
- Khan, M. I., Ghauri, S. P., Siddiqui, A. A., & Iqbal, A. (2023). Causality Between Economic Development and Unemployment: Using ARDL Model. *International Journal of Social Science & Entrepreneurship*, 3(1), 466-488.
- Lewin, C. G. (2019). The Emergence of Compound Interest. *British Actuarial Journal*, 24(34), 1-27.
- Lisman, J. H. C., & Sandee, J. (1964). Derivation of Quarterly Figures from Annual Data. *Journal of the Royal Statistical Society*, 13(2), 87-90.
- Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978). On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models. *Biometrika*, 65(2), 297-303.
- Lynde, C., & Richmond, J. (1993). Public Capital and Total Factor Productivity. *Journal of International Economic Review*, 34(2), 401-414.
- Mankiw, N. G. (2023). *Princípios de Macroeconomia*. São Paulo: Cengage Learning.
- Manley, D., Cust, J., & Cecchinato, G. (2017). *Fiscal Regimes for Extractive Industries: Design and Implementation*. London: Oxford Institute for Energy Studies.
- Marquardt, D. W. (1970). Generalized Inverses, Ridge Regression, Biased Linear Estimation, and Nonlinear Estimation. *Technometrics*, 12(3), 591-612.
- Matias, R. (2009). *Cálculo Financeiro: Teoria e Prática*. Viseu: Escolar Editora.
- Mbuta, K. (2022). Política Orçamental Ótima, Crescimento Económico e Bem-estar: Evidências de Dados de Séries Temporais da Economia Moçambicana. *Jornal da UI_IP Santarém*, 10(2), 108-126.
- Miller, N. C. (2009). Optimal Consumption when Consumption Takes Time. *Journal of Economic Education*, 40(2), 200-212.
- Ministério da Economia e Finanças. (Vários anos). *Instrumentos de Gestão Económica e Social: Conta Geral do Estado*. Obtido de www.mef.gov.mz
- Morgoeva, A. K., Britaev, D. K., & Yablochnikov, S. L. (2022). Analysis of the role of oil and gas revenues in the structure of federal budget revenues. *Ėkonomika i Upravlenie: Problemy, Rešeniâ*, 12/3(132), 136-144.

- Musa, M. L., & Joseph, M. (2014). *Macroeconomic Effects of Budget Deficits in Uganda: A VAR-VECM Approach* (Research Report N.º 117; pp. 1-36). Kampala: Economic Policy Research Centre.
- Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989). *Public Finance in Theory and Practice* (5.^a ed.). New York: McGraw-Hill.
- Napier, J. (1614). *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*. Edinburgh: Andrew Hart.
- Nath, S., & Sandholm, T. (2019). Efficiency and Budget Balance in General Quasi-linear Domains. *Games and Economic Behavior*, 113(1), 673-693.
- Natsiopoulos, K., & Tzeremes, N. G. (2022). ARDL: An R Package for the Analysis of Level Relationships. *Journal of Open Source Software*, 7(79), 1-5.
- Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. H. (1983). *Applied Linear Regression Models*. Illinois: Richard D. Irwin Inc.
- Niquice, A. R. (2024). *Indústria Extractiva em África: Benção ou Maldição*. Maputo: Prize Books.
- Nwakobi, P. C., Echekoba, F. N., & Ananwude, A. C. (2018). Fiscal Deficit in an Oil Dependent Revenue Country and Selected Macroeconomic Variables: A Time Series Analysis from Nigeria (1981-2015). *European Journal of Economic and Financial Research*, 3(1), 126-167.
- Okoye, L. U., Omankhanlen, A. E., Okorie, U. E., Okoh, J. I., & Ahmed, A. (2019). Persistence of Fiscal Deficits in Nigeria: Examining the Issues. *Journal of Investment Management & Financial Innovations*, 16(4), 98-109.
- Pavlidis, E., & Tsionas, M. G. (2018). The Spurious Effect of ARCH Errors on Linearity Tests: A Theoretical Note and an Alternative Maximum Likelihood Approach. *Journal of Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 22(2), 1-8.
- Pereira, P. T., Arcanjo, M., & Santos, J. C. G. (2012). *Economia e Finanças Públicas*. Lisboa: Escolar Editora.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society*, 31(2), 350-371.
- Ross, M. L. (2012). *The Oil Curse: How Petroleum Wealth Shapes the Development of Nations*. New Jersey: Princeton University Press.
- Royston, P. (1995). Remark AS R94: A Remark on Algorithm AS 181: The W-test for Normality. *Journal of the Royal Statistical Society*, 44(4), 547-551.

- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1997). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *Harvard University Press*, 1(1), 1-50.
- Samirkas, M. (2014). Effects of Budget Deficits on Inflation, Economic Growth and Interest Rates: Applications of Turkey in 1980-2013 Period. *Journal of Economics and Development Studies*, 2(4), 203-210.
- Santos, E. M. dos, Fagá, M. T. W., Barufi, C. B., & Poulallion, P. L. (2007). Gás Natural: A Construção de Uma Nova Civilização. *Jornal de Estudos Avançados*, 21(59), 67-90.
- Sargan, J. D. (1964). Wages and Prices in the United Kingdom: A Study in Econometric Methodology. *Econometric Analysis for National Economic Planning*, 16(2), 25-54.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.
- Shrestha, M. B., & Bhatta, G. R. (2018). Selecting Appropriate Methodological Framework for Time Series Data Analysis. *Journal of Finance and Data Science*, 4(2), 71-89.
- Speight, J. G. (2018). *Natural Gas: A Basic Handbook*. Persia: Gulf Professional Publishing.
- Stern, J. (2006). *The New Security Environment for European Gas: Worsening Geopolitics and Increasing Global Competition for LNG*. Oxford, United Kingdom: Oxford Institute for Energy Studies.
- Stewart, J. (2016). *Calculus: Early Transcendentals* (8.^a ed.). Boston, Massachusetts: Cengage Learning.
- Stiglitz, J. E. (2000). *Economics of the Public Sector* (3.^a ed.). New York: W.W. Norton & Company.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2020). *Introduction to Econometrics*. New York: Pearson.
- Tseng, N.-F., Hung, Y.-C., & Nakano, J. (2024). Granger Causality Tests Based on Reduced Variable Information. *Journal of Time Series Analysis*, 45(3), 444-462.
- Van Wijnbergen, S. (1984). The 'Dutch Disease': A Disease After All? *Economic Journal*, 94(373), 41-55.
- Wang, Y. K., Zhang, L., & Ho, W. (2020). The Priority of Exploiting Fiscal Revenue or Lessening Public Expenditure: Evidence from China. *Journal of Applied Finance and Accounting*, 6(1), 54-66.
- White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817-838.
- Witt, R. (1613). *Arithmetical Questions, Touching the Buying or Exchange of Annuities; Taking of Leases for Fines or Yearly Rent*. London: Tho. Harper.
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (7.^a ed.). Boston: Cengage Learning.

- Wooldridge, Jeffrey M., Wadud, M., & Lye, J. (2016). *Introductory Econometrics: Asia Pacific Edition with Online Study Tools 12 Months*. Melbourne: Cengage Learning.
- Wosowei, E. (2013). Fiscal Deficits and Macroeconomic Aggregates in Nigeria. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 2(9), 72-82.
- Wyplosz, C. (2020). *What's Wrong with Fiscal Space?* [SSRN Scholarly Paper]. Rochester, New York.

ANEXOS

Anexo A: Sumário de Estudos Empíricos

Ano	Autor	País	Método	Objectivo	Dados	Principais Resultados
2013	Arezki & Ismail	Países exportadores de petróleo e recursos naturais	Modelo MQO e GMM	Analisar o impacto das receitas provenientes de recursos naturais (principalmente petróleo) sobre os saldos orçamentais.	Dados de Paineis 1992 – 2009	Os choques positivos nas receitas de recursos naturais tendem a melhorar os saldos orçamentais no curto prazo, mas aumentam a vulnerabilidade fiscal à volatilidade dos preços internacionais.
2013	Wosowei	Nigéria	Modelo MQO	Analisar relação entre o défice fiscal e algumas variáveis macroeconómicas.	Dados de Séries Temporais 1980 - 2010	As receitas governamentais, incluindo as provenientes do petróleo, apresentam um impacto negativo e significativo sobre o défice fiscal, contribuindo para a sua redução.
2014	Alley et al.	Nigéria	Modelo GMM	Analisar a relação entre as receitas do sector petrolífero e o desempenho macroeconómico, incluindo implicações para o equilíbrio orçamental.	Dados de Séries Temporais 1981 - 2012	As receitas petrolíferas influenciam positivamente o desempenho económico e podem contribuir para a melhoria das contas públicas, mas

						aumentam a exposição à volatilidade e ao risco de “doença holandesa”.
2016	Bleaney & Halland	Países de baixo e médio rendimento	Modelos econométricos de dados em painel	Analisar o impacto das receitas de recursos naturais sobre a política fiscal e o comportamento dos saldos orçamentais.	Dados de Painel 1996 - 2012	Os países dependentes de recursos naturais apresentam maior volatilidade fiscal e tendência para políticas pró-cíclicas.
2019	Okoye et al.	Nigéria	Modelos ARDL-ECM	Analisar o impacto dos indicadores macroeconómicos seleccionados sobre os défices fiscais.	Dados de Séries Temporais 1981 - 2017	Variáveis como receitas petrolíferas, inflação e crescimento económico têm impacto significativo sobre o défice fiscal.
2023	Alhendawya et al.	Egipto	Modelo GLM	Analisar o impacto da volatilidade dos preços do petróleo sobre o orçamento público.	Dados de Séries Temporais 2000 - 2022	A volatilidade dos preços do petróleo afecta negativamente o equilíbrio orçamental, aumentando a vulnerabilidade fiscal.

Fonte: Elaborada pelo Autor com base na Revisão Empírica da Literatura apresentada no Capítulo II

Anexo B: Trimestrais Dados Anuais (MZN 10⁶)

Trimestres	defisc	expgn	recestpg	desppub	divpubt	don	tcusd	qbestr
2011_T1	11104,6	1178,7	18621,9	29802,7	34758,7	6841,4	31,7	0
2011_T2	11420,0	1220,4	19708,0	31505,7	34192,9	6847,5	30,0	0
2011_T3	11487,1	991,7	20825,1	32856,4	34969,3	6848,0	27,6	0
2011_T4	11301,7	1299,1	21903,5	33770,2	37039,5	6842,8	27,0	0
2012_T1	10914,5	1420,4	22762,9	34271,8	38854,1	6775,6	27,3	0
2012_T2	10628,5	1134,4	23624,0	34932,6	40136,3	6710,8	27,8	0
2012_T3	10848,9	1266,5	25072,3	36668,8	42113,5	6802,1	28,4	0
2012_T4	11562,0	1254,7	27017,4	39371,8	44662,1	7043,9	29,5	0
2013_T1	12165,1	1313,3	28916,8	41908,7	46840,1	7475,2	29,9	0
2013_T2	12566,5	1790,0	30597,4	44033,2	48762,3	7844,7	30,0	0
2013_T3	13261,9	1969,5	32448,9	46650,9	51693,9	7741,5	29,8	0
2013_T4	14207,7	1791,2	34355,6	49598,3	55451,4	7172,0	29,9	0
2014_T1	16191,3	2311,8	36902,1	54045,3	56684,2	6587,9	30,4	0
2014_T2	18065,0	2590,3	39402,8	58326,3	57546,4	6193,4	30,6	0
2014_T3	17346,6	2402,8	40349,2	58911,9	64889,9	5823,6	30,6	0
2014_T4	14081,0	3133,9	39682,0	55765,5	78255,8	5501,6	31,2	0
2015_T1	9861,7	2213,3	38787,4	51638,6	89634,7	5146,1	32,7	0
2015_T2	6680,2	2398,8	38532,4	49011,4	98488,8	4776,0	35,0	0
2015_T3	5833,7	2736,2	38850,7	48805,9	112707,4	4479,6	39,3	0
2015_T4	7375,0	3101,5	39722,6	51034,9	131401,8	4275,7	46,2	0
2016_T1	9619,5	4120,0	39826,9	53127,4	156602,3	3960,7	47,4	0
2016_T2	10910,3	3922,3	39703,8	54239,3	179815,8	3612,1	56,2	0
2016_T3	10445,5	5835,0	41538,3	55736,1	187148,2	3536,1	71,3	0
2016_T4	8254,0	2787,1	45215,9	57524,2	178141,2	3737,4	75,4	0
2017_T1	4702,7	6523,3	49883,3	58702,9	166718,3	3946,8	70,0	0
2017_T2	1854,6	3960,0	53783,1	59745,0	161801,4	4045,1	62,7	0

2017_T3	2390,4	6745,0	55279,0	62378,6	162901,2	4126,0	61,2	0
2017_T4	6276,8	5664,6	54277,5	66439,2	169948,9	4184,3	60,6	0
2018_T1	11370,6	2931,4	54253,7	73397,0	179287,2	4318,1	60,8	0
2018_T2	15104,5	3505,9	55219,5	79745,3	186209,5	4460,0	60,0	0
2018_T3	15872,7	3595,7	53717,5	78892,9	187500,3	4413,4	59,3	0
2018_T4	13627,1	3944,0	49841,5	70892,9	183078,9	4181,2	61,1	0
2019_T1	24582,2	3958,4	67640,6	101615,8	222799,0	10385,5	62,4	1
2019_T2	30550,1	3270,6	75193,2	115766,3	243913,1	13570,0	63,3	1
2019_T3	29246,1	3754,2	75199,3	113985,1	241522,5	13535,7	59,3	1
2019_T4	20751,7	3446,8	67658,6	96383,6	215776,6	10284,9	63,0	1
2020_T1	21754,3	4386,7	62954,1	94978,9	239839,8	10718,8	64,4	1
2020_T2	19865,8	4492,8	59230,1	89941,9	246355,1	10378,4	68,5	1
2020_T3	18292,9	3189,5	56905,0	85947,6	240341,2	9405,5	71,2	1
2020_T4	17133,7	3935,3	56124,1	83245,5	222173,9	7860,9	73,7	1
2021_T1	13971,8	3702,3	63826,3	88601,6	226215,9	5494,9	74,3	1
2021_T2	10913,3	3930,7	65961,4	87905,9	220704,6	3249,6	60,1	1
2021_T3	11812,0	4905,2	67576,7	90262,3	219914,3	3550,8	63,7	1
2021_T4	16611,7	5052,1	68571,3	95523,5	223894,3	6379,7	63,8	1
2022_T1	23089,3	5678,8	71040,8	103705,7	228054,5	10017,3	63,8	1
2022_T2	27980,3	6231,0	73740,6	110685,0	230298,3	12630,4	63,8	1
2022_T3	28739,9	8257,6	72757,5	110423,3	232153,7	13260,4	63,9	1
2022_T4	25320,7	14415,9	68152,9	102936,8	233504,7	11868,0	63,9	1
2023_T1	29336,6	21777,6	85969,5	117097,9	239318,9	14476,1	63,9	1
2023_T2	31457,4	21447,1	93807,1	123087,1	244018,8	16096,2	63,9	1
2023_T3	29799,1	31980,9	93174,9	120992,5	242953,7	15165,0	63,9	1
2023_T4	24465,4	35069,4	84112,4	110944,9	236190,4	11740,6	63,9	1

Fonte: Cálculos do autor com base nos dados apresentados no Anexo B

Anexo C: Procedimentos do Método de Interpolação de Lisman & Sandee (1964)

Considerando as restrições impostas por Lisman & Sandee (1964), eles derivaram os seguintes coeficientes apresentados na matriz L , que foram usados para gerar estimativas trimestrais apresentados no Anexo E, que são consistentes com os dados agregados anuais.

$$L = \begin{bmatrix} 0,073 & 0,198 & -0,021 \\ -0,010 & 0,302 & -0,042 \\ -0,042 & 0,302 & -0,010 \\ -0,021 & 0,198 & 0,073 \end{bmatrix}$$

Em relação aos dados, começando da primeira observação da série temporal, as observações foram organizadas em colunas de vectores de ordem três para todos os anos sucessivos. Por exemplo, se x_1, x_2 e x_3 3 fossem os valores totais anuais para x , onde 1, 2 e 3 são anos sucessivos, o vector seria organizado da seguinte forma:

$$Z = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

Os dados trimestrais para o ano cujo total anual está na posição central do vector Z acima (que é o segundo ano da série temporal), são obtidos ao multiplicar o vector Z pela matriz L . No exemplo abaixo, os dados trimestrais obtidos referem-se ao ano com um total de x_2 .

$$\begin{matrix} Q_{12} \\ Q_{22} \\ Q_{32} \\ Q_{42} \end{matrix} = L * \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix},$$

onde Q_{ij} é a observação do i – ésimo trimestre para o ano j , ($j = 2,3, \dots n - 1$)."

De acordo com P. Chalira (2009), uma das principais vantagens é que o método garante que os totais trimestrais interpolados somem exactamente aos totais anuais fornecidos. Isso mantém a integridade dos dados anuais durante a transformação para uma frequência mais alta.

Adicionalmente, método faz uso de uma matriz de restrições (a matriz L) para gerar dados trimestrais que são consistentes com as características conhecidas dos dados anuais, o que ajuda a manter algumas propriedades específicas dos dados, como as tendências gerais.

No entanto, uma das limitações associa-se ao facto de, devido à natureza da geração da matriz Z , o método não consegue gerar as séries trimestrais para o primeiro e o último ano da série temporal. Segundo Camara (2009), uma forma de contornar esse problema é por intermédio da reversão do período inicial e adiantamento do período final da série temporal.

Outra limitação apresentada por Chalira (2009) é que pela natureza arbitrária das restrições impostas na matriz L de Lisman e Sandee, faz com que o método não consiga reter completamente as informações sazonais nos dados.

Anexo D: Dados Anuais (MZN 10⁶)

Anos	defisc	recest	desppub	divpubt	Don
2011	45.313,3	81.058,5	127.935,0	140.960,4	27.379,7
2012	43.953,9	98.476,6	145.245,0	165.766,0	27.332,4
2013	52.201,2	126.318,7	182.191,0	202.747,7	30.233,4
2014	65.683,9	156.336,1	227.049,0	257.376,2	24.106,5
2015	29.750,6	155.893,0	200.490,8	432.232,8	18.677,4
2016	39.229,3	166.285,0	220.626,9	701.707,6	14.846,2
2017	15.224,6	213.222,9	247.265,6	661.369,8	16.302,1
2018	55.974,9	213.032,2	302.928,1	736.075,9	17.372,7
2019	5.008,4	276.788,2	313.621,5	754.077,4	11.107,1
2020	77.046,6	235.213,3	354.113,9	948.709,9	38.363,7
2021	53.308,8	265.935,6	362.293,2	890.729,1	18.675,1
2022	105.130,2	285.691,8	427.750,8	924.011,2	47.776,1
2023	115.058,6	357.063,8	472.122,4	962.481,8	57.477,9

Fonte: MEF (vários anos)

Anexo E: Resultados da Determinação do Número Ótimo de Defasagens

. varsoc lndefisc

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-44.2151				.385233	1.88396	1.8987	1.92295
1	-8.40813	71.614	1	0.000	.090342	.433672	.463136	.511639
2	2.05537	20.927	1	0.000	.06091	.03936	.083555	.15631
3	4.99357	5.8764*	1	0.015	.056197*	-.041399*	.017529*	.114535*
4	4.99401	.00088	1	0.976	.058609	.00025	.073909	.195166

Endogenous: lndefisc

Exogenous: _cons

. varsoc lnexpn

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-55.5798				.618548	2.35749	2.37222	2.39647
1	-7.95028	95.259	1	0.000	.088635	.414595	.444059	.492562
2	-2.10122	11.698*	1	0.001	.072428*	.212551*	.256746*	.329501*
3	-2.01208	.17827	1	0.673	.075246	.250503	.309431	.406437
4	-1.56728	.8896	1	0.346	.077036	.273637	.347296	.468553

Endogenous: lnexpn

Exogenous: _cons

. varsoc lnrecestpg

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-19.786				.139208	.866082	.880814	.905065
1	58.8778	157.33*	1	0.000	.005474	-2.36991	-2.34045*	-2.29194*
2	60.027	2.2983	1	0.130	.005441	-2.37613	-2.33193	-2.25918
3	61.1657	2.2775	1	0.131	.005411	-2.38191	-2.32298	-2.22597
4	62.2293	2.1272	1	0.145	.005398*	-2.38456*	-2.3109	-2.18964

Endogenous: lnrecestpg

Exogenous: _cons

. varsoc lndesppub

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-20.1805				.141515	.882521	.897253	.921505
1	55.5459	151.45*	1	0.000	.006289	-2.23108	-2.20162*	-2.15311*
2	56.5404	1.9889	1	0.158	.006291	-2.23085	-2.18665	-2.1139
3	57.5643	2.0479	1	0.152	.006287*	-2.23185*	-2.17292	-2.07591
4	57.9574	.78624	1	0.375	.00645	-2.20656	-2.1329	-2.01164

Endogenous: lndesppub

Exogenous: _cons

. varsoc Indivpubt

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-45.6294				.408615	1.94289	1.95762	1.98187
1	65.3221	221.9	1	0.000	.004185	-2.63842	-2.60896	-2.56045
2	71.2904	11.937*	1	0.001	.003403*	-2.84543*	-2.80124*	-2.72848*
3	71.8073	1.0339	1	0.309	.003473	-2.82531	-2.76638	-2.66937
4	71.9456	.27662	1	0.599	.003601	-2.7894	-2.71574	-2.59448

Endogenous: Indivpubt

Exogenous: _cons

. varsoc lndon

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-31.4542				.226364	1.35226	1.36699	1.39124
1	6.48934	75.887	1	0.000	.048563	-.187056	-.157592	-.109089
2	13.4551	13.932*	1	0.000	.03788*	-.43563*	-.391434*	-.31868*
3	13.8756	.84088	1	0.359	.038814	-.411481	-.352554	-.255548
4	13.9375	.12392	1	0.725	.040376	-.372396	-.298737	-.177479

Endogenous: lndon

Exogenous: _cons

. varsoc lntcusd

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-17.3914				.125989	.766307	.781038	.80529
1	63.9784	162.74	1	0.000	.004426	-2.58243	-2.55297	-2.50446
2	67.5578	7.1588*	1	0.007	.003975*	-2.68991*	-2.64571*	-2.57296*
3	67.5647	.01389	1	0.906	.004144	-2.64853	-2.5896	-2.4926
4	67.5993	.06919	1	0.793	.004316	-2.6083	-2.53464	-2.41339

Endogenous: lntcusd

Exogenous: _cons

. varsoc qbestr

Selection-order criteria

Sample: 2012q1 - 2023q4 Number of obs = 48

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-34.1619				.253398	1.46508	1.47981	1.50406
1	25.642	119.61*	1	0.000	.021864*	-.985082*	-.955618*	-.907115*
2	25.642	0	1	.	.022797	-.943415	-.89922	-.826465
3	25.642	0	1	.	.023772	-.901749	-.842821	-.745815
4	25.642	0	1	.	.024793	-.860082	-.786423	-.665165

Endogenous: qbestr

Exogenous: _cons

Anexo F: Resultados do Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado (em Níveis)

. dfuller lndefisc, lags (3)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 48

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-1.769	-3.594	-2.936	-2.602

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.3958

. dfuller lnexpgn, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	0.871	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9927

. dfuller lnrecestcpg, lags (1)

Augmented 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)	-1.722	-3.580	-2.930	-2.600

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4199

. dfuller lndesppub, lags (1)

Augmented 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)	-1.433	-3.580	-2.930	-2.600

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5665

. dfuller lndivpubt, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-2.155	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2229

. dfuller lndon, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.062	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2599

. dfuller lntcusd, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.615	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.4753

Anexo G: Resultados do Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado (Primeira Diferença)

. dfuller d.lndefisc, lags (3)

Augmented 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)	-3.929	-3.600	-2.938	-2.604

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0018

. dfuller d.lnexpgn, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 48

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.249	-3.594	-2.936	-2.602

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0173

. dfuller d.lnrecestcpg, lags (1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-5.102	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. dfuller d.lndesppub, lags (1)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 49

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-5.248	-3.587	-2.933	-2.601

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. dfuller d.lndivpubt, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 48

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-2.837	-3.594	-2.936	-2.602

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0531

. dfuller d.lndon, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 48

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-4.471	-3.594	-2.936	-2.602

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

. dfuller d.lntcusd, lags (2)

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 48

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-3.370	-3.594	-2.936	-2.602

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0120

Anexo K: Resultados do Teste de Consistência das Estimativas

```
. testout lndefisc lnexpgn lnrecestspg lnrecestcpg lndesppub lndivpubt lndon lntcusd lninfl qbestr
Outlier Test for OLS (reg)                               Obs =      52
                                                         k =       3
                                                         alpha =   0.050
```

1) Test fails to reject the null hypothesis of consistency. (p-value=0.23)
 2) Test fails to reject the null hypothesis of root-n normality.(p-value=0.21)

Note: Rejection in 1) implies the point estimates of reg are unreliable.
 Rejection in 2) implies the standard errors of reg are unreliable.

Reference: Sasaki, Y. & Wang, Y. (2021): Diagnostic Testing of Finite Moment Conditions for the Consistency and Root-N Asymptotic Normality of the GMM and M Estimators. Journal of Business & Economic Statistics, forthcoming.

Anexo L: Resultados da Estimação do Modelo de Longo Prazo e de Correção do Erro

```
. ardl lndefisc lnexpgn lnrecestcpg lndesppub lndivpubt lndon lntcusd qbestr, lags (2 0 0 0 0 2 2 0) ec reg
> tore (ecreg)
```

ARDL(2,0,0,0,0,2,2,0) regression

```
Sample: 2011q3 - 2023q4                                Number of obs   =      50
                                                         R-squared       =     0.9223
                                                         Adj R-squared   =     0.8943
Log likelihood = 54.826576                               Root MSE       =     0.0953
```

D.lndefisc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ADJ						
lndefisc L1.	-.779123	.0540182	-14.42	0.000	-.8886769	-.6695691
LR						
lnexpgn	.2015732	.0529294	3.81	0.001	.0942274	.3089191
lnrecestcpg	-3.424953	.4654887	-7.36	0.000	-4.369008	-2.480898
lndesppub	4.607881	.5029705	9.16	0.000	3.58781	5.627953
lndivpubt	-.3526124	.1802856	-1.96	0.058	-.7182486	.0130237
lndon	.0916483	.1076099	0.85	0.400	-.1265946	.3098913
lntcusd	-.4488334	.2027106	-2.21	0.033	-.8599495	-.0377173
qbestr	.2080634	.10578	1.97	0.057	-.0064683	.4225951
SR						
lndefisc LD.	.4711917	.0755963	6.23	0.000	.3178752	.6245081
lndon D1.	.1301769	.0821472	1.58	0.122	-.0364253	.2967791
LD.	-.3141364	.1056581	-2.97	0.005	-.5284209	-.0998518
lntcusd D1.	.8888339	.2632001	3.38	0.002	.3550392	1.422628
LD.	.9211466	.2621554	3.51	0.001	.3894708	1.452823
_cons	-1.152622	1.259229	-0.92	0.366	-3.706456	1.401213

Anexo M: Resultados do Teste de Multicolinearidade

. estat vif

Variable	VIF	1/VIF
Indesppub	186.09	0.005374
Inrecestcpg	146.08	0.006846
Indivpubt	49.88	0.020048
Intcusd	17.94	0.055746
qbestr	9.07	0.110254
Indon	8.13	0.123049
Inexpgn	6.14	0.162901
Indefisc		
L1.	5.61	0.178162
Indon		
LD.	2.66	0.375719
Indefisc		
LD.	2.62	0.381603
Intcusd		
LD.	1.69	0.592875
D1.	1.67	0.600389
Indon		
D1.	1.66	0.601442
Mean VIF	33.79	

Anexo N: Resultados do Teste de Correlação Serial de Durbin-Watson

. estat dwatson

Durbin-Watson d-statistic(14, 50) = 1.94561

Anexo O: Resultados do Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey

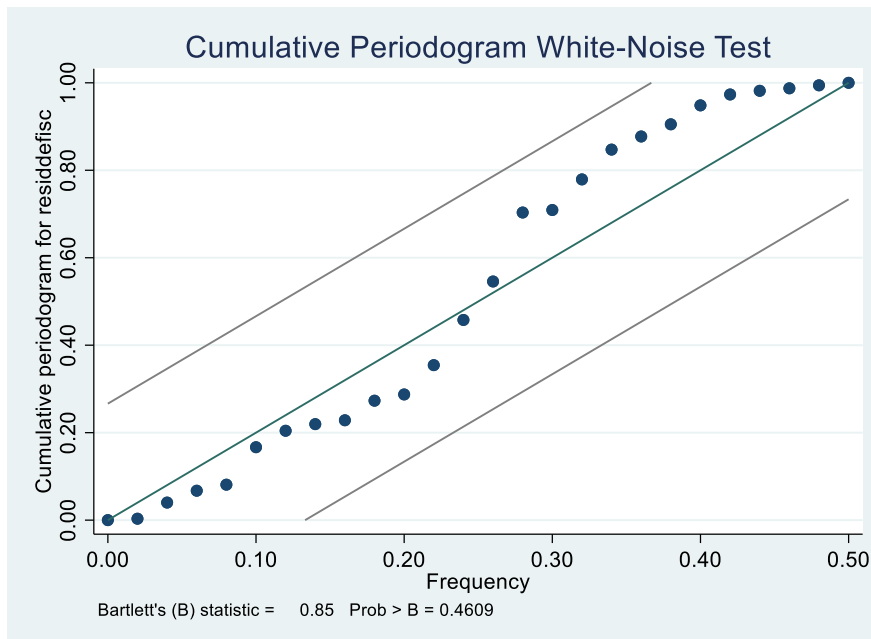
. estat bgodfrey

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(<i>p</i>)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.022	1	0.8815

H0: no serial correlation

Anexo P: Resultados do Teste de Ruído Branco



Anexo Q: Resultados do Testes de Heteroscedasticidade de White

```
. estat imtest, white
```

White's test for H_0 : homoskedasticity
against H_a : unrestricted heteroskedasticity

```
chi2(49) = 50.00
Prob > chi2 = 0.4334
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	50.00	49	0.4334
Skewness	24.29	13	0.0285
Kurtosis	1.13	1	0.2872
Total	75.43	63	0.1356

Anexo R: Resultados do Teste de Heteroscedasticidade Condicional Auto-regressiva

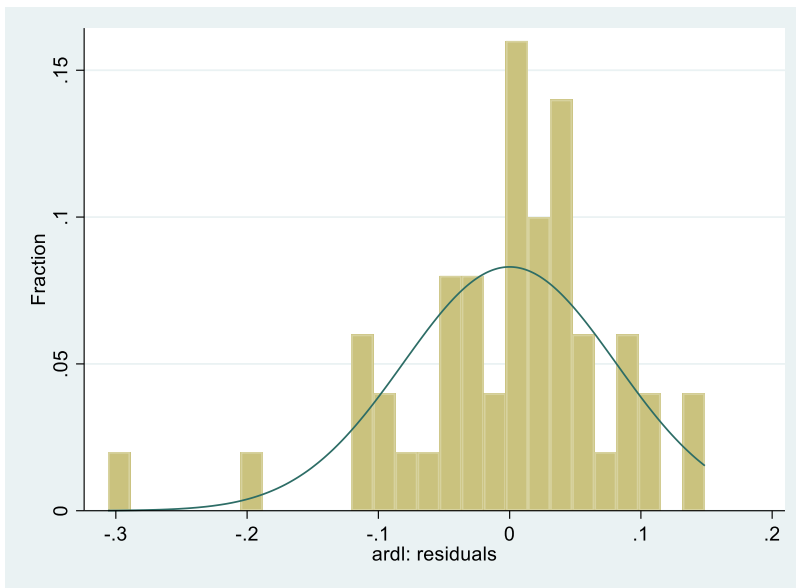
```
. estat archlm
```

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.000	1	0.9910

H_0 : no ARCH effects vs. H_1 : ARCH(p) disturbance

Anexo S: Resultados do Teste de Não-normalidade dos Erros

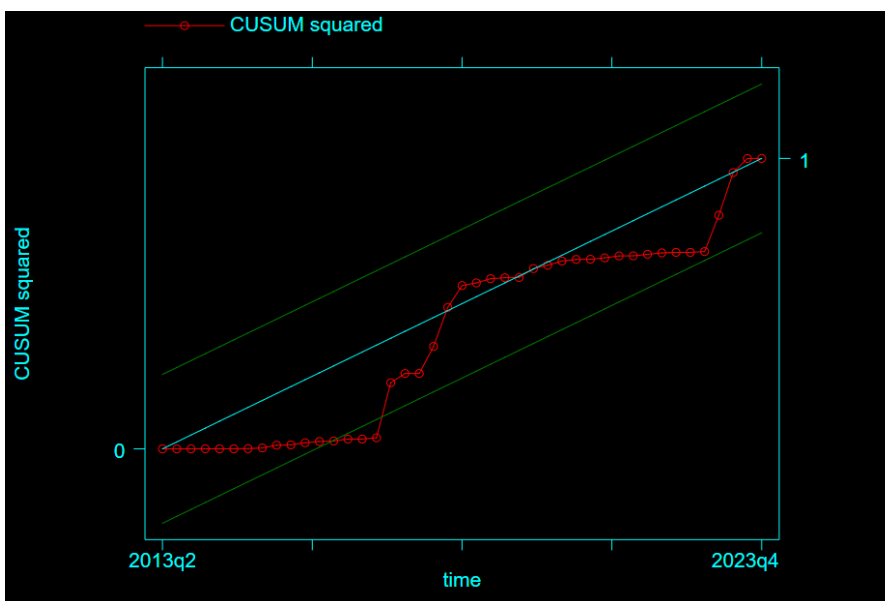


Anexo T: Resultados do Teste de Má-especificação do Modelo (RESET)

```
. estat ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of D.lndefisc  
Ho: model has no omitted variables  
F(3, 28) = 0.57  
Prob > F = 0.6393
```

Anexo U: Resultados do Teste de Estabilidade do Modelo



Anexo V: Resultados do Teste de Causalidade de Granger

. vargranger

Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
Indefisc	Inexpgn	8.3622	2	0.015
Indefisc	Inrecestcpg	18.924	2	0.000
Indefisc	Indesppub	21.353	2	0.000
Indefisc	Indivpubt	5.8552	2	0.054
Indefisc	Indon	.01423	2	0.993
Indefisc	Intcusc	12.894	2	0.002
Indefisc	ALL	44.863	12	0.000
Inexpgn	Indefisc	7.7377	2	0.021
Inexpgn	Inrecestcpg	3.0447	2	0.218
Inexpgn	Indesppub	4.2256	2	0.121
Inexpgn	Indivpubt	2.467	2	0.291
Inexpgn	Indon	.38922	2	0.823
Inexpgn	Intcusc	2.79	2	0.248
Inexpgn	ALL	15.921	12	0.195
Inrecestcpg	Indefisc	.66594	2	0.717
Inrecestcpg	Inexpgn	4.484	2	0.106
Inrecestcpg	Indesppub	3.3756	2	0.185
Inrecestcpg	Indivpubt	1.4486	2	0.485
Inrecestcpg	Indon	5.9109	2	0.052
Inrecestcpg	Intcusc	.52839	2	0.768
Inrecestcpg	ALL	17.735	12	0.124
Indesppub	Indefisc	3.1738	2	0.205
Indesppub	Inexpgn	1.7668	2	0.413
Indesppub	Inrecestcpg	2.3529	2	0.308
Indesppub	Indivpubt	3.4347	2	0.180
Indesppub	Indon	4.6088	2	0.100
Indesppub	Intcusc	.87211	2	0.647
Indesppub	ALL	15.372	12	0.222
Indivpubt	Indefisc	3.5045	2	0.173
Indivpubt	Inexpgn	.15782	2	0.924
Indivpubt	Inrecestcpg	2.0322	2	0.362
Indivpubt	Indesppub	4.6528	2	0.098
Indivpubt	Indon	4.36	2	0.113
Indivpubt	Intcusc	1.5542	2	0.460
Indivpubt	ALL	23.425	12	0.024
Indon	Indefisc	1.7036	2	0.427
Indon	Inexpgn	3.2056	2	0.201
Indon	Inrecestcpg	3.4108	2	0.182
Indon	Indesppub	6.0675	2	0.048
Indon	Indivpubt	4.7413	2	0.093
Indon	Intcusc	1.1512	2	0.562
Indon	ALL	35.15	12	0.000
Intcusc	Indefisc	.6137	2	0.736
Intcusc	Inexpgn	5.6396	2	0.060
Intcusc	Inrecestcpg	7.5299	2	0.023
Intcusc	Indesppub	5.5334	2	0.063
Intcusc	Indivpubt	85.347	2	0.000
Intcusc	Indon	.94426	2	0.624
Intcusc	ALL	127.39	12	0.000

Anexo W: Cálculo do Período de Estabelecimento do Equilíbrio Orçamental

a) Dados Usados (10⁶ de MZN), 2010 – 2023

Anos	Receitas Fiscais		Despesas Públicas (G)	Taxa de Crescimento Média Anual		
	Com Gás Natural (TCG)	Sem Gás Natural (TSG)		TCG	TSG	G
2010	63,566	62,732	103,037	-	-	-
2011	81.059	80.222	127.935	27,5%	27,9%	24,2%
2012	98.477	96.367	145.245	24,5%	23,9%	18,7%
2013	126.319	122.773	182.191	25,7%	25,1%	20,9%
2014	156.336	150.782	227.049	25,2%	24,5%	21,8%
2015	155.893	149.204	200.491	19,7%	18,9%	14,2%
2016	166.285	162.484	220.627	17,4%	17,2%	13,5%
2017	213.223	186.988	247.266	18,9%	16,9%	13,3%
2018	213.032	207.366	302.928	16,3%	16,1%	14,4%
2019	276.788	215.652	313.622	17,8%	14,7%	13,2%
2020	235.213	227.253	354.114	14,0%	13,7%	13,1%
2021	265.936	256.076	362.293	13,9%	13,6%	12,1%
2022	285.692	275.832	427.751	13,3%	13,1%	12,6%
2023	357.064	342.373	472.122	14,2%	13,9%	12,4%
Desvio-padrão	80.951	74.500	106.845	0,050	0,051	0,041
Erro-padrão	22.452	20.663	29.633	0,014	0,014	0,011

Fonte: Cálculos do autor com base nos dados do MEF (vários anos)

Notas: As taxas de crescimento médias anuais das receitas fiscais com gás natural (TCG), das receitas fiscais sem gás natural (TSG) e despesas públicas (G) foram calculadas com a ajuda da fórmula dada pela equação (3.13). Adicionalmente, os dados sobre TCG, TSG e G refere-se ao ano de 2023, as taxas de crescimento médias anuais apresentadas no ano de 2023, referem-se as respectivas médias anuais de 2011 a 2023 e a mesma alusão é feita para os desvios e erros-padrão.

a) Cálculo de n^* sem Receitas de Gás Natural

$$n^* = \frac{\ln(G + \varepsilon_G) - \ln(TSG + \varepsilon_{TSG})}{\ln(1 + i_{TSG}) - \ln(1 + i_G)} = \frac{\ln(472.122 + 29.633) - \ln(342.373 + 20.663)}{\ln(1 + 13,9\%) - \ln(1 + 12,4\%)} = 24,4 \text{ anos}$$

b) Cálculo de n^* com Receitas de Gás Natural

$$n^* = \frac{\ln(G + \varepsilon_G) - \ln(TCG + \varepsilon_{TCG})}{\ln(1 + i_{TCG}) - \ln(1 + i_G)} = \frac{\ln(472.122 + 29.633) - \ln(357.064 + 22.452)}{\ln(1 + 14,2\%) - \ln(1 + 12,4\%)} = 17,6 \text{ anos}$$